

*Wsparcie udzielone przez Islandię, Liechtenstein oraz Norwegię poprzez dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego*

**Projekt PL 0402**  
**Poszanowanie energii bez granic -**  
*współpraca polsko – ukraińska oparta na standardach skandynawskich*

**O projekcie PL 0402**  
**po projekcie**  
**2009 - 2012**



**Gdańsk 2012**



**Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku**  
ul. G. Narutowicza 11/12; PL 80-233 Gdańsk  
tel.+ 48 58 347 20 46, tel./fax + 48 58 347 12 93  
e-mail: [biuro@fpegda.pl](mailto:biuro@fpegda.pl), [www.fpegda.pl](http://www.fpegda.pl); [www.ebg.fpegda.pl](http://www.ebg.fpegda.pl)

**Publikacja stanowi podsumowanie projektu realizowanego w latach 2009 – 2012 na terenie Polski (województwa: pomorskie, małopolskie i podkarpackie), Norwegii oraz Ukrainy (obwody: lwowski, doniecki i odeski) w partnerstwie z Samorządem województwa pomorskiego [www.urzad.pomorskie.eu/pl]**

**Wykorzystano materiały z dokumentacji energetycznej sporządzonej przez ekspertów:**

**z Polski**

- Fundacja Poszanowania Energii w Gdansk [www.fpegda.pl]
- Instytut Energetyki w Gdansk [www.iem.gda.pl]
- Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdansk [www.imp.gda.pl]
- Naczelna Organizacja Techniczna FSN-T w Tarnowie [www.tarnow.not.org.pl]

**z Norwegii**

- OREEC (Cluster Oslo Renewable Energy and Environment) z Lillestrøm – Kjeller [http://www.oreec.no]

**z udziałem partnerów ukraińskich:**

- Ukraińska Sieć Miast Efektywnych Energetycznie UNEEC [www.uneec.lviv.ua] ze Lwowa
- Donieckie Centrum Debat [www.cent.dn.ua] z Doniecka
- Odeska Agencja Rozwoju Regionalnego [www.ard.odessa.ua] z Odessy

**Autorzy i eksperci:**

Katarzyna Bogucka	Grażyna Filipczuk – Szester	Teresa Żurek
Adam Cenian	Jan Kiciński	Jarosław Mikielwicz
Leszek Bronk	Sebastian Bykuć	Bogdan Czarnecki
Rafał Magulski	Tomasz Pakulski	Leszek Piechowski
Tomasz Sumera	Leszek Wróblewski	Tadeusz Żurek

**Redakcja: Grażyna Filipczuk – Szester – Kierownik Projektu**

**Mapy:** Bartłomiej Chomyn, Jakub Szester – opracowanie własne i z zasobów internetowych

**Projekt okładki:** Wanda Krzywicka, Lech Zdrojewski

**Wydawca** Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku

**Druk** PRINT & MEDIA Spółka z o.o. 83-200 Juszkowo, ul. Firmowa 15; Polska

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	15
2. Zakres i podstawy opracowania „O projekcie PL 0402 po projekcie” .....	18
3. Wprowadzenie .....	19
4. System polityczno – gospodarczy Ukrainy Mechanizm funkcjonowania władzy państwowej i lokalnej. Porównanie z systemem polskim i norweskim.....	23
4.1. Ukraina (ukr. Україна) .....	23
4.1.1. Rada Najwyższa (Werchowna Rada).....	24
4.1.2. Gabinet Ministrów.....	24
4.1.3. Samorząd lokalny na Ukrainie.....	24
4.1.4. Władza lokalna w obwodach objętych projektem.....	27
4.2. Polska (Rzeczpospolita Polska) .....	28
4.2.1. Podział terytorialny .....	29
4.2.2. Organy władzy w Polsce .....	30
4.2.3. Polityka energetyczna w Polsce.....	31
4.2.4. Współpraca między samorządami a producentami energii w Polsce .....	36
4.3. Norwegia – Królestwo Norwegii (Kongeriket Norge; Kongeriket Noreg) .....	39
4.3.1. Samorząd terytorialny .....	40
4.3.2. Warunki i surowce naturalne .....	41
4.3.3. Gospodarka i przemysł .....	41
4.3.4. Energia i środowisko .....	44
4.3.5. Współpraca energetyczna w Norwegii .....	45
5. Analiza ukraińskiego prawa w dziedzinie energetyki. Porównanie z prawem obowiązującym w Unii Europejskiej i Polsce.....	46
5.1. Prawo ukraińskie.....	46
5.1.1. Ustawa „O elektroenergetyce” .....	46
5.1.2. Ustawa „O ropie i gazie” .....	46
5.1.3. Ustawa „O zaopatrzeniu w ciepło” .....	47
5.1.4. Państwowy docelowy program gospodarczy efektywności energetycznej i rozwoju branży produkcji zasobów energetycznych z odnawialnych źródeł energii oraz alternatywnych rodzajów paliwa na lata 2010-2015 .....	48
Ustawy Ukrainy:.....	49
5.1.5. „O oszczędzaniu energii” .....	49
5.1.6. „O wprowadzeniu zmian do niektórych ustaw Ukrainy, dotyczących zatwierdzenia „zielonych” taryf” .....	52
5.1.7. „O alternatywnych rodzajach paliwa” .....	52
5.1.8. „O alternatywnych źródłach energii” .....	52
5.1.9. „O skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej (kogeneracja) oraz zastosowaniu potencjału energetycznego odpadów .....	52
5.1.10. „O efektywności energetycznej w mieszkaniach Ukrainy” .....	53
5.1.11. Integracja z Unią Europejską – gwarancje ustawodawcze oraz prawne.....	54
5.2. Prawo Unii Europejskiej .....	57
5.2.1. System prawny Unii Europejskiej i znaczenie dla strategii regionalnej.....	59
5.2.2. Główne zagadnienia polityki UE w sferze energetycznej .....	60
5.2.3. Regulacje i zalecenia szczegółowe dotyczące systemu zaopatrzenia w energię i jego harmonizacji z polityką zrównoważonego rozwoju .....	64
5.3. Prawo polskie.....	66
5.3.1. Prawo energetyczne.....	66
5.3.2. Aspekty prawne wybranych zagadnień rynku energetycznego.....	69
5.3.3. Rola organów władzy w zakresie zaopatrzenia w energię .....	72
5.3.4. Ustawa o termomodernizacji i remontach .....	72

6. Analiza sektora energetycznego w świetle obowiązujących przepisów i działań dotyczących efektywności energetycznej w Unii Europejskiej, Polsce i na Ukrainie .....	80
6.1. Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy .....	80
6.2. Pakiet programu „3 x 20” .....	81
6.3. Ustawa o efektywności energetycznej .....	81
6.4. Najlepsze norweskie i polskie praktyki w zakresie poszanowania energii oraz jej źródeł odnawialnych	88
6.4.1. Przykłady praktyk norweskich .....	89
6.5. Analiza potencjalnych zmian w prawie ukraińskim poprawiających efektywność działania energetyki	91
7. Urządzenia ekoenergetyczne sprzyjające poszanowaniu energii .....	92
7.1. Pompy ciepła .....	92
7.2. Wykorzystanie energii słonecznej do celów chłodniczych .....	94
7.3. Układy hybrydowe .....	95
7.4. Wykorzystanie silników Stirlinga do lokalnej generacji energii elektrycznej .....	95
7.5. Elektrownie wodne na wodzie pitnej w zakładach wodociągowych .....	96
7.6. Ogniwia paliwowe .....	96
7.7. Urządzenie kogeneracyjne – lokalne małe układy kogeneracyjne .....	96
7.7.1. Układy CHP oparte na spalinowych silnikach tłokowych .....	98
7.7.2. Układy CHP oparte na mikroturbinach gazowych .....	99
7.7.3. Układy CHP oparte na silnikach Stirlinga .....	99
7.7.4. Układy CHP oparte na ogniwach paliwowych .....	99
7.7.5. Układy CHP oparte na mikroturbinach parowych pracujących w ORC .....	100
8. Budownictwo energooszczędne i pasywne .....	101
8.1. Budynki „o niemal zerowym zużyciu energii” .....	101
8.2. Budynki niskoenergetyczne .....	102
8.3. Budynki pasywne .....	104
9. Założenia do strategii rozwoju energetyki 3 obwodów ukraińskich do roku 2025 .....	105
9.1. Warunki klimatyczne i gospodarcze obwodów objętych projektem .....	105
9.2. Ogólna charakterystyka obwodu lwowskiego .....	108
9.2.1. Lokalizacja obwodu .....	108
9.2.2. Gospodarka .....	110
9.2.3. Przemysł rolny .....	114
9.2.4. Komunikacja .....	114
9.3. Ogólna charakterystyka obwodu donieckiego .....	116
9.3.1. Lokalizacja obwodu .....	116
9.3.2. Gospodarka .....	116
9.3.3. Przemysł rolny .....	119
9.3.4. Komunikacja .....	119
9.4. Ogólna charakterystyka obwodu odeskiego .....	120
9.4.1. Lokalizacja obwodu .....	120
9.4.2. Gospodarka .....	122
9.4.3. Przemysł rolny .....	124
9.4.4. Komunikacja .....	124
10. Dokumentacja energetyczna - wprowadzenie .....	126
11. OBWÓD LWOWSKI - Kierownik zespołu autorskiego – mgr inż. Tomasz Sumera .....	128
11.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu lwowskiego do roku 2025 .....	128
11.1.1. Prognozy rozwoju miasta .....	130
11.1.2. Stan zaopatrzenia w energię ciepłą miasta Sambor .....	130
11.1.3. Analiza aktualnego zapotrzebowania na energię ciepłą .....	139
11.1.4. Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii ciepłej .....	143
11.1.5. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną miasta Sambor .....	145
11.1.6. Analiza aktualnego zapotrzebowania na moc i energię elektryczną .....	148
11.1.7. Możliwości rozbudowy systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta .....	149
11.2. Stan zaopatrzenia Sambora w paliwa gazowe .....	150



11.2.1. Charakterystyka aktualnego systemu zasilania w paliwa gazowe.....	150
11.2.2. Analiza aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwa gazowe .....	151
11.2.3. Możliwości rozbudowy systemu zaopatrzenia w paliwa gazowe .....	151
11.2.4. Możliwości współpracy z miastami i rejonami sąsiednimi.....	152
11.2.5. Scenariusze zaopatrzenia miasta Sambor w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do r. 2025	153
11.2.6. Projektowane scenariusze.....	155
11.2.7. Porównanie scenariuszy .....	163
11.2.8. Stan obecny .....	165
11.2.9. Prognozowane zmiany bilansu energetycznego.....	165
11.2.10. Podsumowanie .....	167
11.3. Wpływ systemów energetycznych na stan środowiska naturalnego .....	168
11.3.1. Źródła emisji zanieczyszczeń na terenie miasta Sambor .....	168
11.3.2. Wielkość i struktura emisji zanieczyszczeń na terenie miasta Sambor .....	169
11.3.3. Skutki środowiskowe realizacji wybranych scenariuszy .....	170
11.3.4. Porównanie scenariuszy .....	172
11.4. Podsumowanie opracowania dla Sambora - wybór optymalnego scenariusza.....	173
Informacje i wnioski .....	173
11.5. Koncepcja wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w przedszkolu w Brodach.....	175
11.5.1. Założenia .....	176
11.5.2. Opis technologii .....	176
- Orientacja kolektora słonecznego względem kierunków świata.....	177
11.5.3. Wstępny dobór urządzeń i szacunkowe wyliczenie kosztów instalacji.....	178
11.5.4. Uwagi końcowe.....	179
11.6. Projekt założeń do planu zaopatrzenia Żydaczowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	180
11.6.1. Charakterystyka miasta .....	180
11.6.2. Aktualna struktura zaopatrzenia miasta w ciepło.....	181
11.6.3. Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło na terenie miasta	182
11.6.4. Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru Żydaczowa z uwzględnieniem planowanych inwestycji oraz działań termomodernizacyjnych .....	183
A. Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego .....	184
B. Inwestycje w sektorze usług i gospodarki .....	184
11.6.5. Termomodernizacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc cieplną po stronie odbiorców .....	185
Analiza perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru Żydaczowa .....	187
11.6.6. Możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego.....	187
Ocena zasobów energii cieplnej ze źródeł odnawialnych .....	189
11.6.7. Stan aktualny systemu elektroenergetycznego na obszarze Żydaczowa .....	190
Źródła zasilania systemu elektroenergetycznego .....	190
11.6.8. Ocena aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na energię elektryczną.....	191
Aktualne zużycie energii elektrycznej w Żydaczowie .....	191
Założenia do analizy perspektywicznego zapotrzebowanie na energię elektryczną .....	191
Perspektywiczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie miasta .....	192
11.7. Ocena możliwości produkcji energii elektrycznej w źródłach lokalnych .....	193
11.7.1. Źródła skojarzone wykorzystujące gaz lub biogaz .....	193
11.7.2. Siłownie wiatrowe.....	193
11.7.3. Małe elektrownie wodne [MEW] .....	195
11.7.4. Wykorzystanie energii słonecznej .....	195
11.8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej w instalacjach przemysłowych i u odbiorców indywidualnych.....	197
11.8.1. Możliwości rozbudowy systemu elektroenergetycznego na obszarze Żydaczowa .....	197
Stacje GPZ i sieci elektroenergetyczne zasilające 110kV.....	197

Sieci elektroenergetyczne rozdzielające .....	197
Wnioski i uwagi dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną miasta .....	198
11.8.2. Stan aktualny systemu gazowniczego na obszarze Żydaczowa .....	199
Ocena lokalnych zasobów i paliw gazowych .....	199
Ocena aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwo gazowe dla miasta .....	200
Podstawowe założenia .....	200
Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe miasta na potrzeby bytowe .....	200
Aktualne i perspektywiczne łączne zapotrzebowanie Żydaczowa na paliwa gazowe .....	202
Warianty gazyfikacji miasta w perspektywie do roku 2025 .....	202
11.8.3. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw gazowych .....	203
Wprowadzenie gospodarki skojarzonej w oparciu o gaz ziemny .....	203
Wykorzystanie ogniw paliwowych .....	203
11.8.4. Możliwości budowy systemu sieci gazowych na obszarze Żydaczowa .....	203
Możliwości zwiększenia dostaw gazu ziemnego w rejonie miasta .....	203
Założenia dotyczące struktury i preferencji nośników energii na terenie miasta .....	206
Ocena możliwości rozbudowy lokalnych systemów ciepłowniczych .....	207
Budowa lokalnych systemów ciepłowniczych .....	207
Modernizacja małych indywidualnych kotłowni .....	207
Pokrycie potrzeb cieplnych z odnawialnych źródeł ciepła (OZE) .....	207
11.8.5. Podsumowanie „Projektu założeń dla miasta Żydaczów” .....	208
12. OBWÓD DONIECKI - Kierownik Zespołu Autorskiego – mgr inż. Leszek Wróblewski .....	209
12.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu donieckiego do roku 2025 .....	209
12.1.1. Charakterystyka sektora elektroenergetycznego .....	209
- Elementy składowe sektora elektroenergetycznego .....	209
A. System przesyłowy .....	209
B. System dystrybucyjny .....	209
C. Lokalni wytwórcy energii elektrycznej .....	210
Obecna produkcja i zużycie energii elektrycznej w obwodzie donieckim .....	211
12.1.2. Charakterystyka sektora zaopatrzenia w paliwa gazowe .....	212
• Elementy składowe sektora zaopatrzenia w paliwa gazowe .....	212
• Przesył paliw gazowych .....	212
• Źródła gazu ziemnego .....	212
• Dystrybucja gazu .....	212
• Zużycie paliw gazowych .....	213
12.1.3. Charakterystyka sektora zaopatrzenia w ciepło .....	213
• Elementy składowe sektora zaopatrzenia w ciepło .....	213
• Wytwarzanie ciepła .....	214
• Przesył i dystrybucja ciepła .....	214
• Ogólne zasady dotyczące funkcjonowania systemów ciepłowniczych pod kątem podniesienia efektywności energetycznej .....	215
Aktualna produkcja i zużycie ciepła w obwodzie donieckim .....	215
12.1.4. Aktualny bilans cieplny .....	217
• Warunki klimatyczne .....	217
Określenie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego .....	218
• Założenia ogólne .....	218
• Kryteria przeprowadzania obliczeń zapotrzebowania na ciepło .....	219
Zestawienie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego .....	222
12.1.5. Analiza zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego – warunki wyjściowe .....	222
12.1.6. Szanse i zagrożenia oraz silne i słabe strony sektorów energetycznych – analiza SWOT .....	226
12.1.7. Analiza SWOT dotycząca urządzeń produkujących energię elektryczną OZE .....	227
12.1.8. Założenia do strategii energetyki obwodu donieckiego na lata 2010 – 2025 .....	229

Program przedsięwzięć w zakresie podniesienia efektywności energetycznej ze szczególnym uwzględnieniem działań termomodernizacyjnych .....	229
Inwestycje w sektorze usług i gospodarki .....	234
Termomodernizacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców .....	236
Obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach poprzez zwiększenie sprawności wytwarzania i przetwarzania energii .....	256
Energia elektryczna .....	256
Paliwa gazowe .....	256
Ciepłownictwo .....	257
12.1.9. Kierunki i założenia rozwoju odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii.....	259
Energia słońca .....	259
Energia wiatru .....	259
Energia wód .....	259
Energia biomasy .....	260
Energia biogazu.....	262
Gazy odpadowe – gaz kopalniany – metan i gazy przemysłowe .....	264
Energia geotermalna.....	265
12.1.10. Scenariusze regionalnej strategii energetyki obwodu donieckiego na lata 2011 - 2025.....	267
• Ciepłownictwo i termomodernizacja .....	269
• Paliwa gazowe .....	269
• Energia elektryczna .....	270
Scenariusz I - Optymalny .....	272
• Ciepłownictwo i termomodernizacja .....	272
• Paliwa gazowe .....	272
• Energia elektryczna .....	273
12.2. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Konstantinowka .....	277
12.2.1. Ogólna charakterystyka miasta Konstantinowka.....	277
12.2.2. Warunki klimatyczne.....	282
12.2.3. Scenariusze rozwoju energetyki w mieście Knstantinowka w latach 2011 - 2025 .....	285
Scenariusz I - Optymalny .....	285
Ciepłownictwo i termomodernizacja .....	285
Paliwa gazowe.....	285
Energia elektryczna .....	286
12.2.4. Wnioski .....	286
13. OBWÓD ODESKI – Kierownik Zespołu Autorskiego dr inż. Tadeusz Żurek .....	288
13.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu odeskiego do roku 2025 .....	288
13.1.1. Stan aktualny gospodarki energetycznej w obwodzie odeskim .....	288
Charakterystyka sektora zaopatrzenia w ciepło .....	288
Charakterystyka sektora elektroenergetycznego.....	289
Charakterystyka sektora paliw gazowych.....	290
13.1.2. Scenariusze rozwoju energetyki na terenie obwodu odeskiego .....	292
Założenia ogólne do scenariuszy .....	292
Uwagi do scenariuszy zaopatrzenia obwodu odeskiego w ciepło .....	292
Założenia podstawowe dotyczące rozbudowy lokalnych systemów ciepłowniczych .....	292
Założenia podstawowe dotyczące wprowadzenia gospodarki skojarzonej w lokalnych źródłach ciepła ....	293
Możliwości wykorzystania na terenie obwodu odeskiego lokalnych zasobów surowców energetycznych	293
A) Scenariusze zaopatrzenia obwodu odeskiego w ciepło w perspektywie do roku 2025 .....	294
13.1.3. Wybór optymalnych scenariuszy rozwoju energetyki na terenie obwodu odeskiego .....	298
Kryteria oceny scenariuszy.....	298
13.1.4. Rekomendacja działań dla władz obwodu odeskiego oraz dla lokalnych samorządów w zakresie realizacji programu rozwoju energetyki .....	302

13.1.5. Porównanie wybranych parametrów scenariuszy I E÷III E .....	304
13.1.6. Zestawienie szczegółowe scenariuszy nr IE÷IIIE .....	305
13.1.7. Rekomendacja optymalnego scenariusza zaopatrzenia obwodu odeskiego w energię elektryczną w perspektywie do roku 2025 .....	308
13.2. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bałta.....	311
13.2.1. Możliwości współpracy rejonu Bałta z sąsiadującymi rajonami w zakresie gospodarki energetycznej .....	314
Zaopatrzenie w ciepło .....	316
Zaopatrzenie w energię elektryczną .....	316
Zaopatrzenie w paliwa gazowe.....	316
Odnawialne źródła energii (OZE).....	317
13.2.2. Emisja zanieczyszczeń atmosfery w rajonie bałckim .....	318
<i>Źródła emisji zanieczyszczeń</i> .....	318
<i>Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2010</i> .....	318
<i>Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2015</i> .....	319
<i>Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2025</i> .....	319
<i>Ocena poprawy stanu powietrza atmosferycznego</i> .....	320
13.2.3. Wnioski dotyczące stanu aktualnego powietrza atmosferycznego .....	322
14. Warunki przyłączania OZE do systemu energetycznego - procedura realizacji inwestycji w Polsce... ..	323
15. Zadania i przedsięwzięcia służące realizacji regionalnej strategii energetyki obwodów .....	325
Problemy i przedsięwzięcia strategii energetycznej w sektorach energetycznych .....	325
15.1. Ramowy plan realizacji strategii energetycznej – zadania cykliczne.....	335
16. Propozycja działań zmierzających do promowania racjonalnego zużycia energii.....	340
16.1. Działania aktywne związane z poszanowaniem energii.....	340
16.2. Działania aktywne związane z wprowadzaniem na możliwie szeroką skalę przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynków .....	340
16.3. Działania pośrednie związane z doprowadzeniem do zmniejszenia strat przesyłowych i ubytków wody sieciowej w systemach ciepłowniczych.....	341
16.4. Działania pośrednie związane z montażem urządzeń pomiarowych (liczniki ciepła, rejestratory zużycia gazu). .....	341
17. Przykłady dobrych praktyk norweskich .....	342
Najlepsze norweskie i polskie praktyki w zakresie poszanowania energii oraz jej źródeł odnawialnych ...	344
18. WNIOSKI.....	346
18.1. Zaopatrzenie w ciepło.....	346
18.2. Zaopatrzenie w paliwa gazowe.....	347
18.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	347

## Spis ilustracji:

Rys. 1. I kamień milowy – 30 września 2009r.....	17
Rys. 2 Poglądowa mapa Ukrainy z państwami sąsiadującymi.....	23
Rys. 3 Obwody Ukrainy.....	25
Rys. 4 Poglądowa mapa Polski z państwami sąsiadującymi.....	28
Rys. 5. Podział administracyjny Polski na województwa.....	29
Rys. 6 Model współpracy samorządu gminnego i przedsiębiorstw energetycznych w ramach planowania zagospodarowania przestrzennego oraz planowania zaopatrzenia w media energetyczne.....	38
Rys. 7 Norwegia z krajami sąsiadującymi.....	39
Rys. 8 Podział administracyjny Norwegii.....	40
Rys. 9 III kamień milowy - luty 2010 – Norwegia.....	43
Rys. 10 VI kamień milowy – sierpień 2010 – Norwegia - parking dla samochodów elektrycznych.....	44
Rys. 11 VI kamień milowy – marina w Oslo na brzegu Fiordu Oslo (norw. Oslofjorden).....	45
Rys. 12 V kamień milowy – maj 2010 - Ukraina: Iljiczowsk – obwód odeski.....	53
Rys. 13 UE Państwa członkowskie i kandydujące.....	58
Rys. 14 Przykładowy schemat systemu przesyłania i dystrybucji paliw.....	69
Rys. 15 Schemat postępowania inwestora.....	77
Rys. 16 Podstawowe etapy wykonywania audytu energetycznego budynku.....	79
Rys. 17 VIII kamień milowy – grudzień 2010 – Polska.....	84
Rys. 18 VI kamień milowy – sierpień 2010 – Oslo - Seminarium.....	88
Rys. 19 VIII kamień milowy – grudzień 2010 – Polska – Elektrownia szczytowo pompowa w Żarnowcu.....	88
Rys. 20 IX kamień milowy – kwiecień 2011 – Odessa - elektrociepłownia miejska.....	91
Rys. 21 Zasada działania pompy ciepła.....	92
Rys. 22; Rys. 23; Rys. 24 - V kamień milowy – czerwiec 2010 - Polska – Łężyce EKO DOLINA.....	97
Rys. 25 Wykres Sankey'a dla układu CHP Cento 100 firmy Tedom.....	98
Rys. 26 Wykres Sankey'a dla układu CHP Turbec T100PH.....	99
Rys. 27 Wykres Sankey'a dla układu CHP opartego na ORC firmy Turboden o mocy 500kWe.....	100
Rys. 28 Zużycie energii końcowej w UE-27 w 2006 r. [Statistical Pocketbook 2009].....	101
Rys. 29 Zestawienie kryteriów z wybranych krajów dotyczących budynków niskoenergetycznych.....	103
Rys. 30 X kamień milowy – maj 2011 – Polska – modelowy domek ekoenergetyczny.....	104
Rys. 31 Ukraina - strefy klimatyczne uwzględniające długość sezonu grzewczego.....	105
Rys. 32 i Rys. 33 - II kamień milowy – grudzień 2010 – Ukraina – Lwów.....	107
Rys. 34 Lwów - przykład polskiej firmy działającej w Strefie ekonomicznej.....	107
Rys. 35. Lokalizacja obwodu lwowskiego na Ukrainie.....	108
Rys. 36. Podział obwodu lwowskiego na rajony (powiaty).....	109
Rys. 37. Mapa rzeczna obwodu lwowskiego.....	110
Rys. 38 Najwięksi producenci zanieczyszczeń.....	112
Rys. 39 Euroregiony Europy z wyróżnionym Euroregionem Bug.....	113
Rys. 40 IV kamień milowy – kwiecień 2010 – Lwów - historyczny Dworzec Główny.....	114
Rys. 41 Sieć połączeń kolejowych Lwowa z Europą.....	115
Rys. 42 Lokalizacja obwodu donieckiego na Ukrainie.....	116
Rys. 43 Podział administracyjny obwodu donieckiego na rajony (powiaty).....	118
Rys. 44 VII kamień milowy – Ukraina - Zakład metalurgiczny w Konstantinowce.....	119
Rys. 45 Lokalizacja obwodu odeskiego na Ukrainie.....	120
Rys. 46 Podział administracyjny obwodu donieckiego na rajony.....	121
Rys. 47 IV kamień milowy – maj 2010 - Odessa.....	122
Rys. 48 IX kamień milowy – kwiecień 2011 Międzynarodowy port lotniczy w Odessie.....	124
Rys. 49 i Rys. 50 V kamień milowy - maj 2010 - Port Morski w Odessie.....	125
Rys. 51 Struktura zabudowy mieszkaniowej.....	131
Rys. 52 X kamień milowy – Polska - Plantacja wierzby energetycznej w okolicach Pucka.....	134
Rys. 53. Bezpośrednie normalne nasłonecznienie.....	135
Rys. 54. Globalny poziom natężenia nasłonecznienia.....	135
Rys. 55 Stopień pokrycia energią słoneczną zapotrzebowania na c.w.u.....	135
Rys. 56. Strumień ciepła (MW/m <sup>2</sup> ) Ukrainy.....	137
Rys. 57 i Rys. 58 V kamień milowy – Polska - Elektrociepłownie Wybrzeże SA.....	139



Rys. 59	III kamień milowy – Norwegia - Schemat elektrowni wodnej w Ranasfoss.....	147
Rys. 60	IV kamień milowy - Polska – Straszyn k/Gdańska – elektrownia wodne na Raduni.....	147
Rys. 61.	Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze - SP.....	157
Rys. 62.	Prognozowana struktura zużycia energii cieplnej w Samborze - SP.....	157
Rys. 63.	Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze SU.....	158
Rys. 64.	Prognozowana struktura zużycia energii cieplnej w Samborze - SU.....	160
Rys. 65.	Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze - SO.....	161
Rys. 66.	Prognozowana struktura zużycia energii cieplnej w Samborze - SO.....	161
Rys. 67.	Prognozowane zmiany zużycia energii cieplnej.....	163
Rys. 68.	Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej.....	163
Rys. 69.	Prognozowane zmiany zużycia paliwa gazowego.....	163
Rys. 70.	Struktura bilansu ciepłego według scenariusza pasywnego.....	166
Rys. 71.	Struktura bilansu ciepłego według scenariusza umiarkowanego.....	166
Rys. 72.	Struktura bilansu ciepłego według scenariusza optymistycznego.....	167
Rys. 73.	Zmiany zużycia nośników energii w bilansie ciepłym Sambora.....	168
Rys. 74.	Wielkość emisji zanieczyszczeń w Samborze.....	170
Rys. 75	Emisja zanieczyszczeń według scenariusza optymistycznego w Samborze.....	172
Rys. 76.	Porównanie emisji zanieczyszczeń w omówionych scenariuszach dla Sambora.....	172
Rys. 77	VII kamień milowy - Mer Brodów wita uczestników na rogatkach miasta.....	175
Rys. 78	Program artystyczny w brodzkim przedszkolu.....	175
Rys. 79	Kotłownia przy basenie przedszkolnym.....	175
Rys. 80	Nieczynny basen przedszkolny poza sezonem grzewczym.....	175
Rys. 81	Przeciętny koszt 1 GJ energii z różnych źródeł ogrzewania.....	176
Rys. 82	Optymalny kąt nachylenia kolektora słonecznego do poziomu.....	177
Rys. 83	Zmodernizowana kotłownia przy basenie - wrzesień 2011r.....	179
Rys. 84	Działający basen przedszkolny - wrzesień 2011r.....	179
Rys. 85	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla analizowanych kategorii odbiorców.....	183
Rys. 86 i Rys. 87	IV kamień milowy – Ukraina – Żydaczów – Dom Kultury.....	192
Rys. 88	Średnia prędkość wiatru w poszczególnych miesiącach w Żydaczowie.....	194
Rys. 89	V kamień milowy – Polska – Gniewino - Instalacja kolektorów słonecznych.....	196
Rys. 90	Mapa gazociągów na Ukrainie [www.osw.waw.pl].....	199
Rys. 91	Zużycie energii pierwotnej do roku 2025.....	206
Rys. 92	IV kamień milowy – Żydaczów - Zewnętrzna sieć ciepłownicza.....	208
Rys. 93	IX kamień milowy – Żydaczów – Spotkanie robocze władz miasta.....	208
Rys. 94	Roczna produkcja i zużycie ciepła [TJ/rok] na terenie obwodu donieckiego w latach 2006 – 2009.....	216
Rys. 95	Struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w sezonie grzewczym.....	224
Rys. 96	Struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w okresie letnim.....	224
Rys. 97	Struktura perspektywnego zapotrzebowania na moc ciepłą.....	254
Rys. 98	Struktura perspektywnego zapotrzebowania na moc ciepłą.....	254
Rys. 99	Struktura perspektywnego zapotrzebowania na energię ciepłą.....	254
Rys. 100	Struktura rocznego zużycie energii pierwotnej i paliw.....	267
Rys. 101	Roczne zużycie paliw.....	267
Rys. 102	Struktura zużycia paliw w sektorach ciepłownictwa i paliw gazowych.....	268
Rys. 103	Struktura zużycia paliw i nośników energii we wszystkich sektorach.....	268
Rys. 104	Stagnacja – aktualne i perspektywiczne zużycie energii.....	270
Rys. 105	Stagnacja - roczne zużycie energii w paliwach pierwotnych i nośnikach energii.....	271
Rys. 106	Stagnacja – roczne zużycie energii w 2025r.....	271
Rys. 107	Scenariusz optymalny – aktualne i perspektywiczne zużycie energii elektrycznej do 2025r.....	273
Rys. 108	Scenariusz optymalny – zużycie energii w paliwach pierwotnych i nośnikach energii w r. 2025.....	274
Rys. 109	Scenariusz optymalny – roczne zużycie paliw w 2025r.....	274
Rys. 110	Porównanie scenariuszy – roczne zużycie energii pierwotnej w r.2025.....	275
Rys. 111	Porównanie scenariuszy – roczne zużycie energii pierwotnej w r.2025 - wszystkie sektory.....	276
Rys. 112	Położenie miasta Konstantinowka na terenie Ukrainy.....	277
Rys. 113	Położenie miasta Konstantinowka na terenie obwodu donieckiego.....	277
Rys. 114	IV kamień milowy – kwiecień 2010 - Spotkanie robocze w Urzędzie Miasta Konstantinowka.....	278

Rys. 115 VII kamień milowy - Spotkanie ekspertów Projektu (FPE; IEN, IMP) w Odeskiej Administracji Państwowej.....	291
Rys. 116 VII kamień milowy – spotkanie robocze podczas wizyty studyjnej w Odessie .....	291
Rys. 117 Bilans mocy elektrycznej obwodu odeskiego dla roku 2025 według scenariuszy IE-III E .....	300
Rys. 118 Emisja uniknięta CO <sub>2</sub> w latach 2015-2015 według scenariuszy IE÷III E .....	300
Rys. 119 Wskaźniki kosztów [EUR/tonę CO <sub>2</sub> ] według scenariuszy IE÷III E – rok 2025.....	301
Rys. 120 Nakłady inwestycyjne w sektorze elektroenergetycznym według scenariuszy IE÷III E.....	301
Rys. 121 Struktura produkcji energii elektrycznej w obwodzie odeskim w roku 2025 według scenariuszy I E÷III E.....	302
Rys. 122 Roczne zużycie energii pierwotnej [TJ/rok] w perspektywie do roku 2025 dla analizowanych scenariuszy - sektory ciepłownictwa i paliw gazowych.....	309
Rys. 123 Roczne zużycie energii pierwotnej [TJ/rok] w perspektywie do roku 2025 dla analizowanych scenariuszy - sektory ciepłownictwa, paliw gazowych i elektroenergetyki .....	310
Rys. 124 Bałta na mapie Ukrainy .....	311
Rys. 125 Rajon bałcki w obwodzie odeskim .....	311
Rys. 126 – 129 – VII wyjazd studyjny – Spotkanie robocze w Merostwie miasta Bałta .....	315
Rys. 130 Roczna emisja zanieczyszczeń w r. 2010 i do r. 2025 .....	320
Rys. 131 Obniżenie emisji w perspektywie do 2025r. [%] .....	321
Rys. 132 II kamień milowy – Odessa - na pierwszym planie Per-Olav Lauvstad z OREEC .....	343
Rys. 133 II kamień milowy – Donieck - Endre Ottosen z NEPAS .....	343
Rys. 134 VI kamień milowy – Norwegia – Seminarium w Oslo nt. odnawialnych źródeł energii .....	344
Rys. 135 VI kamień milowy – Natura w Norwegii – Półwysp Bygdøy.....	348

Spis tabel:

Tabela 1. Elektrownie wiatrowe – WES.....	20
Tabela 2 Elektrownie słoneczne - SES .....	21
Tabela 3 Podstawowe wskaźniki monitorowania realizacji polskiej polityki energetycznej .....	32
Tabela 4 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].....	34
Tabela 5 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe] .....	34
Tabela 6 Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe] .....	35
Tabela 7 Zużycie energii elektrycznej w Norwegii (2008).....	42
Tabela 8 Moc zainstalowana według typu produkcji w MW (31.12.2008) .....	42
Tabela 9 Moc zainstalowana według źródła energii w MW (31.12.2008).....	42
Tabela 10 Potencjalne oszczędności w Mtoe wg <i>Scenarios on Key drivers</i> .....	61
Tabela 11 Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej oraz dane o produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych.....	89
Tabela 12 Obliczeniowe temperatury powietrza zewnętrznego dla poszczególnych stref klimatycznych .....	105
Tabela 13 Liczba mieszkańców największych miast obwodu lwowskiego .....	109
Tabela 14 Struktura gruntów obwodu lwowskiego .....	114
Tabela 15 Liczba ludności dla miasta Sambor.....	129
Tabela 16 Prognoza demograficzna dla miasta Sambor. Opracowanie własne.....	130
Tabela 17 Prognozowana powierzchnia mieszkalna na obszarze miasta Sambor.....	130
Tabela 18 Parametry nasłonecznienia dla Lwowa. ....	136
Tabela 19. Charakterystyka sezonu grzewczego dla Sambora.....	140
Tabela 20 Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej dla różnych typów budynków.....	140
Tabela 21 Zapotrzebowanie na moc ciepłą na terenie Sambora .....	142
Tabela 22 Zużycie energii cieplnej na terenie Sambora .....	143
Tabela 23 Przykładowe efekty usprawnień termomodernizacyjnych. ....	145
Tabela 24 Dane meteorologiczne dla Lwowa. Źródło: <a href="http://www.ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/wind">www.ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/wind</a> .....	146
Tabela 25 Prognozowane zapotrzebowanie na moc ciepłą w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza pesymistycznego (pasywnego).....	156
Tabela 26 . Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza pesymistycznego (pasywnego).....	156
Tabela 27 Prognozowane zapotrzebowanie na moc ciepłą w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza umiarkowanego.....	159
Tabela 28 Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza umiarkowanego.....	159
Tabela 29 Prognozowane zapotrzebowanie na moc ciepłą w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza optymistycznego (optymalnego).....	162
Tabela 30 Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie Sambora według scenariusza optymistycznego (optymalnego).....	162
Tabela 31 Aktualne zużycie nośników energii w Samborze.....	165
Tabela 32 Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusz pasywnego .....	165
Tabela 33 Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusza umiarkowanego .....	166
Tabela 34 Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusz optymistyczny .....	167
Tabela 35 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor .....	169
Tabela 36 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor.....	170
Tabela 37 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor.....	171
Tabela 38 Wielkość emisji zanieczyszczeń Samborze .....	171
Tabela 39 Podstawowe elementy instalacji wspomaganie ogrzewania basenu.....	178
Tabela 40 Warunki klimatyczne obwodu lwowskiego .....	181
Tabela 41 Liczba ludności Żydaczowa w latach 1990-2010 .....	184
Tabela 42 Zużycie energii elektrycznej w latach 2007-2010.....	191
Tabela 43 Wzrost perspektywicznego zapotrzebowania na moc elektryczną na terenie Żydaczowa.....	192
Tabela 44 Karta obliczeń pionowego profilu prędkości wiatru w Żydaczowie .....	194
Tabela 45 Wielkość zużycia gazu na cele bytowe w kilku przeciętnych miastach w Polsce. ....	200
Tabela 46 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny dla celów bytowych .....	200
Tabela 47 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny na potrzeby przygotowania c.w.u.....	201
Tabela 48 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny dla celów grzewczych.....	201
Tabela 49 Aktualne i perspektywiczne łączne zapotrzebowanie na gaz ziemny.....	202



Tabela 50 Zbiorcze zestawienie rocznego zapotrzebowania na paliwa gazowe .....	202
Tabela 51 Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w roku 2025 .....	204
Tabela 52 Porównanie projektowanych scenariuszy zaopatrzenia miasta w ciepło .....	205
Tabela 53 Produkcja i zużycie energii elektrycznej w obwodzie donieckim .....	211
Tabela 54 Zużycie gazu ziemnego w obwodzie donieckim .....	213
Tabela 55 Produkcja i zużycie ciepła w obwodzie donieckim .....	216
Tabela 56 Średnie miesięczne i średnia roczna temperatura powietrza zewnętrznego dla Doniecka wg normy CHиП 23-01-99 .....	217
Tabela 57 Charakterystyki typowego sezonu grzewczego w obwodzie donieckim .....	218
Tabela 58 Struktura wiekowa obiektów [%] w wydzielonych grupach bilansowych .....	219
Tabela 59 Wskaźniki energochłonności budynków przyjęte do oceny potrzeb cieplnych budownictwa mieszkaniowego w obwodzie donieckim E [kWh/(m <sup>2</sup> rok)] .....	219
Tabela 60 Metodyka obliczeń zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzewania w sektorze budownictwa mieszkaniowego .....	220
Tabela 61 Metodyka obliczeń zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budownictwa mieszkaniowego .....	221
Tabela 62 Aktualny bilans cieplny dla poszczególnych grup odbiorców obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze .....	223
Tabela 63 Struktura aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną obwodu donieckiego .....	225
Tabela 64 Struktura aktualnego zapotrzebowania na energię cieplną obwodu donieckiego .....	225
Tabela 65 Wskaźniki rozwoju demograficznego obwodu donieckiego w latach 2003-2011 .....	230
Tabela 66 Analiza perspektywicznych zmian w sektorze budownictwa mieszkaniowego .....	232
Tabela 67 Analiza perspektywicznych potrzeb cieplnych obwodu w sektorze budownictwa mieszkaniowego .....	233
Tabela 68 Analiza perspektywicznych potrzeb cieplnych w sektorze usług i gospodarki obwodu .....	235
Tabela 69 Wartości potrzeb cieplnych przy zakładanym rozwoju usług i gospodarki .....	236
Tabela 70 Efekty energetyczne możliwe do uzyskania w wyniku termorenowacji obiektów (docieplenie ścian zewnętrznych) .....	237
Tabela 71 Efekty energetyczne możliwe do uzyskania w wyniku termorenowacji obiektów (docieplenie dachów i stropów + wymiana stolarki okiennej i drzwiowej) .....	238
Tabela 72 Przeanalizowane scenariusze rozwoju działań termomodernizacyjnych na terenie obwodu donieckiego .....	239
Tabela 73 Spadek zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego w grupie odbiorców istniejących w wyniku działań termomodernizacyjnych .....	240
Tabela 74 Spadek zapotrzebowania na energię cieplną na terenie obwodu donieckiego w grupie odbiorców istniejących w wyniku działań termomodernizacyjnych .....	242
Tabela 75 Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku termomodernizacji .....	244
Tabela 76 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 1 .....	246
Tabela 77 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 1 .....	247
Tabela 78 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 2 .....	248
Tabela 79 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 2 .....	249
Tabela 80 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 3 .....	250
Tabela 81 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 3 .....	251
Tabela 82 Perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze .....	252
Tabela 83 Perspektywiczne zapotrzebowanie na energię cieplną na terenie obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze .....	253
Tabela 84 Charakterystyka energetyczna podstawowych rodzajów biomasy stałej - drewno .....	261
Tabela 85 Charakterystyka energetyczna podstawowych rodzajów słomy .....	261
Tabela 86 Wydajności produkcji biogazu w procesie fermentacji metanowej .....	263

Tabela 87 Szacunkowy potencjał energetyczny podstawowych rodzajów biomasy w obwodzie donieckim	264
Tabela 88 Szacunkowy techniczny potencjał energetyczny energii odnawialnej obwodu.....	266
Tabela 89 Miasto Konstantinowka - podstawowe dane energetyczne .....	281
Tabela 90 Charakterystyki typowego sezonu grzewczego dla obszaru Konstantinowki.....	282
Tabela 91 Odbiorcy zlokalizowani na terenie miasta Konstantinowka.....	283
Tabela 92 Struktura udziału poszczególnych systemów zaopatrzenia w konstantinowce.....	283
Tabela 93 Sszenariusze rozwoju działań termomodernizacyjnych na terenie m. Konstantinowka .....	284
Tabela 94 Podstawowe dane systemu elektroenergetycznego obwodu odeskiego - rok 2010.....	290
Tabela 95 Zużycie gazu ziemnego przewodowego w obwodzie odeskim w latach 2008÷2010 .....	290
Tabela 96 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr I w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych .....	296
Tabela 97 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr II w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych .....	296
Tabela 98 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr III w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych .....	297
Tabela 99 Zbiorcze zestawienie zapotrzebowania na moc szczytową .....	304
Tabela 100 Szacunkowe straty energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy I E÷III E .....	304
Tabela 101 Źródła energii elektrycznej do 2025r. ....	305
Tabela 102 Produkcja energii na potrzeby obwodu odeskiego .....	306
Tabela 103 Emisja uniknieta .....	306
Tabela 104 Nakłady inwestycyjne na realizację scenariuszy.....	307
Tabela 105 Scenariusz I (optymalny) – aktualna i perspektywiczna struktura paliw i nośników energii pierwotnej w produkcji energii cieplnej w obwodzie odeskim .....	309
Tabela 106 Rajon Bałta - podstawowe dane energetyczne .....	314
Tabela 107 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2010 .....	318
Tabela 108 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2015 (*).....	319
Tabela 109 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2025 (*).....	319
Tabela 110 Wielkość emisji w r. 2010 i 2025 dla różnych zanieczyszczeń (*) .....	320
Tabela 111 Schemat do określania zadań i przedsięwzięć dotyczących realizacji Strategii .....	325
Tabela 112 Zadania i role organizacyjne w procesie realizacji strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej .....	335
Tabela 113 Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej oraz dane o produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych.....	345

## 1. Wstęp

Nasza Fundacja była pierwszą organizacją w Polsce, która zastosowała termin: „poszanowanie energii”. Działamy w tej dziedzinie od 1991r. Doświadczenie nabyte podczas wielu inicjatyw podejmowanych przez Fundację indywidualnie lub we współpracy z instytucjami i osobami, zwłaszcza związanymi z tematyką racjonalnego gospodarowania energią, sprawiły, że staramy się rozwiązywać lub chociaż zmniejszać problemy w tej dziedzinie. Zjawisko marnotrawienia energii występuje w różnych środowiskach. Dlatego – naszym zdaniem - należy przykładać większą wagę do osobistego udziału w oszczędności energii, bo tym skuteczniej będzie ona szanowana.

Z naszych obserwacji wynika także, że brakuje jeszcze powszechnego przekonania o zasadności wykorzystywaniu energii ze źródeł odnawialnych. Są one na razie traktowane częściej jako moda niż konieczność sprzyjająca ograniczeniu zużycia energii.

Sytuacja w Polsce w zakresie oszczędności energii systematycznie zmienia się na korzyść. Inaczej przedstawia się to na Ukrainie. Odmienne warunki polityczne i gospodarcze sprawiają, że poszanowanie energii nie jest jeszcze traktowane odpowiedzialnie. W naszym odczuciu - Ukraina zainteresowana wstąpieniem do Unii Europejskiej - musi przejść taką samą drogę, jaką przechodziła Polska przed akcesją. Jest to więc odpowiedni moment, żeby zacząć działać na rzecz przeobrażenia mentalnego w tej dziedzinie.

Poziom poszanowania energii oraz wykorzystania jej odnawialnych źródeł w krajach skandynawskich zainspirował nas do połączenia tych dwóch biegunów. Postanowiliśmy więc w oparciu o nasze doświadczenia oraz dobre praktyki norweskie wspomagać przeobrażenia na rzecz racjonalnego gospodarowania energią na Ukrainie. Jako najbardziej efektywną formę przyjęliśmy debaty oraz interaktywne szkolenia i wizyty z bezpośrednim udziałem wszystkich zainteresowanych stron.

### **W realizacji zadań uczestniczyli wyjątkowo cenni Partnerzy:**

#### **z Polski:**

**Instytut Energetyki** - odpowiadający za analizę ekonomiczną i techniczną przyłączenia do systemu elektroenergetycznego energii ze źródeł odnawialnych na przykładzie doświadczeń norweskich, realiów polskich i perspektyw ukraińskich; Instytut odpowiadał za wykonanie analiz, opracowań i raportów z warsztatów oraz konsultacji realizowanych w Polsce i na Ukrainie nt. tworzenia form współpracy sprzyjających poszanowaniu energii między samorządami a producentami i dystrybutorami energii, aktywizowanymi przez branżowe środowiska naukowe. Działania te opierały się na zaleceniach Regionalnej Strategii Energetyki i dobrych praktykach Instytutu Energetyki oraz Norwegii.

**Instytut Maszyn Przepływowych PAN** - inicjator powołania Bałtyckiego Klastra Ekoenergetycznego.

**Pomorski Urząd Marszałkowski**

**Wydziały Politechniki Gdańskiej:** Chemiczny oraz Elektrotechniki i Automatyki

**Rada Naczelnej Organizacji Technicznej FSNT w Tarnowie** – organizacja znana z propagowania innowacyjnych rozwiązań technicznych oraz utrzymująca ścisłe kontakty z Zachodnią Ukrainą.

#### **z Ukrainy:**

**Centrum Debat w Doniecku**

**Odeska Agencja Rozwoju Regionalnego w Odessie**

**Ukraińska Sieć Miast Efektywnych Energetycznie UNEEC we Lwowie**

## z Norwegii:

**OREEC** - Oslo Renewable Energy and Environment Cluster; Lillestrøm Centre of Expertise - odpowiadał za przygotowanie analizy wykorzystania odnawialnych źródeł energii z perspektywy norweskiej, prezentowanej w poszczególnych etapach Projektu, zwanych umownie jego kamieniami milowymi, ponieważ każde z tych zdarzeń przybliżyło realizację celów projektu.

Te zdarzenia to:

- 4 konferencje w Polsce (otwierająca, 2 robocze i zamykająca)
- 4 wyjazdy studyjne na Ukrainę do obwodów każdego z partnerów (Donieck, Odessa, Lwów)
- 2 wyjazdy studyjne do Norwegii

Projekt adresowany był - zgodnie z zasadą „Złotego trójkąta” - do trzech grup odbiorców:

- przedstawicieli samorządu (administracji lokalnej)
- producentów i dystrybutorów energii
- branżowych środowisk naukowych.

Środowiska te najskuteczniej wpływają na przeobrażanie społecznej świadomości w zakresie poszanowania energii oraz pozyskiwania jej z odnawialnych źródeł, ponieważ odpowiadają za tworzenie sprzyjających warunków:

- gospodarczych (decydenci)
- technicznych (producenci i dystrybutorzy)
- mentalnych (naukowcy).

Jednak mimo wspólnej "misji" promowania poszanowania energii, każda z wymienionych grup ma inny punkt widzenia na ten sam problem. Nasze konferencje (wyjazdy studyjne) ułatwiały dochodzenie do kompromisu tak, aby główny cel - przeobrażenie świadomości w tej dziedzinie - został osiągnięty. Projekt adresowany był także do odbiorców energii, zainteresowanych np. zmianą źródła energii oraz do producentów urządzeń ekoenergetycznych.

Konferencje i wyjazdy studyjne były zróżnicowane pod względem treści i form realizacji, ale zawsze związane z problematyką poszanowania energii, w tym efektywności energetycznej. Zauważyliśmy znaczące różnice w nastawieniu do poszanowania energii i pozyskiwania jej ze źródeł odnawialnych w różnych regionach Ukrainy objętych projektem, tj. na wschodzie (Donieck), zachodzie (Lwów) czy na południu w obwodzie odeskim.

Realizacja Projektu zatem pomogła wszystkim uczestniczącym w nim partnerom dzięki konfrontacji polskich doświadczeń z „dwoma biegunami” - Norwegią i Ukrainą, zwłaszcza w zakresie regionalnych strategii energetyki i planów zaopatrzenia gmin (miast) w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, które wspólnie z uczestnikami ukraińskimi stworzyliśmy dla trzech regionów (Donieck, Lwów i Odessa).

Obecność ekspertów norweskich doświadczonych w dziedzinie poszanowania energii, zwłaszcza z pobudek ekologicznych, zagwarantowała kontakt z optymalną a przede wszystkim z najbardziej utrwaloną formą racjonalnego gospodarowania energią.

Projekt był realizowany od 1 lipca 2009r. do 30 kwietnia 2012r. w formie nw. działań:

**I. Cykl edukacyjny nt. efektywności energetycznej** w procesach wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i odbioru energii oparty na dobrych praktykach norweskich (transfer wiedzy) realizowany w Norwegii, Polsce i na Ukrainie.

**II. Propagowanie wielosektorowej współpracy** sprzyjającej poszanowaniu energii na przykładzie Klastra Ekoenergetycznego oraz urządzeń ekoenergetycznych – doświadczenia wynikające z dobrych praktyk Instytutu Maszyn Przepływowych PAN - cykl realizowany w Polsce i na Ukrainie.



III. **Tworzenie form współpracy sprzyjających poszanowaniu energii** między samorządami a producentami i dystrybutorami energii, aktywizowane przez branżowe środowisko naukowe zgodnie z zaleceniami Regionalnej Strategii Energetyki w zakresie zagadnień elektroenergetycznych - doświadczenia wynikające z dobrych praktyk Instytutu Energetyki.

IV. **Analiza warunków technicznych i ekonomicznych przyłączenia odnawialnych źródeł energii** do systemu elektroenergetycznego na przykładzie doświadczeń norweskich, realiów polskich i perspektyw ukraińskich - działanie realizowane w Polsce, Norwegii i na Ukrainie.

V. **Cykl szkoleniowy – planowanie energetyczne (m.in. problematyka tworzenia strategii regionalnych, projektów założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe)** - doświadczenia wynikające z dobrych praktyk Fundacji Poszanowania Energii w Gdańsku; w efekcie wykonano i przetłumaczono na język ukraiński strategię rozwoju energetyki dla każdego z 3 obwodów objętych projektem (Lwów, Donieck, Odessa) oraz plany założeń do projektów zaopatrzenia miast w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla wybranego miasta w każdym z wymienionych obwodów tj. dla Żydaczowa w obwodzie lwowskim, dla Konstantinowki w obwodzie donieckim i dla Bałty w obwodzie odeskim - cykl realizowany w Polsce i na Ukrainie.

VI. **Cykl debat** z udziałem partnerów społecznych na temat prawa i bezpieczeństwa energetycznego wynikający z polskich i norweskich doświadczeń w transformacji tego prawa i działań na rzecz bezpieczeństwa energetycznego - cykl realizowany w Polsce i na Ukrainie.

VII. **Upowszechnienie realizacji celów projektu** – cykl realizowany podczas trwania projektu w Polsce, Norwegii i na Ukrainie; zakończony wydaniem podsumowującej projekt publikacji w języku polskim i angielskim.



Rys. 1. I kamień milowy – 30 września 2009r.

Konferencja inauguracyjna Projekt w Pomorskim Urzędzie Marszałkowskim w Gdańsku

## 2. Zakres i podstawy opracowania „O projekcie PL 0402 po projekcie”

Na kształt niniejszego opracowania wpłynęła wyjątkowa specyfika projektu wynikająca z różnorodności polityki i gospodarki energetycznej trzech krajów uczestniczących w jego realizacji oraz znaczącego wkładu merytorycznego ekspertów współpracujących w realizacji Projektu.

Na wstępie zostaną przedstawione przekrojowo kraje biorące udział w projekcie (Ukraina, Polska, Norwegia) oraz każdy z objętych projektem obwód ukraiński.

Przytoczone zostaną przykłady rozwiązań energetycznych zaproponowane przez ekspertów, wynikające z ich wiedzy, doświadczeń, a także promujące innowacyjne rozwiązania energetyczne na trudnym rynku ukraińskim. Pochodzą one ze sporządzonych opracowań, tj. strategii rozwoju energetyki dla każdego z wymienionych wcześniej 3 obwodów oraz z projektów założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla każdego z wybranych miast po jednym z poszczególnych obwodów objętych projektem.

Dokumentacja ta powstała w ramach projektu „Poszanowanie energii bez granic – współpraca polsko - ukraińska oparta na standardach skandynawskich” zrealizowanego w programie „Polityka regionalna i działania transgraniczne”, współfinansowanym ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego na podstawie Umowy Finansowej Nr PL0402 z dnia 24.06.2009 r. zawartej z Władzą Wdrażającą Programy Europejskie.

Każdy z dokumentów przedstawia aktualną skalę użytkowników energii elektrycznej wśród odbiorców przemysłowych i osób fizycznych oraz określa metody pokrycia potrzeb energetycznych obwodów i miast do 2025 r. jednocześnie wskazując kierunki rozwoju systemów energetycznych.

### Podstawy opracowania

- ❖ informacje pozyskane z regionalnych portali ukraińskich lub bezpośrednio od władz obwodowych Lwowa, Doniecka i Odessy
- ❖ informacje pozyskane z lokalnych portali lub bezpośrednio od władz miejskich Żydaczowa, Konstantinowki i Bałty
- ❖ informacje Ukraińskiego Urzędu Statystycznego
- ❖ informacje i publikacje Polsko – Ukraińskiej Izby Gospodarczej
- ❖ informacje nt. euroregionów, w szczególności ze strony Euroregionu Bug
- ❖ opracowania naukowe dotyczące problematyki gospodarczej i ekologicznej obwodów
- ❖ informacje gospodarcze ze stron Ministerstwa Gospodarki RP
- ❖ informacje z Ambasady Królestwa Norwegii w Polsce
- ❖ informacje z Ambasady Rzeczypospolitej Polskiej w Norwegii
- ❖ informacje z portali instytucji Unii Europejskiej
- ❖ dokumentacja energetyczna sporządzona w ramach projektu dla trzech obwodów (Lwów, Donieck, Odessa) i 3 miast ukraińskich (Żydaczów, Konstantinowka, Bałta)

### 3. Wprowadzenie

Wiek XXI przynosi gospodarce energetycznej nowe, poważne wyzwania. Wśród nich najważniejsze to:

- wielkie awarie o zasięgu bliskim pojęciu katastrofy energetycznej
- problemy z zewnętrznymi dostawami gazu
- komercyjna opłacalność nowych (niemal rewolucyjnych) technik energetycznych i związana z tym decentralizacja oraz urynkowanie energii
- powszechne dążenie do upodmiotowienia konsumentów energii, którzy chcą decydować o tym, jaką formę energii, od kogo i kiedy kupić
- konieczność radykalnej redukcji zanieczyszczeń atmosfery wywołanych produkcją energii.

Problem zaopatrzenia w energię, poszukiwanie nowych źródeł jej pozyskiwania w ramach intensywnych w skali światowej działań na rzecz ochrony środowiska, jest kluczowy dla gospodarki współczesnego świata. Podstawowym celem wielu międzynarodowych konferencji i spotkań stało się nawiązywanie lub zacieśnienie współpracy w dziedzinie ekologii, a szczególnie w zakresie energetyki i recyklingu. Dlatego właśnie nacisk w najbliższej przyszłości będzie kierowany na pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł (OZE).

Poważne zadania w dziedzinie energetyki stoją dziś także przed Ukrainą. Wyzwanie stanowią cele światowej i europejskiej polityki energetycznej, tj.: wzrost konkurencyjności gospodarki, zachowanie bezpieczeństwa energetycznego oraz skuteczna ochrona środowiska. Osiągnięcie takich celów mają zapewnić działania, wśród których szczególne znaczenie ma wdrażanie i rozwój konkurencyjnych rynków energii, zwłaszcza w sektorach elektroenergetyki i gazu ziemnego.

Obecnie na Ukrainie energetyka zdominowana jest przez elektrownie węglowe, korzystające z surowca donieckiego, a na Ukrainie Zachodniej z wołyńskiego. Mała część elektrowni korzysta z gazu ziemnego i mazutu. Wytwarzają one łącznie 48% ukraińskiej energii elektrycznej. Są to **elektrownie ciepłe** (*теплові електростанції TES*):

- Bursztyńska (*Бурищинська*) TES
- Dobrotworska (*Добротвірська*) TES
- Krzyworoska-2 (*Криворізька*) TES
- Kurachowska (*Кураховська*) TES
- Ładyżyńska (*Ладжижинська*) TES
- Ługańska (*Луганська*) TES
- Naddnieprzańska (*Придніпровська*) TES
- Słowiańska (*Слов'янська*) TES
- Starobieszowska (*Старобешівська*) TES
- Trypolska (*Трипільська*) TES
- Wuglegorska (*Вуглегірська*) TES
- Zaporoska (*Запорізька*) TES
- Zujewska (*Зуївська*) TES
- Żmijewska (*Зміївська*) TES

**Elektrownie wodne** (*гідроелектростанція* – GES) i elektrownie wodne szczytowo – pompowe (*гідроакумлююча електростанція* – GAES) wytwarzają 8% ukraińskiej energii elektrycznej.

Przykłady elektrowni zlokalizowanych na wymienionych poniżej rzekach:

- Dniepr

- Dnieprzańska (*Дніпровська*) GES
- Kremieńczugijska (*Кременчуцька*) GES
- Dnieprodzierżyńska (*Дніпродзержинська*) GES
- Kachowska (*Каховська*) GES
- Kijowska (*Київська*) GES
- Kijowska (*Київська*) GAES
- Kaniewska (*Канівська*) GES
- Kaniewska (*Канівська*) GAES

- Dniestr

- Dniestrzańska (*Дністровська*) GES -1
- Dniestrzańska (*Дністровська*) GES -2
- Dniestrzańska (*Дністровська*) GAES
- Dubossarska (*Дубоссарська*) GES

- Południowy Bug – Boh

- Taszłycka (*Ташликська*) GAES
- Aleksandryjska (*Олександрівська*) GAES

- Terebla i Rika (rzeki z dorzecza Cisy – dopływu Dunaju).

- Terebelska-Rikowska (*Теребле-Ріцька*) GES

- Prut (drugi pod względem długości dopływ Dunaju)

- Śniatyńska (*Снятинська*) GES

- Psioł (dopływ Dniepru)

- Szyszacka (*Шушацька*) GES

Na Ukrainie w niewielkim stopniu wykorzystywane są **odnawialne źródła energii**. Poniżej wymieniono działające **elektrownie wiatrowe** (вітрові електростанції) - WES. Funkcjonują także **elektrownie słoneczne** (сонячні електростанції) – SES – przedstawione w tabeli na następnej stronie.

**Tabela 1. Elektrownie wiatrowe – WES**

WES	Lokalizacja	Moc rzeczywista [MW]	Rozpoczęcie budowy
Donuzławska (Донузлавська)	Osada Nowoozierne w rajonie Saki w Autonomicznej Republice Krym	18,40	1993
Schidnicka (Східницька)	Osada Schidnica w obwodzie lwowskim	0,80	1997
Nowoazowska (Новоазовська)	Bezimienne - wieś w obwodzie donieckim	21,8	1998
Tarchankucka (Тарханкутська)	Okolice wsi Krasnosielskie i Nowosielskie w rajonie czarnomorskim w AR Krym	15,90	2005
Oczakowska (Очаківська)	Oczaków w obwodzie Mikołajewskim	25,00	2011



SES	Lokalizacja	Moc szczytowa [MW]	Zakończenie budowy
Rodnikowe (Родниковое)	Wieś Rodnikowe w rajonie symferopolskim w AR Krym	7,5 <i>zbudowana przez austriacką firmę Activ Solar GmbH</i>	2010
Ochotnikowo (Охотникове)	Wieś Ochotnikowo w rajonie Saki w AR Krym	82,65 <i>zbudowana przez austriacką firmę Activ Solar GmbH; do zbudowania SES w Perowe największa w Europie Centralnej i Wschodniej</i>	2011
Perow (Перов)	Wieś Perowo w Autonomicznej Republice Krym	105,56 <i>zbudowana przez austriacką firmę Activ Solar GmbH; najpotężniejsza na świecie w styczniu 201</i>	2011

Tabela 2 Elektrownie słoneczne - SES

Ukraińskie **elektrownie jądrowe** (атомні електростанції - AES) dostarczają 44% energii elektrycznej. Obecnie działa 16 reaktorów a 5 jest na etapie budowy.

- Chmielnicka (Хмельницька) AES w Nietyszynie
- Czernobylska (Чорнобильська) AES - zamknięta 15.12.2000 r. o godz. 13.17
- Południowoukraińska (Південноукраїнська) w Jużnoukraińsku
- Rówieńska (Рівненська) w Kuźniecowsku
- Zaporoska (Запорізька) AES w Energodarze

Energetyka jest więc priorytetem nie tylko w skali kraju, ale przede wszystkim na szczeblu regionów. To właśnie silne regiony mają być obszarami współpracy, jak i ścierania się interesów gospodarczych w zjednoczonej Europie. Wśród najważniejszych kierunków społeczno - gospodarczego rozwoju państwa powinny zatem znaleźć się zadania związane z energetyką. Powinna ona być priorytetem rozwoju poprzez rozbudowę i modernizację infrastruktury na rzecz konkurencyjności regionów oraz restrukturyzacji ich bazy ekonomicznej i tworzenia warunków jej dywersyfikacji. Zniwelowanie luki infrastrukturalnej w energetyce, zwłaszcza w oparciu o nowe technologie, powinno być głównym warunkiem rozwoju społeczno - gospodarczego kraju.

Proces planowania energetycznego na szczeblu regionalnym powinien być nierozłącznie związany z planowaniem rozwoju społeczno - gospodarczego i przestrzennego. Dotyczy to planowania energetyki odnawialnej, której rozwój w szczególności łączy się z warunkami przyrodniczymi, ekologicznymi i przestrzennymi, a jednocześnie wywiera znaczący wpływ na rozwój gospodarczy obwodów (oblast') i powiatów (rajon). Wypracowana w wyniku długoletniej praktyki w Polsce metodyka planowania społeczno - gospodarczego i przestrzennego przewiduje rozpatrywanie wszystkich problemów w trzech odniesieniach: krajowym, regionalnym i lokalnym. Umożliwia to uwzględnienie w takim planowaniu charakterystycznych dla danego obszaru powiązań funkcjonalno-przestrzennych oraz wzajemnych relacji między poszczególnymi obszarami, a w konsekwencji zapewnia określenie spójnej polityki na wszystkich poziomach władzy państwowej i lokalnej.

Sporządzona w ramach projektu dokumentacja obejmuje 6 opracowań energetycznych wydanych w wersji ukraińskiej oraz niniejszą publikację podsumowującą realizację projektu w wersji polskiej i angielskiej.

Dokumentacja energetyczna to:

- **Strategia rozwoju energetyki dla obwodu lwowskiego**
- **Strategia rozwoju energetyki dla obwodu donieckiego**
- **Strategia rozwoju energetyki dla obwodu odeskiego**
- **Projekt założeń do planu zaopatrzenia Żydaczowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe** (miasto w obwodzie lwowskim)
- **Projekt założeń do planu zaopatrzenia Konstantinowki w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe** (miasto w obwodzie donieckim)
- **Projekt założeń do planu zaopatrzenia Bałty w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe** (miasto w obwodzie odeskim)

Dokumentacja ta powstała, by podzielić się z decydentami każdego z wymienionych obwodów i miast polskim doświadczeniem w stosowaniu odnawialnych źródeł energii i dążeniu do uzyskiwania efektywności energetycznej. Pokazuje jednocześnie polskie doświadczenia z przebytej wieloletniej drogi umożliwiającej korzystanie ze standardów europejskich w tej dziedzinie.

Naszym zdaniem jest to zwłaszcza teraz, po parafowaniu przez Ukrainę umowy stowarzyszeniowej z Unią Europejską, jeszcze bardziej przydatne. Poszczególne opracowania - poza technicznymi informacjami - zawierają także porównanie prawodawstwa ukraińskiego, unijnego i polskiego w zakresie energetyki. Dokumenty te wskazują sposoby rozwiązywania lub unikania problemów energetycznych w obwodzie czy mieście. Strategia ma pomóc władzom szczebla regionalnego i lokalnego, jak skutecznie - z uwzględnieniem regionalnego punktu widzenia - aktywizować działania na rzecz rozwoju określonych źródeł energii na obszarach posiadających najdogodniejsze warunki dla tego rozwoju,.

Strategia może służyć również inwestorom czy władzom lokalnym w danym obwodzie jako narzędzie w rozpoznaniu możliwości i warunków inwestowania w przedsięwzięcia energetyki, w tym energetyki odnawialnej. Jej zadaniem jest także zapewnienie wsparcia merytorycznego w zadaniach realizowanych przez władze lokalne, w koordynacji ewentualnych poczynań wspólnych czy w nadzorze nad wdrażaniem energetycznej polityki państwa w zakresie odnawialnych źródeł energii.

Regionalne planowanie rozwoju energetyki jest zjawiskiem nowym i dlatego wymaga wypracowania własnej metodologii. Wpisuje się ono w całością planowania rozwoju społeczno-gospodarczego i przestrzennego w skali krajowej, regionalnej i lokalnej. Powinno zatem skłaniać do wprowadzenia go nie tylko jak dotychczas na poziomie krajowym, ale także na zaniechany – jak dotąd - poziom regionalny.

**Strategia rozwoju energetyki dla poszczególnych obwodów** (zwana w dalszej części RSE) po przyjęciu jej przez odpowiednie władze, mogłaby wspomagać decydentów lokalnych przy planowaniu przedsięwzięć z zakresu energetyki oraz przy opracowywaniu związanych z nią różnorodnych dokumentów perspektywicznych. Powinna być traktowana jako istotny dokument ułatwiający logistyczne tworzenie projektów w dziedzinie gospodarki energetycznej w planach rozwoju regionu.

## 4. System polityczno – gospodarczy Ukrainy

### Mechanizm funkcjonowania władzy państwowej i lokalnej.

### Porównanie z systemem polskim i norweskim.

#### 4.1. Ukraina (ukr. Україна)

Ukraina jest drugim pod względem powierzchni krajem Europy. Znajduje się w centrum Europy Wschodniej. Zajmuje 603,7 tys. km<sup>2</sup>, co stanowi 5,7% obszaru kontynentu i 0,44 % terytorium świata. Łączna długość granic Ukrainy wynosi 7340 km, z tego granice lądowe to 4558 km (62%), a morskie 2782 km (38%). Od południa graniczy z Morzem Azowskim i Morzem Czarnym, na południowym zachodzie i zachodzie z Rumunią, Mołdawią, Węgrami, Słowacją i Polską, na północy z Białorusią, a od wschodu z Rosją. Granica z Polską ma 535 km, co stanowi 11,74% łącznej długości lądowych granic ukraińskich (czwarte miejsce wśród 7 sąsiadów Ukrainy).

Ukraina dzieli się na 24 obwody - odpowiedniki polskich województw, ukr. область (oblast'); 2 miasta wydzielone (Kijów i Sewastopol) oraz Autonomiczną Republikę Krymu mającą własną konstytucję, system prawny i rząd. Ukraina dzieli się także na 492 rajony - odpowiedniki polskich powiatów, ukr. район (rajon). Na Ukrainie jest łącznie 446 miast, 907 miejscowości typu miejskiego oraz 10196 wsi.



Rys. 2 Poglądowa mapa Ukrainy z państwami sąsiadującymi

Zgodnie z konstytucją z 1996 znowelizowaną w 2004 r. Ukraina jest republiką. Na czele państwa stoi prezydent, wybierany w głosowaniu powszechnym na 5-letnią kadencję. Najwyższy organ władzy ustawodawczej stanowi jednoizbowy parlament — Rada Najwyższa (Werchowna Rada), w skład której wchodzi 450 deputowanych, wybieranych w wyborach powszechnych co 4 lata. Organem władzy wykonawczej jest rząd (Gabinet Ministrów), na którego czele stoi premier, powoływany po uzgodnieniu z Radą Najwyższą przez prezydenta. Władzę sądowniczą sprawują niezależne sądy.

#### 4.1.1. Rada Najwyższa (Werchowna Rada)

Parlament ukraiński - Rada Najwyższa jest jedynym organem władzy wyznaczonym do pełnienia ww. funkcji:

1. ustawodawczej (podstawowa funkcja Rady)
2. budżetowo-finansowej (kontrola finansów publicznych)
3. kontrolnej (przysługuje Radzie w odniesieniu do działalności Gabinetu Ministrów Ukrainy)
4. kreacyjnej (formuje skład innych organów państwa np. Banku Narodowego, Krajowej Rady Telewizji i Radiofonii, Centralnej Komisji Wyborczej, Sądu Konstytucyjnego)

#### 4.1.2. Gabinet Ministrów

Gabinet Ministrów jest najwyższym organem w systemie organów władzy wykonawczej. W swojej działalności rząd kieruje się Konstytucją, ustawami, rozporządzeniami prezydenta i uchwałami parlamentu.

Instytucje administracji państwowej mające wpływ na sektor energetyki to:

- Ministerstwo Polityki Przemysłowej (Міністерство промислової політики України),
- Ministerstwo Sprawiedliwości (Міністерство юстиції України),
- Ministerstwo Rozwoju Gospodarczego i Handlu,
- Ministerstwo Infrastruktury,
- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Budownictwa i Gospodarki Mieszkaniowo Komunalnej,
- Ministerstwo Energetyki i Przemysłu Węglowego,
- Ministerstwo Ekologii i Zasobów Naturalnych.

Także inne instytucje i organa posiadające władzę wykonawczą mają wpływ na obszary pośrednio dotyczące sektora energetyki wpływając na jego strukturę i funkcjonowanie. Są to:

- Państwowy Komitet Statystyczny Ukrainy (Державний комітет статистики України), który zbiera i publikuje informacje o zaopatrzeniu i zużyciu energii.
- Ministerstwo Finansów (Міністерство фінансів України) odpowiada za budżet państwa, politykę podatkową i zarządzanie długiem publicznym.
- Ministerstwo Rolnictwa (Міністерство аграрної політики України) odpowiada za politykę rolną i wpływa na politykę wykorzystania biomasy do produkcji energii.
- Ministerstwo Skarbu (Фонд державного майна України) formalnie sprawuje nadzór właścicielski nad przedsiębiorstwami państwowymi z sektora energetyki.
- 

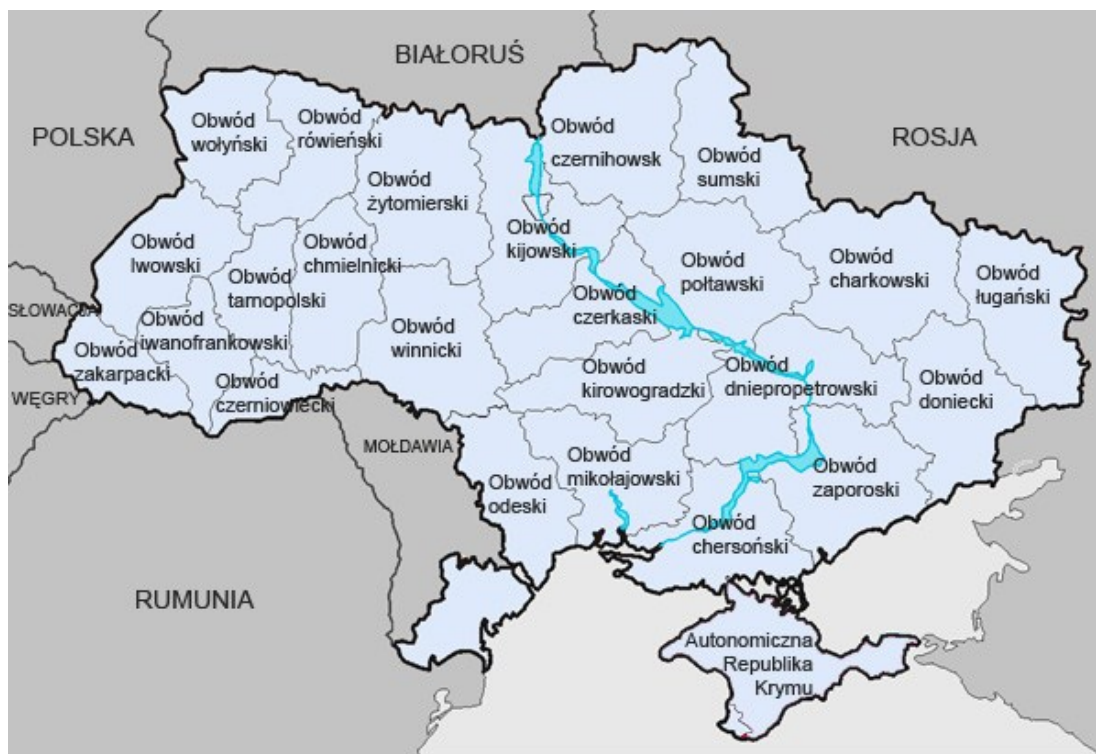
#### 4.1.3. Samorząd lokalny na Ukrainie

Konstytucja wyróżnia 7 jednostek ukraińskiego ustroju administracyjno-terytorialnego:

1. Autonomiczna Republika Krym
2. obwody (*odpowiednik polskich województw*) - 24
3. miasta wydzielone - 2 (Kijów i Sewastopol)
4. rajony (*odpowiednik polskich powiatów*) - 490
5. miasta – 446
6. rejony (*odpowiednik polskich dzielnic*) w miastach
7. osiedla i wsie

Powyższe 7 jednostek tworzy trzystopniowy podział administracyjno - terytorialny Ukrainy:

1. podstawowy, tj. wsie, osiedla i rejony (*dzielnice*) w miastach;
2. lokalny, tj. rajony (*powiaty*) i miasta;
3. regionalny, tj. obwody (województwa) i miasta wydzielone.



Rys. 3 Obwody Ukrainy

Nazwa obwodu	Tłumaczenie po ukraińsku	Stolica
Obwód charkowski	<i>Харківська область</i>	Charków
Obwód chersoński	<i>Херсонська область</i>	Chersoń
Obwód chmielnicki	<i>Хмельницька область</i>	Chmielnicki
Obwód czerkaski	<i>Черкаська область</i>	Czerkasy
Obwód czernihowski	<i>Чернігівська область</i>	Czernihów
Obwód czerniowiecki	<i>Чернівецька область</i>	Czerniowce
Obwód dniproperetrowski	<i>Дніпропетровська область</i>	Dniepropietrowsk
Obwód doniecki	<i>Донецька область</i>	Donieck
Obwód iwanofrankowski	<i>Івано-Франківська область</i>	Iwano-Frankiwnsk
Obwód kijowski	<i>Київська область</i>	Kijów
Obwód kirowogradzki	<i>Кіровоградська область</i>	Kirowograd
Obwód lwowski	<i>Львівська область</i>	Lwów
Obwód ługański	<i>Луганська область</i>	Ługańsk



Obwód mikołajowski	<i>Миколаївська область</i>	Mikołajów
Obwód odeski	<i>Одеська область</i>	Odessa
Obwód połtawski	<i>Полтавська область</i>	Połtawa
Obwód rówieński	<i>Рівненська область</i>	Równe
Obwód sumski	<i>Сумська область</i>	Sumy
Obwód tarnopolski	<i>Тернопільська область</i>	Tarnopol
Obwód winnicki	<i>Вінницька область</i>	Winnica
Obwód wołyński	<i>Волинська область</i>	Łuck
Obwód zakarpacki	<i>Закарпатська область</i>	Użhorod
Obwód zaporoski	<i>Запорізька область</i>	Zaporoże
Obwód żytomierski	<i>Житомирська область</i>	Żytomierz
miasto Kijów	<i>Київ</i>	–
miasto Sewastopol	<i>Севастополь</i>	–
Autonomiczna Republika Krymu	<i>Автономна Республіка Крим</i>	Symferopol

Obwody są najwyższą jednostką w systemie ustroju administracyjno-terytorialnego Ukrainy. W latach 90. grupy oligarchiczne (głównie: dnipro-pietrowska, doniecka i kijowska) postulowały większą autonomię regionów w celu uniezależnienia się od władzy centralnej, ale ta oddolna inicjatywa nie została wdrożona.

Model samorządności ukraińskiej różni się od standardów europejskich, ponieważ nie funkcjonuje jeszcze zasada subsydiarności. Nadal podstawowe decyzje dotyczące społeczności lokalnych w głównej mierze podejmowane są na szczeblu państwowym i w oparciu o budżet krajowy. Państwo zezwala na tworzenie dobrowolnych stowarzyszeń terytorialnych mieszkańców miast, wsi czy przysiółków. Ukraina nie stanowi państwa unitarnego, mimo tego, że Konstytucja w artykule 2 przyjmuje zasadę unitarności, ale artykuł 134, sankcjonujący istnienie jednostki administracyjnej w postaci Autonomicznej Republiki Krymu, świadczy o występowaniu elementów federalizmu. Na Ukrainie nadal brak jest delegowania uprawnień na niższe szczeble władzy, co utrudnia efektywne zarządzanie i lokalne rozwiązywanie problemów o znaczeniu terytorialnym.

Członkowie organów samorządowych tj. rad wiejskich, osiedlowych i miejskich czyli deputowani wybierani są poprzez tajne głosowanie w powszechnych i bezpośrednich wyborach co 4 lata. Jednocześnie wybierani są przewodniczący komitetów wykonawczych każdej z rad oraz ich przewodniczący czyli merowie. Przewodniczący komitetu stanowią organ wykonawczy, a przewodniczący rady - organ kierowniczy. Żadna z wymienionych rad nie jest zapisana w Konstytucji Ukrainy.

Organy samorządowe tj. rejon i obwód mają Rady rejonowe i obwodowe, wyłaniane w wyborach powszechnych. Wybrani przewodniczący rad, stoją na czele aparatu wykonawczego. W rejonach i obwodach władzę wykonawczą sprawują organy lokalnej administracji państwowej, tj. odrębny pion organów państwowych, będący ramieniem centralnych organów władzy wykonawczej. Na wniosek Gabinetu Ministrów Prezydent Ukrainy powołuje kierowników lokalnej administracji państwowej. Podział obowiązków między radami samorządowymi a organami lokalnej administracji państwowej nie jest sprecyzowany.

#### 4.1.4. Władza lokalna w obwodach objętych projektem

Władzę wykonawczą realizuje regionalna administracja państwowa tzw. ODA (*Обласна державна адміністрація*) a Rada obwodu (*Обласна рада*) pełni rolę samorządu terytorialnego – odpowiednik w Polsce to Sejmik samorządowy

##### Kierownictwo Obwodowej Administracji Państwowej w poszczególnych obwodach



Na czele **Lwowskiej Obwodowej Administracji Państwowej** (*Львівська обласна державна адміністрація*) stoi **Michał D. Kostiuk** (*Михайло Дмитрович Костюк*). Przewodniczący (*Голова облдержадміністрації*) - w języku potocznym używa się nazwy **Gubernator** - jest mianowany na to stanowisko przez Prezydenta Ukrainy. Zarządza on działalnością LODA, odpowiada w zakresie swoich uprawnień za realizację regionalnych zadań administracji państwowej. Ma on 6 Zastępców.

W obwodzie działa obecnie **Rada obwodu lwowskiego** VI kadencji (*Львівська обласна рада VI скликання*). Przewodniczącym jej (*Голова обласної ради*) jest **Oleg I. Pankiewicz** (*Олег Ігорович Панькевич*). Jest to odpowiednik polskiego Marszałka Województwa. Ma 2 zastępców.

Na czele **Donieckiej Obwodowej Administracji Państwowej** (*Донецька облдержадміністрація* tzw. DODA) stoi **Andrzej W. Szyszacki** [*Андрій Володимирович Шишацький*] – Przewodniczący Obwodowej Administracji Państwowej (potocznie Gubernator - mianowany przez Prezydenta Ukrainy). Ma 5 zastępców



W obwodzie działa także **Doniecka Rada Obwodowa** (*Донецька обласна рада*), której Przewodniczącym (*Голова облради*) jest **Andrij M. Fedoruk** (*Андрій Михайлович Федорук*), mający 2 zastępców.



Na czele **Odeskiej Obwodowej Administracji Państwowej** (*Одеська обласна державна адміністрація*) stoi **Edward L. Matwijczuk** (*Едуард Леонідович Матвійчук*) - Przewodniczący Obwodowej Administracji Państwowej (tzw. Gubernator - mianowany przez Prezydenta Ukrainy) Ma 5 zastępców

W obwodzie działa także **Odeska Rada Obwodowa** (*Одеська обласна рада*), której przewodniczy **Mikołaj W. Pundyk** (*Микола Володимирович Пундик*), mający 2 zastępców.

## 4.2. Polska (Rzeczpospolita Polska)

Polska jest państwem w Europie Środkowej położonym w dorzeczu Wisły i Odry między Bałtykiem na północy a Karpatami i Sudetami na południu.

Polska jest członkiem wielu organizacji międzynarodowych. Należy do Unii Europejskiej, NATO, ONZ, Światowej Organizacji Handlu, Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Europejskiego Obszaru Gospodarczego, Międzynarodowej Agencji Energetycznej, Rady Europy, Organizacji Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie, Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej oraz G6 (*grupa sześciu największych państw UE – czyli najpotężniejszych gospodarczo i najbardziej zaludnionych tj.: Francja, Hiszpania, Niemcy, Polska, Wielka Brytania, Włochy*). Polska jest jednym z założycieli takich organizacji jak: Rada Państw Morza Bałtyckiego, Grupa Wyszehradzka i Trójkąt Weimarski. Należy także do Układu z Schengen..

Powierzchnia administracyjna Polski wynosi 312 679 km<sup>2</sup>, co daje jej 70. miejsce na świecie i dziewiąte wśród 43 państw europejskich.. W Polsce zamieszkuje ponad 38 milionów osób. Pod względem liczby ludności zajmuje 34. miejsce na świecie, a szóste w Unii Europejskiej.

Łączna długość granic polskich wynosi 3511 km, z tego granica morska liczona jako długość odcinków odgraniczających obszar morza terytorialnego z Niemcami i Rosją oraz linii, której każdy punkt jest oddalony o 12 mil morskich od morskiej linii brzegowej, a w Zatoce Gdańskiej — od linii podstawowej morza terytorialnego ma 440 km, natomiast długość bezpośredniej linii brzegowej wynosi 770 km. Granica lądowa liczy 3071 km. Od zachodu Polska graniczy z Niemcami, od południa z Czechami i Słowacją, od wschodu z Ukrainą i Białorusią, od północnego wschodu z Litwą a od północy z rosyjską eksklawą o nazwie obwód kaliningradzki. Większość północnej granicy Polski wyznacza wybrzeże Morza Bałtyckiego. Polska wyłączna strefa ekonomiczna na Bałtyku graniczy ze strefami Danii i Szwecji. Granica z Ukrainą ma długość 535 km i stanowi 17% wszystkich polskich granic lądowych (trzecie miejsce wśród 7 sąsiadów Polski).



Rys. 4 Poglądowa mapa Polski z państwami sąsiadującymi



#### 4.2.1. Podział terytorialny

Od 1 stycznia 1999 roku w Polsce obowiązuje nowy podział administracyjny. Wcześniejszy podział dwustopniowy został zastąpiony trójstopniowym, w którego skład wchodzi województwa, powiaty i gminy. Obecnie Polska dzieli się na 16 województw, 379 powiatów i 2478 gmin.



Rys. 5. Podział administracyjny Polski na województwa

Województwo	Stolica
dolnośląskie	Wrocław
kujawsko-pomorskie	Bydgoszcz & Toruń
lubuskie	Gorzów & Zielona Góra
lubelskie	Lublin
łódzkie	Łódź
małopolskie	Kraków
mazowieckie	Warszawa
opolskie	Opole
podlaskie	Białystok
podkarpackie	Rzeszów
pomorskie	Gdańsk
śląskie	Katowice
świętokrzyskie	Kielce
warmińsko-mazurskie	Olsztyn
wielkopolskie	Poznań
zachodniopomorskie	Szczecin

Władzę administracyjną w województwie pełnią władze samorządowe oraz organy administracji rządowej. Władzę samorządową w województwie pełni sejmik wojewódzki wybierany w wyborach powszechnych i bezpośrednich na czteroletnią kadencję oraz jako organ wykonawczy, urząd marszałkowski, na którego czele stoi marszałek wybierany przez sejmik wojewódzki. Władze centralne reprezentowane są w formie urzędu wojewódzkiego, na którego czele stoi wojewoda powoływany przez premiera i sprawujący nadzór nad legalnością działania samorządu wojewódzkiego. Większość województw posiada jedną stolicę będącą zarówno siedzibą władz samorządowych i rządowych. W dwóch województwach istnieją dwie stolice: w jednej mieszczą się władze samorządowe, a w drugiej rządowe. Województwa posiadają nazwy pochodzące od nazw regionów geograficzno-historycznych (13 województw) lub od nazw głównych miast (3 województwa).

Powiaty są jednostkami samorządowymi, których władzę stanowi rada powiatu wybierana w wyborach powszechnych i bezpośrednich na czteroletnią kadencję. Władzę wykonawczą stanowi urząd starosty powiatowego, na którego czele stoi starosta wybierany przez radę powiatu. Istnieją dwa rodzaje powiatów: powiaty ziemskie (314 jednostek) oraz miasta na prawach powiatu (65 jednostek). Miasta na prawach powiatu, zwane również powiatami grodzkimi, ustanowione zostały dla największych miast kraju. Powiaty w większości nazwane zostały od nazw ich siedzib, trzy powiaty mają nazwy pochodzące od nazw dwóch głównych miast powiatu, a dwa posiadają nazwy pochodzące od nazw regionów geograficznych.

Gminy są samorządowymi jednostkami podziału administracyjnego kraju, a ich władzę stanowi rada gminy wybierana w wyborach powszechnych i bezpośrednich co 4 lata. Władzę wykonawczą w gminach pełnią w gminach wiejskich – wójtowie, w gminach miejsko-wiejskich i miejskich - burmistrzowie a w dużych gminach miejskich - prezydenci wybierani w wyborach bezpośrednich. Istnieją trzy rodzaje gmin: gminy wiejskie obejmujące wyłącznie tereny wiejskie; gminy miejsko-wiejskie obejmujące zarówno obszar miasta jak i tereny wiejskie; gminy miejskie obejmujące wyłącznie obszar miasta. Miasta na prawach powiatu są jednocześnie gminami i w takich przypadkach granice powiatu ściśle odpowiadają granicy jednej gminy. Obecnie w Polsce jest 1589 gmin wiejskich, 582 gminy miejsko-wiejskich oraz 307 gmin miejskich (w tym 65 gmin miast na prawach powiatu). Nazwy gmin pochodzą od nazw ich siedzib.

Miastami w Polsce są te miejscowości, które otrzymały prawa miejskie lub którym został nadany status miasta. Miasta mają określone granice i terytorium. Obszar miast wchodzących w skład gmin miejskich pokrywa się z obszarem tych gmin, natomiast obszary miast wchodzących w skład gmin miejsko-wiejskich stanowią tylko część powierzchni tych gmin. Obecnie w Polsce jest 889 miast..

Ustrój polityczny Rzeczypospolitej Polskiej wynika z Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej uchwalonej w 1997r. przez Zgromadzenie Narodowe. Zgodnie z Konstytucją Polska jest republiką parlamentarną, realizuje zasady suwerenności narodu, niepodległości i suwerenności państwa, demokratycznego państwa prawnego, społeczeństwa obywatelskiego, trójpodziału władzy, pluralizmu, legalizmu, społecznej gospodarki rynkowej oraz przyrodzonej godności człowieka. Rzeczpospolita Polska jest państwem unitarnym.

#### 4.2.2. Organy władzy w Polsce

Sejm i Senat	- władza ustawodawcza
Rada Ministrów i Prezydent	- władza wykonawcza
Sądy i trybunały	- władza sądownicza

Polski Parlament jest dwuizbowy, co znaczy, że ma izbę niższą - Sejm Rzeczypospolitej Polskiej składający się z 460 posłów, na którego czele stoi Marszałek Sejmu i wyższą - Senat Rzeczypospolitej Polskiej liczący 100 senatorów, któremu przewodniczy Marszałek Senatu. Obie izby wybierane są w głosowaniu tajnym na czteroletnią kadencję; posłowie w wyborach powszechnych, równych, bezpośrednich i proporcjonalnych a senatorowie w wyborach powszechnych i bezpośrednich.

W skład Rady Ministrów wchodzi Prezes Rady Ministrów (Premier Rzeczypospolitej Polskiej) z podległymi mu ministrami. Zgodnie z Konstytucją są dwa rodzaje ministrów: kierujący ministerstwami oraz ministrowie – członkowie Rady Ministrów czyli przewodniczący określonych komitetów.

#### 4.2.3. Polityka energetyczna w Polsce

Zarządzanie energetyką w Polsce polega na strukturalnym podziale na sfery podległe rządowi (legislacja, wytyczanie celów strategicznych i taktycznych, nadzór nad realizacją polityki) oraz sfery przypisane wyspecjalizowanym organizacjom pozarządowym (kreowanie i realizowanie polityki).

W strukturze rządowej głównym odpowiedzialnym resortem jest Departament Energetyki Ministerstwa Gospodarki - jako jednostka bezpośrednio odpowiedzialna za tworzenie i realizację polityki energetycznej.

Poza Ministerstwem Gospodarki (MG) działają także na rzecz tej branży:

- Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji
- Ministerstwo Środowiska
- Ministerstwo Rozwoju Regionalnego
- Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej
- Urząd Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast (obecnie obowiązki przejęło Ministerstwo Infrastruktury)
- Ministerstwo Finansów
- Ministerstwo Skarbu Państwa
- Urząd Regulacji Energetyki (URE)
- Ministerstwo Skarbu Państwa
- Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
- Krajowa Agencja Poszanowania Energii SA (KAPE), która prowadzi działania służące racjonalizacji gospodarki energetycznej przy zachowaniu zasad ochrony środowiska realizując przedsięwzięcia prooszczędnościowe związane z tworzeniem, przesyłaniem i wykorzystaniem energii.

Spółki z nadzorem właścicielskim Rządu : PGNiG (rurociąg Odessa, Brody, Gdańsk) - obecnie Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.). Pod koniec czerwca 2007 r. nastąpiło wydzielenie prawne oraz wyznaczenie sześciu operatorów systemów dystrybucyjnych, działających w ramach Grupy Kapitałowej PGNiG S.A. Pod koniec 2008 r. w PGNiG S.A. utworzono oddział Spółki do pełnienia funkcji operatora systemu magazynowania paliw gazowych. 31.12.2008 Prezes URE wyznaczył PGNiG S.A. operatorem systemu magazynowania paliw gazowych.

We wrześniu 2006 r. zarejestrowany został Operator Logistyczny Paliw Płynnych Sp. z o.o. (OLPP), który powstał w celu zintegrowania przez Skarb Państwa posiadanych zasobów logistyki paliwowej w jednym podmiocie gospodarczym świadczącym usługę w zakresie paliw płynnych.

Priorytetem polskiej polityki energetycznej jest stworzenie stabilnych i przejrzystych warunków funkcjonowania podmiotów w obszarze gospodarki paliwowo-energetycznej bez nadmiernego interwencjonizmu państwa.

**.Tabela 3 Podstawowe wskaźniki monitorowania realizacji polskiej polityki energetycznej**

Lp.	Nazwa wskaźnika	Wartość bazowa 2007r.	Wartość oczekiwana do 2030 r.	Źródło danych
1.	Średnioroczna zmiana wielkości zużycia energii pierwotnej w kraju od 2005 r. (%)	2,7	< 1	GUS*
2.	Stosunek wydobycia do krajowego zużycia (w przeliczeniu na toe) węgla kamiennego i brunatnego (%)	105	> 100	GUS
3.	Maksymalny udział importu gazu ziemnego i ropy naftowej łącznie (w przeliczeniu na toe) z jednego kierunku do wielkości krajowego zużycia obu surowców (%)	85	< 73	MG**
4.	Stosunek mocy osiągalnej krajowych źródeł wytwórczych (konwencjonalnych i jądrowych) do maksymalnego zapotrzebowania na moc elektryczną (%)	130	> 115	MG
5.	Udział energii jądrowej w produkcji energii elektrycznej (%)	0	> 10	MG
6.	Udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu energii (%)	7,7	> 15	MG
7.	Roczna wielkość emisji CO <sub>2</sub> w elektroenergetyce zawodowej w stosunku do krajowej produkcji energii elektrycznej (tony/MWh) 2005 r.	0,95	< 0,70	MG

\*Główny Urząd Statystyczny; \*\* Ministerstwo Gospodarki

### Sektor elektroenergetyczny

Ministerstwo Gospodarki przygotowało przyjęty przez Radę Ministrów w 2006r. „Program dla elektroenergetyki”. W realizacji „Programu...” wydzielono operatora systemu przesyłowego (spółka PSE - Operator SA) oraz operatorów systemów dystrybucyjnych. Jednocześnie skonsolidowano na rynku elektroenergetycznym firmy i utworzono cztery grupy energetyczne: Polską Grupę Energetyczną SA, Tauron Polska Energia SA, ENERGA SA oraz ENEA SA Zastosowana metoda koncentracji pionowej jest skuteczniejsza w tworzeniu konkurencyjnych dla podmiotów zagranicznych firm na rynku Unii Europejskiej, ale ogranicza konkurencję na rynku krajowym. W celu przystosowania przedsiębiorstw do działania w nowych warunkach oraz zwiększenia efektywności ich działania przeprowadzono jednocześnie procesy restrukturyzacyjne

W 2007r. w wyniku liberalizacji rynku energii elektrycznej oraz wieloletnich negocjacji z Komisją Europejską uzgodniono warunki programu pomocy publicznej. Zostały one na mocy Decyzji Komisji Europejskiej dopuszczone do stosowania w sprawie pomocy państwa w ramach umów długoterminowych sprzedaży mocy i energii elektrycznej oraz w ramach rekompensaty z tytułu dobrowolnego rozwiązania umów długoterminowych sprzedaży mocy i energii elektrycznej. Warunki, na podstawie których wytwórcy przystąpili dobrowolnie do programu pomocy publicznej zostały określone przepisami ustawy z dnia 29 czerwca 2007 r. o zasadach pokrywania kosztów powstałych u wytwórców w związku z przedterminowym rozwiązaniem umów długoterminowych sprzedaży mocy i energii elektrycznej. Na podstawie tej ustawy, strony umów długoterminowych, tj. wytwórcy i PGE SA (następca prawny PSE SA), zawarli do 31 grudnia 2007 r. umowy rozwiązujące KDT z mocą obowiązującą od 1 kwietnia 2008 r.

## Kierunki prac naukowo-badawczych

Działalność naukowo-badawcza w dziedzinie energii nabrała tempa, ponieważ ranga tej tematyki w Unii Europejskiej i na świecie systematycznie wzrasta. Wynika to z konieczności przeciwdziałania zmianom klimatycznym, które – jak się powszechnie przyjmuje – spowodowane są intensywną emisją gazów cieplarnianych pochodzących głównie z sektora energetycznego oraz z potrzeby poprawy bezpieczeństwa dostaw energii w kontekście malejących zasobów konwencjonalnych paliw węglowodorowych.

„Program dla elektroenergetyki” uwzględnia także wprowadzanie innowacyjnych technologii do wymagającej systematycznego inwestowania elektroenergetyki.

Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego ustanowił w 2008 r. Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych (KPBNiPR). Strategiczny projekt „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, realizowany w jego ramach ma wspierać prace badawczo-rozwojowe i wdrożeniowe związane z przyjaznymi dla środowiska naturalnego nowoczesnymi technologiami wydobycia i przetwórstwa węgla. Program prezentuje polskie specjalności naukowe i technologiczne w oparciu o węgiel - główny w Polsce surowiec paliwowy a także o alternatywne źródła energii. Program ma służyć także badaniom umożliwiającym pogłębienie wiedzy teoretycznej oraz zdobycie doświadczenia technologicznego i polskiego know-how w dziedzinie nowych technologii pozyskiwania energii.

Ministerstwo wspiera także finansowo projekty badawczew zakresie energetyki, w tym czystych technologii węglowych, tj.:

- Czysty węgiel - optymalizacja ekonomicznych i ekologicznych skutków wydobycia i utylizacji węgla kamiennego w perspektywie do roku 2020, koordynator - Główny Instytut Górnictwa (projekt zakończono w 2004 r.):
- Materiały i technologie dla rozwoju gospodarki wodnej w oparciu o przemysłowe gazy procesowe, koordynator - Główny Instytut Górnictwa (rok zakończenia projektu - 2009);
- Chemia perspektywicznych procesów i produktów konwersji węgla, koordynator - Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla (rok zakończenia projektu - 2010);
- Nadkrytyczne bloki węglowe, koordynator - Politechnika Śląska (rok zakończenia projektu - 2010);
- Nowoczesne technologie energetycznego wykorzystania biomasy i odpadów biodegradowalnych (BiOB) - konwersja BiOB do energetycznych paliw gazowych, koordynator - Instytut Energetyki w Warszawie (rok zakończenia projektu - 2010).

## Zapotrzebowanie na energię finalną

Poniżej przedstawiono tabelarycznie dane uwzględniające przedział czasowy do 2030r. ilustrujące popyt energii finalnej ze wskazaniem sektorów rynku energetycznego, z podziałem na różne rodzaje energii i jej nośniki.

Zestawienia służą do pokazania tendencji rozwoju polskiej energetyki w kontekście spełnienia wymagań Pakietu Energetyczno – Klimatycznego.

Tabela 4 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Przemysł</b>	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
<b>Transport</b>	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
<b>Rolnictwo</b>	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
<b>Usługi</b>	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
<b>Gospodarstwa domowe</b>	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
<b>RAZEM</b>	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Z tabeli wynika, że wzrost zużycia energii finalnej do 2030r. może wynieść ok. 29%, przy czym największy wzrost 90% przewiduje się w sektorze usług. Popyt na energię w przemyśle może wzrosnąć o ok. 15%.

Tabela 5 Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Węgiel</b>	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
<b>Produkty naftowe</b>	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
<b>Gaz ziemny</b>	10	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
<b>Energia odnawialna</b>	4,2	4,6	5	5,9	6,2	6,7
<b>Energia elektryczna</b>	9,5	9	9,9	11,2	13,1	14,8
<b>Ciepło sieciowe</b>	7	7,4	8,2	9,1	10	10,5
<b>Pozostałe paliwa</b>	0,6	0,5	0,6	0,8	1	1,2
<b>RAZEM</b>	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Tabela powyżej pokazuje, że do 2030r. przewiduje się wzrost popytu na gaz o 55%, ciepło sieciowe o 50% a produktów naftowych o 27%.

Prognoza popytu na energię odnawialną zakłada wzrost o 60%

Tabela 6. przedstawiona na kolejnej stronie ilustruje popyt na energię finalną pochodzącą ze źródeł odnawialnych w rozbiciu na energię elektryczną, ciepło oraz paliwa gazowe. Z przedstawionej prognozy wynika, że do 2030r. każdy z wymienionych nośników zwiększy swój udział w różnych rodzajach energii, i tak: w energii elektrycznej prawie 10x, energii cieplej 2x, a w paliwach ciekłych nawet 20x.



**Tabela 6 Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]**

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Energia elektryczna</b>	370,6	715	1.516,1	2.686,6	3.256,3	3.396,3
Biomasa stała	159,2	298,5	503,2	892,3	953	994,9
Biogaz	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
Wiatr	22	174	631,9	1.178,4	1.470,0	1.530,0
Woda	175,6	211	240,3	271,4	276,7	276,7
Fotowoltaika	0	0	0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4.312,7	4.481,7	5.046,3	6.255,9	7.048,7	7.618,4
Biomasa stała	4.249,8	4.315,1	4.595,7	5.405,9	5.870,8	6.333,2
Biogaz	27,1	72,2	256,5	503,1	750	800
Geotermia	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
Słoneczna	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
<b>Biopaliwa transportowe</b>	96,9	549	884,1	1.444,1	1.632,6	1.881,9
Bioetanol cukro-skrobiowy	61,1	150,7	247,6	425,2	443	490,1
Biodiesel z rzepaku	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
Bioetanol II generacji	0	0	0	210	240	250
Biodiesel II generacji	0	0	0	112,1	213	250
Biowodór	0	0	0	0	90,8	248,3
<b>OGÓLEM Energia finalna brutto z OZE</b>	4.780	5.746	7.447	10.387	11.938	12.897
Energia finalna brutto	61.815	61.316	63.979	69.203	75.480	80.551
odsetek energii odnawialnej [%]	<b>7,7</b>	<b>9,4</b>	<b>11,6</b>	<b>15</b>	<b>15,8</b>	<b>16</b>

Z tabeli wynika, że zrealizowanie polityki energetycznej na wymaganym poziomie 15% udziału energii odnawialnej w strukturze energii finalnej brutto w 2020 r. jest możliwe do wykonania, jeżeli nastąpi intensywny rozwój wykorzystywania OZE, zwłaszcza w energetyce wiatrowej.

Przekroczenie osiągniętego poziomu do 20% udziału OZE na razie nie jest realne na obecnym etapie rozwoju technologii.

Udział biopaliw w zużyciu benzyny i oleju napędowego w 2020 r. wyniesie 10% i ok. 10,4% w 2030 r.

#### 4.2.4. Współpraca między samorządami a producentami energii w Polsce

##### Plan zagospodarowania przestrzennego

Jednym z zadań samorządu gminnego jest kształtowanie polityki przestrzennej zgodnie z zasadą ładu przestrzennego i zrównoważonego rozwoju. W tym celu samorząd gminny opracowuje „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego”, które określa w szczególności kierunki rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej oraz jest wiążące przy ustalaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

W planie miejscowym określa się obowiązkowo:

- szczegółowe warunki zagospodarowania terenu oraz ograniczenia w użytkowaniu, w tym zakaz zabudowy,
- zasady modernizacji, rozbudowy i budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w opracowanie, uzgadnianie i opiniowanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego zaangażowane są liczne organa administracji publicznej, podmioty prowadzące działalność na danym terenie, w tym dostawcy energii i paliw, a także społeczność lokalna. Kluczowe znaczenie podczas określania miejscowych planów zagospodarowania terenu i procesów energetycznych odgrywa współpraca gmin i przedsiębiorstw dystrybucyjnych ws. ustaleń dotyczących rozwoju sieci elektroenergetycznych, ciepłych i gazowych. Dzięki temu może być zaspokajane zapotrzebowanie na energię elektryczną, poprzez rezerwowanie terenów pod infrastrukturę wytwórczą i dystrybucyjną. Przewidziane w planie nowe obszary zabudowy mieszkaniowej, usługowej i przemysłowej stanowią dla dostawców energii informację o lokalizacji i liczbie przyszłych odbiorców mediów energetycznych.

Proces uchwalania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obejmuje n.w. etapy:

1. Uchwała Rady Gminy o przystąpieniu do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
2. Ogłoszenie o przystąpieniu do sporządzania planu
3. Zawiadomienie organów właściwych do uzgadniania i opiniowania planów
4. Składanie wniosków do planu przez:
  - dostawcę ciepła
  - dostawcę energii elektrycznej
  - dostawcę paliwa gazowego
  - inne uprawnione podmioty
5. Obwieszczenie o wyłożeniu projektu planu miejscowego do publicznego wglądu
6. Zebranie uwag, opinii i uzgodnień do miejscowego planu zagospodarowania
7. Rozstrzygnięcia w kwestii zgłoszonych uwag
8. Uchwała Rady Gminy o przyjęciu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

#### Zaspokajanie potrzeb zbiorowych w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

##### 1. Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych

Przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją paliw gazowych czy energii winny sporządzić dla obszaru swojego działania plany rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe czy energię, uwzględniając miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego lub kierunku rozwoju gminy określone w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Plany te są opracowywane na okresy trzyletnie i corocznie aktualizowane.



Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych obejmują:

1. przewidywany zakres dostarczania nośnika energii
2. przedsięwzięcia w zakresie modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci oraz nowych źródeł energii lub paliw
3. przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie paliw i energii u odbiorców
4. przewidywany sposób finansowania inwestycji
5. przewidywane przychody niezbędne do realizacji planów
6. przewidywany harmonogram realizacji inwestycji

## 2. Planowanie i organizowanie zaopatrzenia w media energetyczne w gminie

Planowanie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wiąże się z pozostałymi planami tworzonymi przez gminy, przedsiębiorstwa energetyczne oraz innych uczestników rynku energetycznego. Są to w szczególności:

- strategia rozwoju gminy, strategia rozwoju lokalnego,
- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych związane z przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, ciepła lub energii elektrycznej,
- plany pozostałych przedsiębiorstw energetycznych, odbiorców ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, wspólnot mieszkaniowych itp.

Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne Zarząd gminy jest zobowiązany do opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt założeń do planu zaopatrzenia powinien określać:

1. ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na nośniki energii
2. przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii
3. możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem źródeł odnawialnych oraz skojarzonych
4. możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych
5. zakres współpracy z innymi gminami

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w nośniki energii służy do porównania potrzeb gminy w zakresie zaopatrzenia w te nośniki z planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych.

Jeżeli plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w poszczególne media energetyczne, zarząd gminy opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę gminy założeń i powinien być z nimi zgodny.

Plan zaopatrzenia w media energetyczne powinien obejmować:

1. propozycje w zakresie:
  - rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w media energetyczne
  - wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji
2. harmonogram realizacji zadań
3. przewidywane koszty realizacji oraz źródła finansowania

Rada gminy uchwała plan zaopatrzenia. W celu realizacji planu gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Gdy nie jest możliwa realizacja na podstawie umów, Rada gminy może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą muszą być zgodne działania prowadzone na obszarze gminy.

### 3. Współpraca w ramach planowania energetycznego w gminie

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane współpracować z już przyłączonymi podmiotami oraz gminami. Współpraca powinna polegać na:

1. przekazywaniu przyłączonym odbiorcom informacji o planowanych przedsięwzięciach w takim zakresie, w jakim będą one miały wpływ na pracę przyłączonych do sieci urządzeń lub na zmianę warunków przyłączenia czy dostawy paliw lub energii
2. zapewnieniu spójności między planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych a planami opracowywanymi przez gminę.

Rozpatrując całokształt działań podejmowanych przez samorząd gminny oraz przedsiębiorstwa energetyczne w ramach planowania zagospodarowania terenu oraz planowania zaopatrzenia w media energetyczne można określić model współpracy pomiędzy tymi podmiotami, który powinien zawierać:

1. opracowanie przez samorzady dokumentów planistycznych: studium uwarunkowań i miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
2. udostępnienie tych planów przedsiębiorstwom energetycznym,
3. uwzględnienie tych planów przez przedsiębiorstwa energetyczne w opracowywanych własnych planach rozwoju w zakresie obecnego i przyszłego zaopatrzenia w paliwa i energię,
4. opracowanie przez gminę założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z uwzględnieniem planów rozwoju przedsiębiorstw energetycznych,
5. zapewnienie spójności pomiędzy planami gminy i przedsiębiorstw energetycznych,
6. zapewnienie przez przedsiębiorstwo energetyczne realizacji i finansowania niezbędnych sieci i mocy wytwórczych.



Rys. 6 Model współpracy samorządu gminnego i przedsiębiorstw energetycznych w ramach planowania zagospodarowania przestrzennego oraz planowania zaopatrzenia w media energetyczne

### 4.3. Norwegia – Królestwo Norwegii (Kongeriket Norge; Kongeriket Noreg)

Norwegia. leży w Europie Północnej w zachodniej i północnej części Półwyspu Skandynawskiego. Jest to najdłuższy kraj w Europie i jeden z najbardziej wysuniętych na północ krajów świata. Zajmuje powierzchnię 324 220 km<sup>2</sup>, na lądzie 307 860 km<sup>2</sup>, na terytorium morskim 16 360 km<sup>2</sup>. Do Norwegii należy około 50 000 wysp, w tym Spitsbergen w archipelagu Svalbard. Biorąc pod uwagę wszystkie wyspy (w tym Svalbardem i Jan Mayen) całkowita powierzchnia Norwegii wynosi: 385 199 km<sup>2</sup>, co daje jej pod względem powierzchni 62. miejsce na świecie i 8. w Europie.



Rys. 7 Norwegia z krajami sąsiadującymi

Norwegia jest monarchią konstytucyjną o parlamentarnym i demokratycznym systemie rządów. Monarchia konstytucyjna polega na tym, że zgodnie z konstytucją z 1814 r. (uzupełnioną późniejszymi zmianami) król dysponuje bardzo dużą władzą, ponieważ m.in. wybiera Radę Państwa, w skład której wchodzi premier, pobiera podatki, mianuje urzędników cywilnych, kościelnych i wojskowych, jest naczelnym dowódcą sił lądowych i morskich, dysponuje także prawem łaski. Uprawnienia rządu pochodzą z władzy wykonawczej przysługującej Królowi

Demokratyczny system polega na tym, że podstawą stanowionego prawa jest naród, co znaczy, że wszyscy obywatele mają prawo zasiadać w Stortingu - jednoizbowym zgromadzeniu narodowym mającym dwa wydziały: Lagting ( $\frac{1}{4}$ ) i Odelsting ( $\frac{3}{4}$ ). liczącym łącznie 169 deputowanych, a także w radach okręgów i gmin.

Parlamentarny system wprowadzony w 1884r. polega na tym, że rząd, jako organ władzy wykonawczej, nie może pełnić władzy, jeśli nie uzyska zgody Stortingu - organu o uprawnieniach ustawodawczych.

Władza jest formalnie podzielona między trzy instytucje: Storting (władza ustawodawcza), rząd (władza wykonawcza) i sądy (władza sądownicza). Administracja publiczna, powołana do obsługi organów politycznych, może również działać niezależnie i wpływać na kształtowanie polityki. Władza polityczna działa na szczeblu krajowym, okręgowym i gminnym.

Norwegia posiada jedną z najbardziej rozbudowanych i najdłuższych linii brzegowych na świecie. Wybrzeże kontynentalne z fiordami i przybrzeżnymi wyspami liczy 25 148 km, a łącznie z wyspami należącymi administracyjnie do Norwegii - 83 281 km.

Norwegia graniczy na południowym-zachodzie z Morzem Północnym, na południu z cieśniną Skagerrak, na zachodzie z Morzem Norweskim a na północnym-wschodzie z Morzem Barentsa; . na lądzie na wschodzie ze Szwecją (1619 km), na północnym-wschodzie z Finlandią (729 km) i z Rosją (196 km)..

Granice lądowe liczą łącznie 2 515 km

Terytorium morskie:

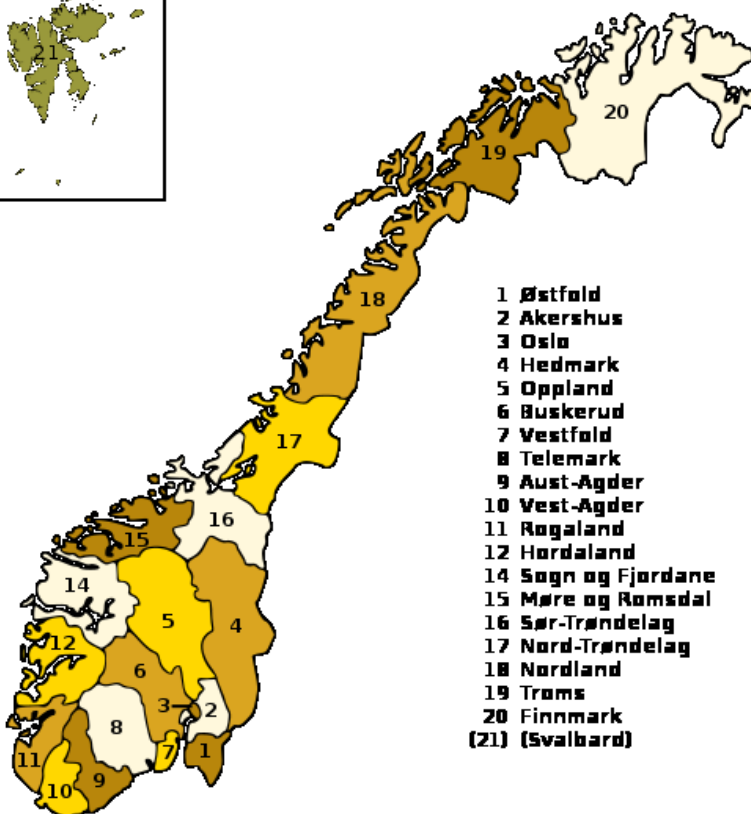
szelf kontynentalny: 200 mil morskich  
wyłączna strefa ekonomiczna: 200 mil morskich  
morze terytorialne: 12 mil morskich

### 4.3.1. Samorząd terytorialny

Norwegia jest podzielona na 5 regionów (landsdeler) i 19 województw (norw. fylker), które dalej dzielą się na 433 gminy. Rady okręgów i gmin posiadają uprawnienia do samodzielnej władzy w ramach decentralizacji zadań państwa.

#### **Województwo (fylker)    Stolica**

Østfold	Sarpsborg
Akershus	Oslo
Miasto i okręg Oslo	Oslo
Hedmark	Hamar
Oppland	Lillehammer
Buskerud	Drammen
Vestfold	Tønsberg
Telemark	Skien
Aust-Agder	Arendal
Vest-Agder	Kristiansand
Rogaland	Stavanger
Hordaland	Bergen
Sogn og Fjordane	Leikanger
Møre og Romsdal	Molde
Sør-Trøndelag	Trondheim
Nord-Trøndelag	Steinkjer
Nordland	Bodø
Troms	Tromsø
Finnmark	Vadsø



Rys. 8 Podział administracyjny Norwegii

Na szczeblu lokalnym administrację państwową reprezentuje bezpośrednio Gubernator Okręgu.

Gminy są najważniejszymi jednostkami administracji samorządu terytorialnego. Odpowiadają za kształcenie podstawowe, gimnazjalne, usługi socjalne, infrastrukturę gminną, tereny pod zabudowę mieszkalną, usługową itp. Edukacja na poziomie średnim i niektóre usługi techniczne podlegają zarządzaniu okręgowemu. Każdy szczebel administracji czerpie część swoich przychodów z podatków lokalnych, opłat i działalności gospodarczej, a część otrzymuje od władzy centralnej i instytucji publicznych.

Okręgi mają swoje źródło w podziale administracyjnym jeszcze z ery Wikingów, gdy władzę sprawowały lokalne rady okręgów (fylkesting). Zaniechany później system średniowiecznego samorządu od 1837 roku został przywrócony w formie gminnych samorządów terytorialnych.

Władza w okręgach i gminach należy do rad, których członkowie wybierani są co 4 lata według systemu proporcjonalnego. Rady liczą od 13 osób w gminach lub 25 w okręgach do 85 członków. Na czele rady stoi komitet wykonawczy, składający się z przedstawicieli wszystkich ugrupowań politycznych danej rady i burmistrza. W Oslo i Bergen, stosowana jest parlamentarna forma rządów i funkcjonuje tam wielopartyjny samorząd terytorialny.

### 4.3.2. Warunki i surowce naturalne

Norwegia w części południowej i środkowej znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego morskiego, a za kołem polarnym w strefie umiarkowanego chłodnego morskiego, który graniczy z subpolarnym. W niektórych rejonach śniegi utrzymują się cały rok, a temperatura osiąga  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Najważniejsze surowce naturalne to ropa naftowa, wydobywana w 70% przez państwową firmę StatoilHydro i gaz ziemny wydobywane z norweskiego szelfu na Morzach Północnym i Norweskim. Największe w Europie złoża ilmenitu znajdują się na południowo-zachodnim wybrzeżu. Węgiel wydobywany jest na wyspach Svalbardu, oprócz tego występują rudy żelaza (okręg Kirkenes), miedzi – koło Løkken, Sulitjelma i Røros, tytan, nikiel i molibden – w Knaben (jedno z najważniejszych złóż w Europie), rudy cynku i ołowiu, srebro, siarka, surowce skalne – wapienie i granity.

Norwegia ma najlepiej wykorzystaną sieć wód powierzchniowych, co jest jej niezaprzeczalnym bogactwem naturalnym. Także ryby i drewno stanowią bogactwo Norwegii.

### 4.3.3. Gospodarka i przemysł

Norwegia jest jednym z najlepiej rozwiniętych gospodarczo krajów świata. Norweski PKB wyniósł w 2006 r. wg parytetu siły nabywczej 192 mld USD. PKB per capita wynosił nominalnie 72 306 USD (2. miejsce po Luksemburgu), a według parytetu siły nabywczej 43 574 USD (3. miejsce na świecie). Podatki stanowią 46% PKB. Duża część dochodów budżetowych pochodzi z państwowych firm wydobywczych. Poziom rozpiętości w dochodach wynosi 0,26 i należy do jednego z najniższych w świecie.

Główne gałęzie przemysłu przetwórczego to: przemysł elektrochemiczny produkujący m.in. ciężką wodę, amoniak, chlor i karbid, przemysł środków transportowych, stocznie (budowa platform wiertniczych do wydobywania ropy naftowej i gazu ziemnego), tradycyjny wykorzystujący bogate zasoby leśne, drzewny, celulozowo-papierniczy, hutnictwo żelaza, aluminium i cynku, rafinacja miedzi, maszynowy, metalowy, elektrotechniczny, włókienniczy, spożywczy (głównie rybny), porcelanowy i rafineryjny.

Norwegia ma dobrze rozwiniętą energetykę. Produkcja energii elektrycznej na 1 mieszkańca wyniosła 27 562 kWh (1995r.) i jest najwyższa w świecie. Moc zainstalowana w elektrowniach wynosi netto 27 281 MW, 99,6% produkcji energii pochodzi z elektrowni wodnych (1991). W 2005 roku, roczna produkcja energii wyniosła 137,8 TWh z czego 136 TWh pochodziło z elektrowni wodnych. Jednocześnie zużycie energii kształtowało się na poziomie 125,8 TWh.

Energia elektryczna przeznaczona do użytku w gospodarstwach domowych w Norwegii jest przesyłana sieciami niskiego napięcia 230 i 400 V oraz wysokiego napięcia 22 kV z ogólnokrajowej sieci energetycznej do sieci regionalnej, a następnie rozdzielana przy znacznie niższym napięciu.

Elektrownie budowane są na napięcie o wysokości 300 – 420 kV, co umożliwia przesyłanie energii na znaczne odległości. Norweska ogólnokrajowa sieć energetyczna łączy różne systemy. Ułatwia to koordynację i obrót energią oraz zapewnia optymalne wykorzystanie poszczególnych elektrowni przy zmiennych warunkach produkcji. Kable elektroenergetyczne prowadzące do sąsiednich krajów umożliwiają podobne czynności koordynacyjne oraz prowadzenie transgranicznego obrotu energią.

Norwegia jest szóstym pod względem wielkości producentem energii wodnej na świecie. System hydroenergetyczny tak funkcjonuje, aby uwzględniał zmienność naturalnej podaży wody w elektrowniach i dostosowywał produkcję do sezonowych wahań w popycie. W zbiornikach przechowuje się wodę z nadwyżek z lat mokrych, by wykorzystywać ją w latach o małych opadach. Pomaga to we współpracy z krajami korzystającymi z energii elektrycznej wytwarzanej w elektrociepłowniach. Obrót energią między Norwegią a innymi krajami odbywa się w ramach Nordel i Nord Pool – nordyckiej giełdy energii elektrycznej.



Warto dodać, że przy każdorazowym wzroście popytu na energię elektryczną tworzono nowe obiekty hydroenergetyczne. W połowie lat 90-tych rząd zdecydował, by wybudować dwie elektrownie gazowe. Wprowadzenie gazu jako źródła energii wywołało ostre protesty środowisk proekologicznych.

Z kolei w 1979r. odrzucone zostały przez Storting badania nad energią jądrową i plany wprowadzenia elektrowni jądrowych

### A. Użytkownicy, producenci i źródła energii w Norwegii

Produkowana energia elektryczna stanowi około 50 % całkowitej produkcji energii. Norwegia przoduje tym samym w wielkości zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Wysokie zużycie elektryczności tłumaczy energochłonny przemysł oraz ogrzewanie budynków prądem, co przy chłodnym klimacie kraju generuje wysokie wskaźniki zużycia elektryczności.

**Tabela 7 Zużycie energii elektrycznej w Norwegii (2008)**

Sektor	GWh
Przemysł	53 904,3
Gospodarstwa domowe	34 932,4
Usługi	25 214,4
Rolnictwo	2 516,5
Transport	555,9
<b>Razem</b>	<b>117 123,5</b>

Produkcja energii elektrycznej opiera się niemal wyłącznie na energii wodnej, co powoduje, że Norwegia znajduje się w światowej czołówce jako producent elektryczności z energii wody i jako kraj o bardzo wysokim udziale energii odnawialnej w produkcji energii. Oprócz elektrowni wodnych istnieją w Norwegii również elektrownie wiatrowe oraz elektrociepłownie.

**Tabela 8 Moc zainstalowana według typu produkcji w MW (31.12.2008)**

	Dania	Norwegia	Szwecja
Elektrownie atomowe			8 938
Elektrownie ciepłne	9 445	<b>890</b>	8 027
Elektrownie wodne	10	<b>29 474</b>	16 195
Elektrownie wiatrowe	3 163	<b>425</b>	1 021
Suma mocy zainstalowanej	12 618	<b>30 789</b>	34 181

**Tabela 9 Moc zainstalowana według źródła energii w MW (31.12.2008)**

	Dania	Norwegia	Szwecja
Energia atomowa			8 938
Energia z paliw kopalnych	8815	<b>699</b>	5093
Energia ze źródeł odnawialnych	3803	<b>30 090</b>	20150
Suma mocy zainstalowanej	12 618	<b>30 789</b>	34 181

## B. Energetyka wodna

W 2008 roku 98% energii elektrycznej wytworzonej w Norwegii pochodziło z sektora energetyki wodnej, która w ostatnich dziesięciu latach dostarczała przeciętnie 123,8 TWh energii. Największa rozbudowa energetyki wodnej nastąpiła w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku. Wzrost możliwości produkcyjnych w ostatnich latach wiąże się głównie z inwestowaniem w wyposażenie i rozbudowę istniejących zakładów oraz z budowaniem małych elektrowni wodnych. Z intensywnej rozbudowy energetyki wodnej w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych wynika, że średni wiek norweskich elektrowni wodnych jest coraz większy. Dobry sposób zarządzania nimi i ich utrzymywania wpływa na to, że standard elektrowni jest zadowalający. Jednak często zdarza się, gdy stan obiektu wymaga przeprowadzenia prac konserwacyjnych, że planowana modernizacja przeobraża się w rozbudowę obiektu.

Na początku 2009 roku potencjał energii wodnej wynosił 205 TWh/rok, z czego ok. 60% zostało już wykorzystane. Z pozostałych 83 TWh, 45 TWh znajduje się na obszarach prawnie chronionych.

## C. Energetyka wiatrowa

Wykorzystywanie energii wiatru w Norwegii jest w fazie rozwojowej. Roczna produkcja tej energii wyniosła w 2007 roku 0,9 TWh. Stanowiło to znikomą część krajowej produkcji energii elektrycznej (około 1%). Wszystkie istniejące obecnie elektrownie wiatrowe są konstrukcjami nowymi. Potencjał lądowej energii wiatru jest bardzo duży. W analizie przeprowadzonej przez Norweską Dyрекcję Zasobów Wodnych i Energii (Norges vassdrags- og energiirektorat – NVE) oraz Enova2 ustalono, że do 2025 roku możliwe będzie dostarczenie 5800 do 7150 MW energii pochodzącej z wiatru, co odpowiada 17,5 TWh do 21,5 TWh energii. W 2008 roku Enova wprowadziła system wspierania inwestycji w energetyce wiatrowej, przeznaczając na pierwszą z 2 rund naboru wniosków wsparcie ekonomiczne w wysokości 1 miliarda koron tj. ok. 500 milionów złotych.

## D. Energia ciepła

Produkcja elektryczności z norweskich elektrociepłowni wynosi około 1%. Opłacalność działania gazowych elektrociepłowni jest niezadowalająca z powodu niekorzystnej relacji cenowej prądu i gazu. Potwierdza to fakt, że z powodów ekonomicznych elektrociepłownia gazowa w Kårstø uruchomiona w 2008 nie działa przez większą część roku.



*Elektrociepłownia znajduje się na terenie Akershus Energi Park.*

*Działa na bazie zrębek drzewnych, biogazu oraz biopaliwa.*

*Wyróżnia się niezwykłą innowacyjnością i wydajnością.*

*Po całkowitej realizacji projektu będzie to jedna z największych inwestycji w regionie Akershus.*

Rys. 9 III kamień milowy - luty 2010 – Norwegia

Uczestnicy wyjazdu studyjnego przed nowoczesną elektrociepłownią w Årås

## Sieci ciepłownicze – ciepło sieciowe

Ostatnio widoczny jest wzrost wykorzystywania ciepła sieciowego. Podczas minionych 14 lat produkcja energii przeznaczonej do zaopatrzenia sieci ciepłowniczych osiągnęła w 2007r. ok. 3,4 TWh

### E. Ocena stanu infrastruktury

W opublikowanym w 2010 roku raporcie „State of the Nation”, opisującym stan krajowej infrastruktury, norweskie Stowarzyszenie Inżynierów Doradców (Rådgivende Ingeniørers Forening – RIF) stwierdziło, że „*norweska infrastruktura energetyczna zachowuje wysoki standard, dzięki właściwemu zarządzaniu powiązanemu z odpowiednim wyposażeniem oraz rozwojem*”. W raporcie tym stan infrastruktury produkcji energii został oceniony na 4 (w skali od 1 do 5), natomiast poziom inwestycyjny w sektorze został oceniony jako pozytywny (skala: pozytywny, niezmienny, negatywny).

#### 4.3.4. Energia i środowisko

Norwegia zajmuje bardzo wysoką pozycję w sektorze ropy naftowej, gazu ziemnego i energii wodnej. Jest trzecim na świecie eksporterem ropy naftowej. Przemysł przetwórczy jest największym źródłem bogactwa kraju. Norweskie doświadczenia w zakresie pozyskiwania energii wodnej uważane są za najbogatsze na świecie. Norwegia jest też na czele gospodarki światowej pod względem produkcji gazu ziemnego z odzyskiem CO<sub>2</sub>, wykorzystania wodoru jako nośnika energii oraz w niektórych dziedzinach związanych z produkcją energii odnawialnej.



Brdzo popularny widok w Oslo

Rys. 10 VI kamień milowy – sierpień 2010 – Norwegia - parking dla samochodów elektrycznych

Norwegia posiada doskonale instytucje badawczo-rozwojowe w dziedzinie środowiska naturalnego. Badania energetyczne dotyczą potrzeb produkcyjnych (np. przemysłu naftowego), a także wymagań ekologicznych. Wykorzystywane są istniejące źródła energii oraz rozwijana wiedza konieczna do opracowywania nowych, przyjaznych dla środowiska systemów energetycznych, w tym metod i technologii służących zwiększaniu efektywności energetycznej. Badania dotyczą produkcji ropy naftowej, zmian klimatu, opracowania zrównoważonych systemów energetycznych, zasilania gazem z odzyskiem CO<sub>2</sub>, a także stosowania wodoru jako nośnika energii. Naukowcy norwescy zajmują się również rozwojem wiedzy w dziedzinie rynków energetycznych czy czynników społecznych wpływających na pozyskiwanie i wykorzystywanie energii. W swoich badaniach korzystają ze znaczących osiągnięć w dziedzinie teleinformatyki i nanotechnologii.

[informacje przytoczono na podstawie danych ze strony Ambasady Królestwa Norwegii w Polsce oraz za zgodą Wydziału Promocji Handlu i Inwestycji Ambasady Rzeczypospolitej Polskiej w Norwegii]

#### 4.3.5. Współpraca energetyczna w Norwegii

Norweskie samorządy także uczestniczą w realizacji polityki energetycznej w lokalnym środowisku. Często są jedynymi właścicielami lub współwłaścicielami przedsiębiorstw energetycznych na swoim terenie. Działalność ta polega na uzgadnianiu planów i projektów działania przedsiębiorstw, regulacji ich działalności czy promocji preferowanych rozwiązań energetycznych lokalnie lub w skali kraju.

Do preferowanych przez władze lokalne rozwiązań należą między innymi:

- wykorzystanie ciepła sieciowego opartego na lokalnych zasobach paliw, w tym bioenergii, które wobec braku odpowiednich działań promocyjnych byłyby marnowane,
- ustanowienie łańcucha produkcji i wykorzystania biomasy na skalę przemysłową,
- preferowanie ewentualnego eksportu na sąsiednie obszary w przypadku braku możliwości lokalnego wykorzystania zasobów,
- podłączanie budynków publicznych do sieci ciepłowniczych,
- wykorzystanie różnorodnych źródeł odnawialnych do lokalnej produkcji ciepła i energii elektrycznej, w tym pomp ciepła z wykorzystaniem ścieków sanitarnych jako dolnego źródła ciepła, biomasy leśnej w postaci zrębków drewna, biogazu wysypiskowego, kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, itp.

Władze gmin współpracują z przedsiębiorstwami ciepłowniczymi czy instytucjami badawczo-rozwojowymi dla stworzenia planów działania, prowadzących do rozwoju regionów. Partnerzy ci uznawani są następnie za liderów wykorzystania różnorodnych źródeł energii odnawialnej w Norwegii.

Działania takie skutecznie prowadzą do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Największe bogactwo Norwegii – woda ...



Rys. 11 VI kamień milowy – marina w Oslo na brzegu Fiordu Oslo (norw. Oslofjorden)



## 5. Analiza ukraińskiego prawa w dziedzinie energetyki. Porównanie z prawem obowiązującym w Unii Europejskiej i Polsce

### 5.1. Prawo ukraińskie

Każda branża paliwowo-energetyczna działa na podstawie osobnych ustaw. W elektroenergetyce, główną jest Ustawa Ukrainy „O elektroenergetyce” („Закон України "Про електроенергетику” z dn. 16.10.1997 r.), w energetyce jądrowej – Ustawa Ukrainy „O zastosowaniu energii jądrowej oraz bezpieczeństwie radiacyjnym”, w branży węglowo-przemysłowej – Kodeks Ukrainy o glebie oraz Ustawa górnicza, (КОДЕКС УКРАЇНИ Про надра” z dn. 27.07.1994 r., „Гірничий Закон України” z dn. 06.10.1999 r.) w branży gazowo-naftowej – Ustawa Ukrainy „O ropie i gazie” („Про нафту і газ” z dn. 12.07.2001 r.).

Inne przepisy prawne obowiązujące w branży energetycznej to ustawy „O alternatywnych rodzajach paliwa płynnego i gazowego”, „O alternatywnych źródłach energii”, „O oszczędzaniu energii”, „O licencjonowaniu niektórych rodzajów działalności gospodarczej”, „O monopolu naturalnym”, „O państwowej rezerwie materialnej”, Prawo „Dla ciepłownictwa” („Про теплопостачання”) z 02.06.2005 roku, itp.

Ogólne sformułowania wielu punktów wymienionych ustaw wpływa na konieczność zatwierdzania licznych aktów ustawodawczych przez różne organa władzy.

### Podstawowe akty prawne

#### 5.1.1. Ustawa „O elektroenergetyce”

Ustawa wyznacza zależności powstające w związku z produkcją, dostawą, przekazywaniem i zastosowaniem energii, państwowym nadzorem dotyczącym bezpiecznego wykonywania prac w obiektach elektroenergetycznych niezależnie od ich form własności, bezpiecznym użytkowaniem wyposażenia energetycznego oraz nadzorem państwa nad formami użytkowania energii elektrycznej i ciepłej.

#### 5.1.2. Ustawa „O ropie i gazie”

Ustawa zawiera główne prawne, gospodarcze oraz organizacyjne zasady działalności branży petrochemicznej i gazowej na Ukrainie. Wyznacza zależności między stosowaniem zasobów petrochemicznych i gazowych, wydobywaniem oraz stosowaniem ropy, gazu i produktów ich przetwórstwa. Celem jej jest zagwarantowanie bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy, rozwoju konkurencyjności w branży petrochemicznej, ochrony praw wszystkich podmiotów, które powstają w związku z geologicznym badaniem zasobów petrochemicznych, złóż ropy i gazu, przetwórstwem, przechowywaniem, transportem, dystrybucją ropy i gazu oraz produktów ich przetwórstwa, konsumentów ropy i gazu oraz pracowników branży.

Zasady państwowej polityki ukraińskiej w branży petrochemicznej:

- zarządzanie państwowe
- państwowe regulowanie działalności
- zachowanie jednolitości oraz zagwarantowanie trwałości i skuteczności funkcjonowania jednego systemu transportowego gazu na Ukrainie oraz jednego zarządzania dyspozytorskiego tym systemem
- tworzenie warunków do rozwoju i zwiększenia skuteczności działalności branży
- zapewnienie bezpieczeństwa eksploatacji obiektów branży
- racjonalne wykorzystywanie ropy i produktów pochodnych oraz wdrażanie technologii energooszczędnych.



### 5.1.3. Ustawa „O zaopatrzeniu w ciepło”

Ustawa zawiera główne prawne, gospodarcze oraz organizacyjne zasady działalności w obiektach branży ciepłowniczej; reguluje zależności związane z produkcją, transportem, dostarczaniem i wykorzystywaniem energii cieplnej dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na Ukrainie, zwiększenia efektywności energetycznej funkcjonowania systemu zaopatrzenia w ciepło, tworzenia i doskonalenia rynku energii cieplnej, ochrony praw konsumentów i pracowników tej branży.

Zasady państwowej polityki ukraińskiej w branży zaopatrzenia w ciepło:

- zagwarantowanie bezpieczeństwa energetycznego państwa
- zarządzanie państwowe i regulacja
- optymalne połączenie systemów centralnego i indywidualnego zaopatrzenia w ciepło zgodnie z zatwierdzonymi przez lokalną władzę wykonawczą na 5 lat planami zaopatrzenia w ciepło
- państwowe wsparcie oraz aktywizowanie branży
- kształtowanie polityki cenowej i taryfowej
- priorytetowe stosowanie technologii kogeneracji oraz wykorzystywania odzyskiwanych wtórnych zasobów energetycznych i odnawialnych źródeł energii
- zagwarantowanie ochrony praw i interesów konsumentów
- współodpowiedzialność podmiotów branży za jakość energii cieplnej oraz terminowe płatności
- okresowe przeglądy, modernizacja oraz optymalizacja techniczno-gospodarczych planów zaopatrzenia w energię cieplną, zatwierdzanych przez lokalną władzę wykonawczą
- zakaz odłączania w okresie grzewczym od systemów zaopatrzenia w energię, gaz, wodę, obiektów zaopatrujących w energię cieplną i strategicznego znaczenia
- tworzenie warunków do funkcjonowania branży na zasadach opłacalności ekonomicznej
- wspieranie rozwoju konkurencyjności na rynku energii cieplnej
- zatwierdzanie odpowiedzialności podmiotów branżowych za nieprzestrzeganie ustaw
- zwiększanie bezpieczeństwa ekologicznego systemów zaopatrzenia w energię cieplną
- tworzenie warunków do wdrażania technologii energooszczędnych
- zagwarantowanie wdrażania środków ewidencji i urzędzeń regulujących zużycie ciepła.

Główne kierunki rozwoju branży ciepłowniczej:

- planowanie zaopatrzenia w energię cieplną, opracowanie i realizacja planów dla miejscowości Ukrainy na okres minimum 5-7 lat z uwzględnieniem optymalnego połączenia centralnego i indywidualnych systemów zaopatrzenia
- wprowadzanie kogeneracyjnych instalacji, w tym z wykorzystaniem czynnych kotłowni grzewczych
- stosowanie niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych źródeł energii tj.: energii słońca, wiatru, biogazu, wód geotermalnych, odpadów produkcyjnych
- stosowanie efektywnego wyposażenia energetycznego i materiałów w działających oraz tworzonych systemach zaopatrzenia w energię cieplną, w formie m.in. kotłów z podwyższonym współczynnikiem sprawności, utylizatorów ciepła gazów wyjściowych, aparatów wymiany ciepła o małych wymiarach, unifikowanych palników z automatyką, urzędzeń kontroli i zarządzania procesami technologicznymi
- obniżanie strat podczas transportu energii cieplnej w magistralnych oraz lokalnych (rozdzielczych) sieciach poprzez wprowadzenie nowoczesnych rodzajów izolacji cieplnej.

#### **Kształtowanie taryf w zaopatrzeniu w ciepło**

W art. 20. Ustawy „O zaopatrzeniu w energię cieplną”, w art. 31. Ustawy „O usługach mieszkaniowych i spółdzielczych”, a także w zatwierdzonej przez ustawodawstwo metodologii o kształtowaniu cen, ustalono, że ceny powinny pokrywać wszystkie uzasadnione wydatki związane z produkcją, transportem i zaopatrzeniem w energię cieplną.

Obliczenie kosztów własnych zcentralizowanego zaopatrzenia w energię ciepłą dokonywane jest na podstawie planowych (normatywnych) wydatków rocznych na paliwo, prąd, wodę, potrzeby technologiczne, materiały na potrzeby remontowe i obsługi wyposażenia technicznego oraz ciepłownictwa, wynagrodzeń i płatności na fundusze ubezpieczeń społecznych, amortyzacji głównych funduszy i innych wydatków potrzebnych do stabilnego funkcjonowania przedsiębiorstwa zajmującego się zaopatrzeniem w energię ciepłą.

Cennik [UAH/1 Gcal] dotyczący wszystkich konsumentów energii ciepłej ustalają obwodowe przedsiębiorstwa ciepłownicze na podstawie obliczeń wynikających z uzasadnionych kosztów. Projekt cennika opiniują Państwowe Inspekcje ds. kontroli cen w każdym z obwodów, a następnie jest on opracowywany przez organizację zajmującą się zaopatrzeniem w energię ciepłą i wstępnie uzgadniany z Komitetem Antymonopolowym Ukrainy oraz komisjami deputowanych i ekspertów z Rad Miast. Następnie cennik jest publikowany w mediach, aby publicznie zebrać uwagi i propozycje od konsumentów.

Po zatwierdzeniu lub uzgodnieniu decyzji Komitetu Wykonawczego miejskiej (wiejskiej, przysiółkowej) rady dotyczącej nowych cen za energię ciepłą, przedsiębiorstwo (producent) za pośrednictwem mediów zawiadamia odbiorców o zmianie cen.

#### **5.1.4. Państwowy docelowy program gospodarczy efektywności energetycznej i rozwoju branży produkcji zasobów energetycznych z odnawialnych źródeł energii oraz alternatywnych rodzajów paliwa na lata 2010-2015**

Docelowy państwowy program gospodarczy efektywności energetycznej wynika z Rozporządzenia z dnia 1.03.2010 r Nr 243 ze zmianami, wprowadzonymi do Rozporządzenia GM Nr 587 (587-2010-n) z dnia 14.07.2010 r.

Celem programu jest:

- stworzenie warunków umożliwiających przyjęcie warunków konwergencji energochłonności produktu krajowego brutto na Ukrainie do poziomu krajów rozwiniętych i standardów Unii Europejskiej, obniżenie poziomu energochłonności produktu globalnego w ciągu okresu ważności Programu o 20% w porównaniu z 2008 rokiem (co rok o 3,3%), zwiększenie skuteczności zastosowania zasobów paliwowych i energetycznych oraz konkurencyjności gospodarki państwowej;
- optymalizacja struktury bilansu energetycznego państwa, w którym udział nośników energii, uzyskanych z odnawialnych źródeł energii oraz alternatywnych rodzajów paliwa, w 2015 roku wyniesie minimum 10%, przez zmniejszenie udziału importowanych, pozyskiwanych rodzajów organicznych zasobów energetycznych, na przykład, gazu ziemnego, oraz zastąpienie tych zasobów alternatywnymi rodzajami zasobów energetycznych, w tym wtórnymi, pod warunkiem należytego finansowania programu.

#### **Istnieją trzy sposoby rozwiązania problemu:**

**Pierwszy** sposób przewiduje opracowanie i wykonanie branżowych i regionalnych programów efektywności energetycznej zgodnie z rozporządzeniem Rządu Ukrainy z dnia 17.12. 2008 r. Nr 1567 „O programach dotyczących zwiększenia efektywności energetycznej oraz zmniejszenia zużycia zasobów energetycznych”.

**Drugi** sposób przewiduje kontynuację kompleksowego programu państwowego, dotyczącego oszczędzania energii Ukrainy, państwowego wsparcia rozwoju niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych źródeł energii oraz małej wodnej i ciepłej energetyki. Głównym zadaniem tych programów jest zaopatrzenie gospodarki w konwencjonalne zasoby paliwowe i energetyczne kosztem odpowiedniego zmniejszenia ich zużycia przez zastosowanie niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych źródeł energii.

Wady drugiego sposobu to:

- preferowanie zmniejszenia objętości zużycia surowców energetycznych i paliwowych zamiast zwiększenia skuteczności ich stosowania jednocześnie z optymalizacją bilansu energetycznego państwa
- niedoskonały mechanizm kontroli podczas wykonywania wymienionych programów
- nierozwiązane kwestie optymalizacji bilansu energetycznego państwa.

**Trzeci** optymalny sposób przewiduje opracowanie i wykonanie docelowego państwowego programu gospodarczego efektywności energetycznej i rozwoju branży produkcji zasobów energetycznych z odnawialnych źródeł energii i paliw alternatywnych na lata 2010-2015. Umożliwi to stworzenie warunków do obniżenia energochłonności produktu wewnętrznego, optymalizacji bilansu energetycznego państwa przez zwiększenie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii i paliw alternatywnych, odzyskiwanie zasobów energetycznych, wdrożenie skutecznego mechanizmu realizacji polityki państwowej w energetyce z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i paliw alternatywnych.

## Ustawy Ukrainy:

### 5.1.5. „O oszczędzaniu energii”

Ustawa została zatwierdzona przez Radę Najwyższą Ukrainy 1 lipca 1994 r. [nr 74/94-BP]

Artykuł 3. określa główne zasady polityki państwowej i zadania w dziedzinie oszczędzania energii:

- a) stworzenie przez państwo gospodarczych i prawnych warunków w celu oszczędzania energii przez osoby fizyczne i prawne;
- b) realizacja państwowych wytycznych dotyczących działalności w dziedzinie oszczędzania energii w oparciu o gospodarcze i normatywno-techniczne przedsięwzięcia w zarządzaniu;
- c) stworzenie naukowych podstaw standaryzacji w dziedzinie oszczędzania energii oraz normowania stosowania paliwowo-energetycznych zasobów, konieczność przestrzegania standardów energetycznych oraz norm stosowania paliwa i energii;
- d) realizacja priorytetowych wymagań dotyczących oszczędzania energii w działalności gospodarczej, zarządczej lub związanej z wydobywaniem, przetwórstwem, transportem, przechowywaniem, produkcją oraz stosowaniem zasobów paliwowo-energetycznych;
- e) stworzenie systemu oszczędzania energii w produkcji materialnej w oparciu o kompleksowe rozwiązania tego problemu oraz ochronę energii pod względem ekologicznym; wprowadzenie technologii umożliwiających oszczędzanie energii;
- f) wymóg ekspertyzy państwowej dotyczącej oszczędzania energii;
- g) popularyzacja gospodarczych, ekologicznych i społecznych korzyści z oszczędzania energii, zwiększanie społecznej świadomości w tej dziedzinie;
- h) powiązanie stymulacji gospodarczej i odpowiedzialności finansowej w dziedzinie stosowania i gospodarowania zasobami paliwowo-energetycznymi
- i) wprowadzenie dodatkowych płatności za nieracjonalne wykorzystywanie zasobów paliwowo-energetycznych;
- j) rozwiązywanie problemów oszczędzania energii w powiązaniu z realizacją energetycznego programu Ukrainy w oparciu o szeroką współpracę państwową;
- k) stymulowanie racjonalnego wykorzystania zasobów paliwowo-energetycznych poprzez kogenerację (wspólna produkcja energii elektrycznej i ciepłej)
- l) systematyczne przechodzenie do powszechnego stosowania urządzeń pomiarowych i regulacyjnych przy stosowaniu zasobów paliwowo-energetycznych
- m) wymóg ustalania przez dostawców i konsumentów zużycia zasobów paliwowo-energetycznych na podstawie wskazań urządzeń pomiarowych;
- n) wprowadzenie systemu oznakowania energetycznego urządzeń elektrycznych.

Ustawa zawiera prawne, gospodarcze, społeczne i ekologiczne podstawy poszanowania energii przez przedsiębiorstwa, spółki i organizacje znajdujące się na Ukrainie oraz jej obywateli w celu uregulowania zależności między podmiotami gospodarczymi, państwem, osobami fizycznymi i prawnymi. Dotyczy poszanowania energii związanej z wydobywaniem, przetwórstwem, transportem, przechowywaniem, produkcją oraz stosowaniem zasobów paliwowych i energetycznych. Wymusza zainteresowanie przedsiębiorstw, organizacji i obywateli oszczędzaniem energii, wdrażaniem technologii energooszczędnych, produkcją urządzeń i wyposażenia technologicznego zużywających mniejszą ilość energii, wprowadza odpowiedzialność osób fizycznych i prawnych w tej dziedzinie

Tworzy się państwowe i regionalne programy celowe na rzecz poszanowania energii, aby działalność państwa w tej dziedzinie była skuteczniejsza.

Przedsięwzięcia te przewidują:

- ustalenie źródeł i kierunków finansowania oszczędzania energii;
- utworzenie bazy realizacji przedsięwzięć oszczędnościowych w zarządzaniu procesem poszanowania energii poprzez system standardów państwowych;
- wprowadzanie dla przedsiębiorstw odliczeń od wartości wykorzystanych zasobów paliwowych i energetycznych;
- wprowadzanie dodatkowych kwot do obowiązujących cenników za nieracjonalne wykorzystywanie zasobów paliwowych i energetycznych;
- zastosowanie sankcji finansowych za marnotrawstwo w wykorzystaniu paliwa oraz energii;
- udzielanie osobom fizycznym i prawnym dopłat, dotacji, ulg podatkowych i kredytowych w celu zachęcania do wdrażania wynalazków i patentów oraz stosowania energooszczędnych technologii, wyposażenia i materiałów;
- stosowanie finansowych bodźców dla zespołów oraz pracowników indywidualnych za skuteczne stosowanie czy oszczędzanie zasobów paliwowych i energetycznych oraz za wdrażanie innowacyjnych rozwiązań patentowych

W celu finansowania przedsięwzięć mających wspierać skuteczne stosowanie zasobów paliwowych i energetycznych został stworzony Państwowy fundusz ds. poszanowania energii.

Źródłami finansowania Państwowego funduszu ds. poszanowania energii są:

- środki uzyskane z finansowych kar za nieprzestrzeganie ustawodawstwa związanego z efektywnym wykorzystywaniem zasobów energetycznych;
- środki z części podatków za wykorzystywanie zasobów naturalnych;
- środki uzyskiwane z publikacji dokumentów Państwowej Agencji Ukrainy ds. zagwarantowania skutecznego wykorzystywania zasobów energetycznych;
- wkłady dobrowolne przedsiębiorstw, instytucji, organizacji oraz obywateli.

Kapitał funduszy działających na rzecz poszanowania energii ma wspierać finansowo:

- inicjatywy racjonalnie wykorzystujące oraz oszczędzające zasoby paliwowe i energetyczne,
- prace naukowo-badawcze i projektowo-konstrukcyjne w tej dziedzinie
- uczestnictwo w realizacji programów strukturalnej przebudowy gospodarki w zakresie oszczędzania energii, opracowywania oraz wdrażania energooszczędnych technologii i wyposażenia
- ulgi kredytowe i dotacje na rzecz opracowywania i realizacji inicjatyw energooszczędnych
- rozwój energetyki niekonwencjonalnej i produkcji paliw alternatywnych

Wspieranie procesu poszanowania energii realizowane jest poprzez:

- a) udzielanie dodatkowych ulg producentom wyposażenia energooszczędnego, technologii i materiałów, urządzeń pomiarowych i kontrolnych, wyposażenia do stosowania niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii oraz paliw alternatywnych

- b) udzielanie dodatkowych ulg przedsiębiorstwom stosującym wyposażenie, oparte na wykorzystywaniu niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii oraz paliw, alternatywnych
- c) priorytetowe kredytowanie przedsięwzięć związanych ze wspieraniem racjonalnego stosowania i oszczędzania zasobów paliwowych i energetycznych.

Kredytowanie adresowane jest do przedsięwzięć związanych z oszczędzaniem energii na podstawie zaleceń lokalnych organów Państwowej Inspekcji Energetycznej. Obejmuje wydatki na opracowania naukowo-badawcze i badawczo-konstrukcyjne, wykonanie prototypów i instalacji doświadczalnych do wdrażania procesów technologicznych oraz produkcji wyposażenia i materiałów.

Na warunkach ulgowych przedsiębiorstwa lub konsumenci mogą nabywać zasoby paliwowe i energetyczne, technologie energooszczędne, wyposażenie, materiały, urządzenia pomiarowe, kontrolne i sterujące wydatkami tych zasobów, a także inwestycje związane z tworzeniem technologii energooszczędnych, produkcją wyposażenia energooszczędnego, wdrażaniem technologii wykorzystywania niekonwencjonalnych źródeł energii, produkcji paliw alternatywnych, budową obiektów energooszczędnych. Zakup musi być zaopiniowany przez ekspertów organów zarządzania procesem oszczędzania energii. Zmniejszenie stawki odsetek zależy od efektywności energetycznej wdrażanej produkcji paliw alternatywnych.

Standaryzacja poszanowania energii niezbędna jest do zatwierdzenia pakietu obowiązkowych zasad dotyczących racjonalnego użytkowania i oszczędzania zasobów paliwowych i energetycznych. Normy wydatków zasobów paliwowych i energetycznych są obowiązkowo wpisywane do dokumentów energetycznych wyposażenia (karty techniczne, instrukcje technologiczne i eksploatacyjne) oraz do warunków technicznych i dokumentacji wszystkich rodzajów urządzeń wykorzystujących zasoby paliwowe i energetyczne. Przestrzeganie państwowej ekspertyzy, dotyczącej oszczędzania energii, jest wiążące podczas każdej formy działalności związanej z wydobyciem, przetwórstwem, transportem, przechowywaniem oraz użytkowaniem zasobów energetycznych i paliwowych.

Zakres merytoryczny ekspertyzy państwowej:

- a) zatwierdzenie odpowiedzialności w zarządzaniu, inwestowaniu i innej działalności mającej na celu oszczędzanie (poszanowanie) energii;
- b) zatwierdzenie odpowiedzialności za przyjęte projekty, plany oraz decyzje, pod kątem zgodności z ustawodawstwem dotyczącym oszczędzania energii, standardów i norm energetycznych;
- c) sporządzenie opinii ekspertów dotyczących programów i projektów w dziedzinie wykorzystania i oszczędzania energii.

Kontrola energetyczna przeprowadzana jest w celu:

- zatwierdzenia kierunków racjonalnego wykorzystywania zasobów paliwowych i energetycznych
- unikania nieuzasadnionych wydatków związanych z przedsięwzięciami na rzecz oszczędzania energii
- realizacji przedsięwzięć mających na celu oszczędzanie energii oraz wdrażanie zarządzania w tej dziedzinie
- zatwierdzenia uzasadnionych wielkości użytkowania zasobów paliwowych i energetycznych
- egzekwowania odpowiedzialności za użytkowanie zasobów paliwowych i energetycznych niezgodnie z właściwymi normami
- opiniowania skuteczności stosowania zasobów paliwowych i energetycznych przez takich konsumentów, którzy podlegają wymogowi stosowania gospodarczego mechanizmu poszanowania energii



### **5.1.6. „O wprowadzeniu zmian do niektórych ustaw Ukrainy, dotyczących zatwierdzenia „zielonych” taryf”**

Ustawa opublikowana została przez Radę Najwyższą Ukrainy (RNW) w 2009, nr 13, art.155).

Zawiera definicję tzw. „zielonych taryf” określającą „zielony” cennik, według którego obowiązują ceny zakupu energii elektrycznej wyprodukowanej w obiektach elektroenergetycznych, stosujących alternatywne źródła energii - oprócz wielkopieczowego i koksowego gazu - z zastosowaniem wodnej energii wyprodukowanej wyłącznie przez małe hydroelektrownie (mała hydroelektrownia ma moc do 10 MW, produkuje energię elektryczną wykorzystując energię wody)

Hurtowy rynek energii elektrycznej Ukrainy jest zobowiązany kupować według "zielonych" taryf energię elektryczną wyprodukowaną w ww. obiektach, także niesprzedaną według cen umownych konsumentom lub firmom-dostawcom. Energia elektryczna, wyprodukowana z alternatywnych źródeł energii może być sprzedawana według "zielonej" taryfy na podstawie bezpośrednich umów z Konsumentami. W takim przypadku konsument otrzymuje dokument potwierdzający kupno energii wyprodukowanej z alternatywnych źródeł energii. „Zielona” taryfa jest zatwierdzana przez Komisję Państwową ds. regulowania elektroenergetyki Ukrainy. Wartość tej taryfy ustalana jest corocznie dla każdego podmiotu gospodarczego w wysokości podwojonej średniej ceny z cennika na energię elektryczną według zgłoszeń cenowych za rok poprzedzający zatwierdzenia cennika, kupowaną od tych producentów energii, którzy działają na rynku hurtowym Ukrainy.

### **5.1.7. „O alternatywnych rodzajach paliwa”**

Ustawa została opublikowana 21.05.2009 Nr 1391-VI. Zatwierdza prawne, społeczne, gospodarcze oraz ekologiczne zasady produkcji i użytkowania płynnego oraz gazowego paliwa z alternatywnych źródeł i surowców energetycznych. Dokument umożliwia stworzenie niezbędnych warunków dla poszerzania produkcji i wykorzystywania takich rodzajów paliwa na Ukrainie.

### **5.1.8. „O alternatywnych źródłach energii”**

Ustawa została opublikowana przez Radę Najwyższą Ukrainy (RNW) w 2003, Nr 24, art.155 z późniejszymi zmianami. Zatwierdza prawne, gospodarcze, ekologiczne i organizacyjne zasady stosowania alternatywnych źródeł energii oraz wspierania ich powszechności w branży paliwowo-energetycznej, ustala stymulowanie udziału alternatywnych źródeł do 20% ogólnej wielkości użytkowania paliwa na Ukrainie do 2020 roku. Ustala także zasady organizacyjne działalności w branży alternatywnych źródeł energii, przewiduje wydawanie przez władzę wykonawczą zezwoleń na produkcję energii elektrycznej, cieplnej oraz mechanicznej z alternatywnych źródeł, i jej przesył, zezwoleń na instalowanie urządzeń, wykorzystujących energię słońca, wiatru, fal morskich w obiektach energetyki alternatywnej, zezwoleń dla wnioskodawców na budownictwo lub modernizację obiektów hydroenergetyki na małych rzekach; zezwoleń dla wnioskodawców na tworzenie sieci do przesyłu energii wyprodukowanej z alternatywnych źródeł.

### **5.1.9. „O skojarzonej produkcji energii elektrycznej i cieplnej (kogeneracja) oraz zastosowaniu potencjału energetycznego odpadów**

Ustawa została opublikowana przez Radę Najwyższą Ukrainy po raz pierwszy w 2005, Nr 20, art.278 z późniejszymi zmianami. Zatwierdza prawne, gospodarcze oraz organizacyjne zasady działalności podmiotów gospodarczych w branży oszczędzania energii z wykorzystaniem kogeneracyjnych instalacji, ustala relacje związane ze specyfiką produkcji, przekazywania i dostarczenia energii elektrycznej i cieplnej z takich instalacji.

Celem ustawy jest stworzenie podstaw prawnych do zwiększenia efektywności wykorzystania paliwa w procesach produkcji energii lub innych procesach technologicznych, rozwoju technologii

łączonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej, zwiększenia niezawodności oraz bezpieczeństwa energetycznego na poziomie regionalnym, prowadzenia inwestycji w celu tworzenia instalacji kogeneracyjnych.

Polityka państwowa opiera się na zasadach zrównoważonego rozwoju i zastosowania instalacji skojarzonych w gospodarce państwowej, wspiera modernizację działających obiektów łączonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej, by podnieść skuteczność stosowania paliwa, zwiększyć bezpieczeństwo ekologiczne, tworzyć lokalne układy skojarzone energii elektrycznej jako warunek zwiększenia niezawodności i regionalnego bezpieczeństwa energetycznego. Stosowana jest państwowa kontrola tej branży, stymulowanie rozwoju instalacji kogeneracyjnych w przedsiębiorstwach niezależnie od formy własności i profilu branżowego, gwarantowanie swobodnego dostępu organów kontroli państwowej do informacji dotyczących stanu tych instalacji oraz wielkości produkcji energii elektrycznej i cieplnej. Na finansowanie projektów, zakupu wyposażenia technologicznego oraz budowy instalacji kogeneracyjnych wykorzystywane są środki własne przedsiębiorstw, pożyczki, częściowe wykorzystanie środków ze specjalnych kont parków technologicznych, osób fizycznych, w tym zagranicznych inwestorów, także z kredytów serwisowych firm energetycznych.

#### 5.1.10. „O efektywności energetycznej w mieszkaniach Ukrainy”

Jest to projekt ustawy na etapie rozpatrywania. Dokument ma zagwarantować skuteczne wykorzystywanie zasobów energetycznych i paliw w mieszkaniach Ukrainy, aktywizować właścicieli mieszkań do zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii, zagwarantować normy cieplne w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, ustalić zasady opracowywania, finansowania i wykonywania projektów termomodernizacji budynków mieszkalnych bez względu na formę ich własności.



Rys. 12 V kamień milowy – maj 2010 - Ukraina: Iljiczowsk – obwód odeski

Na zdjęciu budynek wielorodzinny z indywidualnym docieplaniem mieszkań (jaśniejsze fragmenty elewacji)

Termomodernizacja mieszkań obejmuje n.w. zadania:

- izolację cieplną ścian zewnętrznych, dachów oraz stropów piwnic;
- montaż energooszczędnych okien;
- montaż liczników ciepła w budynkach i w poszczególnych mieszkaniach;
- modernizację indywidualnych punktów ciepłych budynków z montowaniem systemów

- automatycznego regulowania mocy cieplnej oraz modernizacją bojlerów do ciepłej wody;
- montaż kolektorów słonecznych do podgrzania wody;
  - montaż pomp ciepłych;
  - montaż kotłów elektrycznych z nocną kumulacją energii cieplnej;
  - montaż oszczędnych kotłów na paliwo organiczne w miejsce starych kotłów lub nieskutecznych centralnych systemów zaopatrzenia w energię cieplną;
  - inne zadania pozwalające na obniżenie poziomu zużycia energii o minimum o 25%.

Państwowa agencja ds. efektywności energetycznej i poszanowania energii przewiduje w 2012 roku przeznaczenie 200 mln UAH na wdrożenie skutecznych technologii energetycznych w mieszkalnych lokalach prywatnych. Wymienione środki będą wydzielone z budżetu państwa w ramach docelowego programu docelowego efektywności energetycznej do 2015 roku.

Środki te zostaną wykorzystane na usługi dla obywateli oraz na częściowe ulgi odsetkowe w kredytach preferencyjnych zaciąganych przez obywateli na realizację projektów energooszczędnych. Operatorami, udostępniającymi kompensację, mają być banki państwowe.

### **Mechanizmy aktywizacji gospodarczej na rzecz wykorzystywania zasobów paliwowych i energetycznych w mieszkaniach Ukrainy**

- tańsze kredyty współfinansujące termomodernizację wielorodzinnych budynków mieszkalnych,
- kompensowane z budżetu państwowego odsetek kredytów zaciąganych przez podmioty gospodarcze na finansowanie projektów termomodernizacji
- regionalne oraz państwowe programy lokalne dotyczące termomodernizacji wielorodzinnych budynków mieszkalnych,
- zatwierdzanie ulgowego cennika na energię elektryczną wykorzystywaną do podgrzewania wody z zastosowaniem nowoczesnych technologii energooszczędnych,
- certyfikacja energooszczędnych budynków mieszkalnych,
- finansowanie energooszczędnych projektów przez trzecią stronę.

Ustawa przewiduje wykonywanie oceny energetycznej mieszkań. Celem takiej oceny - audytu ma być ustalenie zgodności mieszkania z normami i standardami pod względem efektywności energetycznej, certyfikacja efektywności energetycznej budynków mieszkalnych oraz wykonanie uzasadniających termomodernizację zadań z podkreśleniem celowości nowych rozwiązań, przede wszystkim pod kątem optymalizacji oszczędzania zasobów paliwowych i energetycznych.

#### **5.1.11. Integracja z Unią Europejską – gwarancje ustawodawcze oraz prawne**

Elementy integracji w energetyce

1. dostosowanie prawa oraz odpowiednie przekształcenia instytucjonalne
2. integracja sieci i unifikacja standardów.

Dostosowanie prawa Ukrainy do prawodawstwa Unii Europejskiej jest zobowiązaniem przewidzianym w porozumieniu o partnerstwie i współpracy pomiędzy Ukrainą a Wspólnotami Europejskimi (dalej w treści – PPW) z dnia 14 czerwca 1994 roku. Zgodnie z art. 51 p.1 PPW Ukraina jest zobowiązana zniwelować różnice w obowiązującym teraz prawie a przyszłe prawodawstwo w dziedzinach priorytetowych tworzyć zgodnie ze wspólnotowym Dostosowanie ustawodawstwa energetycznego wynika z Ustawy Ukrainy „O ogólnopaństwowym programie dostosowania ustawodawstwa Ukrainy do ustawodawstwa Unii Europejskiej” z dnia 18 marca 2004 roku. Powinno temu sprzyjać tworzenie konkurencyjnych rynków energetycznych Ukrainy w integracji z rynkami europejskimi.

Rynki te powstają z wykorzystaniem nw. zasad:

- gwarancja ciągłego dostarczania zasobów energetycznych;
- poszerzanie konkurencji zgodnie z czterema swobodami wolnego rynku: swobodny przepływ towarów, usług, kapitału oraz ludzi;
- zagwarantowanie ochrony środowiska naturalnego oraz społecznej ochrony bezpieczeństwa gospodarczego

### **Dostosowanie ustawodawstwa Ukrainy w nw. rodzajach surowców i dziedzinach energetyki:**

#### ***Energia elektryczna oraz gaz ziemny***

Podstawy prawne utworzenia rynków energetycznych:

- Dyrektywa 2003/54/UE z dnia 26 czerwca 2003 r. Parlamentu Europejskiego oraz Rady dotycząca wspólnych zasad dla rynku wewnętrznego energii elektrycznej,
- Dyrektywa 2003/55/UE z dnia 26 czerwca 2003 r. Parlamentu Europejskiego oraz Rady dotycząca wspólnych zasad dla rynku wewnętrznego gazu ziemnego,
- Regulamin Rady Unii Europejskiej 1228/2003 z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków dostępu do sieci w odniesieniu do transgranicznej wymiany energii elektrycznej
- Decyzja nr 1364/2006/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 września 2006 r. ustanawiająca wytyczne dla transeuropejskich sieci energetycznych

Dostosowanie ustawodawstwa Ukrainy dotyczące utworzenia rynków gazu ziemnego oraz rozwoju rynku energii elektrycznej przewiduje nw. zadania:

- utworzenie warunków dla działalności niezależnego regulatora rynków, ustalającego relacje pomiędzy ich uczestnikami;
- utworzenie warunków do niezależnej działalności operatorów przesyłających oraz dystrybuujących energię elektryczną i gaz ziemny;
- wdrożenie uregulowanego (na podstawie zatwierdzonych przez regulatora jednakowych niedyskryminujących cen niezależnie od form własności) dostępu do środków transportu oraz dystrybucji energii elektrycznej i gazu ziemnego;
- wdrożenie przez firmy energetyczne sprawiedliwych, transparentnych i niedyskryminujących zobowiązań społecznych dotyczących świadczenia usług i ochrony najsłabszych konsumentów
- stworzenie warunków do rozwoju krajowych i międzynarodowych sieci energetycznych i gazociągów w celu zagwarantowania trwałości rynków energetycznych, realizacji operacji eksportowo-importowych oraz tranzytu energii elektrycznej i gazu.

#### ***Ropa naftowa***

Dostosowanie prawa w branży naftowej dotyczy przede wszystkim prawnego zagwarantowania bezpieczeństwa dostaw i niezawodności systemu energetycznego

Główne dokumenty Unii Europejskiej w tej dziedzinie to:

- Dyrektywa Rady Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej 68/414/EWG z dnia 20 grudnia 1968 nakładająca na państwa członkowskie EWG obowiązek utrzymania minimalnych zapasów surowej ropy naftowej i/lub produktów ropopochodnych
- Dyrektywa Rady 98/93/UE z dnia 14 grudnia 1998 r. wprowadzająca zmiany do Dyrektywy 68/414/EWG, szczegółowo ustalająca warunki i sposób składowania i sterowania zapasami ropy naftowej oraz wszystkich produktów naftowych, ich dyspozycyjność, określająca sankcje „skuteczne, proporcjonalne i odstrasające” za pogwałcenie przepisów krajowych ustanowionych w celu stosowania tej dyrektywy



## **Węgiel**

Polityka Unii Europejskiej w dziedzinie węgla prowadzona jest w kierunku zmniejszania subwencji na wydobycie węgla, zatwierdzanie transparentnych cen za ten surowiec, co ma umożliwić konkurencyjne warunki funkcjonowania rynku węgla

Główne wspólnotowe dokumenty w tej dziedzinie to:

Rozporządzenie Rady (WE) nr 1407/2002 z dnia 23 lipca 2002 r. w sprawie pomocy państwa dla przemysłu węglowego

Rozporządzenie Rady (WE) nr 405/2003 z dnia 27 lutego 2003 r. dotyczące wspólnotowego monitorowania przywozu węgla kamiennego pochodzącego z państw trzecich

## **Odnawialne źródła energii, poszanowanie energii oraz ochrona środowiska naturalnego**

Prawo w tej dziedzinie rozwija się w kierunku zmniejszanie zużycia energii oraz rozwoju jej źródeł odnawialnych. .

Główne akty prawne dotyczące wymienionych zagadnień to:

- Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych
- Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG
- Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

Z przedakcesyjnych doświadczeń w dostosowywaniu prawa przez państwa Europy Centralnej wynika, że w osiągnięciu właściwego funkcjonowania energetyki niezbędne są nw. zmiany:

- od monopolizacji do konkurencji;
- od zarządzania państwowego do regulowania państwowego;
- od planowania centralizowanego do liberalizacji;
- od własności państwowej do własności prywatnej.

Zmiany ustawodawstwa krajowego powinny być zbieżne z wymaganiami prawa unijnego, czyli

- powinny uwzględniać istniejące rozbieżności funkcjonowania oraz regulacji prawnych różnych sektorów energetyki, istniejących zasad ich opodatkowania, finansowania, zarządzania biznesowego, ochrony środowiska naturalnego itp.;
- powinny respektować postanowienia prawa Unii Europejskiej dotyczące wprowadzenia zmian do obowiązujących aktów prawnych oraz opracowania nowych normatywnych aktów prawnych, służących osiągnięciu wytyczonych celów

Obecnie regulacje prawne branży paliwowo-energetycznej nie są jeszcze usystematyzowane, brak jest umowy ramowej, która ustalałaby główne zasady regulowania relacji w branży energetycznej, atomowej, węglowej czy gazowo-petrochemicznej.



## 5.2. Prawo Unii Europejskiej

Jeszcze zanim na rozbitym i podzielonym po II wojnie światowej kontynencie powstała Unia Europejska, pojawiły się oddolne tendencje zjednoczeniowe, które miały uniemożliwić kolejne międzynarodowe konflikty zbrojne oraz wzmocnić zniszczony i zdegradowany przemysł europejski. Działania integracyjne zaczęły się od inicjatyw gospodarczych. Tzw. **Ojcowie Europy** - znani powojenni politycy - postanowili stworzyć wspólne instytucje sprzyjające tym celom.

Inicjatorami pierwszej organizacji byli: francuski polityk - Jean Monnet, minister spraw zagranicznych Francji - Robert Schuman i Alcide De Gasperi – premier Włoch. Już w 1949 roku stworzyli oni koncepcję **Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali**, nazywanej początkowo Planem Schumana (ogłoszony 9 maja 1950r. – data obchodzona jako święto Unii Europejskiej). Schuman założył, że niezbędna jest międzypaństwowa kontrola hutnictwa i górnictwa, ponieważ stal i węgiel stanowią surowce strategiczne. W ten sposób powiązано ekonomicznie Francję i Niemcy, które wspólnie zarządzały produkcją węgla i stali oraz ich dystrybucją. Dzięki temu przemysł zbrojeniowy Zachodnich Niemiec był kontrolowany i zintegrowany z innymi gospodarkami. Takie działania uniemożliwiały ponowny wybuch wojny, a jednocześnie wpływały na podniesienie poziomu życia społeczeństw. Wspólnota została oficjalnie powołana na mocy Traktatu paryskiego w kwietniu **1951r** przez 6 krajów Belgię, Francję, Federalną Republikę Niemiec, Holandię, Luksemburg, i Włochy.

Kolejną inicjatywą gospodarczą stała się **Europejska Wspólnota Energii Atomowej (Euratom)** ustanowiona na mocy Traktatu rzymskiego 25 marca 1957 r. Wspólnota ta koordynowała pokojowy rozwój technologii jądrowych i standaryzowała normy ochrony radiologicznej, aktywizowała rozwój innowacyjnych technik i przepływ specjalistów. Jeszcze w tym samym dniu podpisano drugi Traktat rzymski, na mocy którego została ustanowiona **Europejska Wspólnota Gospodarcza**. Obydwa traktaty zaczęły obowiązywać 1 stycznia **1958r**. Podstawowym celem EWG stał się rozwój gospodarczy krajów członkowskich, usuwanie dysproporcji i barier ekonomicznych, celnych, wprowadzenie swobodnego przepływu ludzi, towarów, usług i kapitału, prowadzenie wspólnej polityki w dziedzinie handlu, rolnictwa, energetyki, ochrony środowiska, transportu, kultury itp. Założono konieczność współpracy gospodarczej EWG – stanowiącego jednolity podmiot z krajami trzecimi. Działania tych trzech Wspólnot coraz częściej się asymilowały. Efektem tego było administracyjne połączenie ich, co zatwierdził **Traktat fuzyjny w 1967r**.

1 lipca **1987r.** wszedł w życie **Jednolity Akt Europejski** o zmianie i uzupełnieniu trzech traktatów założycielskich: EWWiS z 1951r. oraz EWG i Euroatom z 1957r., Dokument został podpisany przez 12 państw: Francję, Niemcy, Włochy, Belgię, Holandię i Luksemburg (kraje założycielskie), Danię, Irlandię, Wielką Brytanię (w EWG od 1973r), Grecję (w EWG od 1981r.) oraz Hiszpanię i Portugalię (w EWG od 1986r.), Sygnatariusze zobowiązali się do utworzenia jednolitego rynku europejskiego do końca 1992 roku, w postaci „obszaru bez granic wewnętrznych, na którym został zapewniony swobodny przepływ towarów, osób, usług i kapitału”.

Na mocy wprowadzonego w **1993r.** Traktatu o Unii Europejskiej (tzw. **Traktat z Maastricht**) ustanowiono Unię Gospodarczą i Walutową, opartą na trzech filarach: Wspólnoty Europejskiej, wspólna polityka zagraniczna i bezpieczeństwa oraz współpraca policyjna i sądowa w sprawach karnych, co stanowi podstawę instytucjonalną i kompetencyjną Unii Europejskiej. Od tego czasu EWG przyjęła nazwę **Wspólnota Europejska**.

W 1995 r. do Wspólnoty Europejskiej przystąpiły: Austria, Finlandia, Szwecja.

W **1999r** wszedł w życie **Traktat amsterdamski**, który przygotował Unię do rozszerzenia o kraje Europy Środkowej i Południowej. I tak w **2003r.** przedstawiciele 15 krajów członkowskich UE w obecności przedstawicieli 10 krajów kandydujących do akcesji, tj.: Cypr, Czechy, Estonia, Litwa, Łotwa, Malta, Polska, Słowacja, Słowenia i Węgry podpisali **Traktat nicejski**.



### 5.2.1. System prawny Unii Europejskiej i znaczenie dla strategii regionalnej

System prawny UE jest obok prawa Wspólnot Europejskich częścią Prawa wspólnotowego - dorobku wspólnotowego (*acquis communautaire*). Obejmuje on wszystkie traktaty założycielskie i akcesyjne oraz zmieniające je umowy międzynarodowe (tzw. prawo pierwotne), przepisy wydawane na ich podstawie przez organa Wspólnot (prawo wtórne), umowy międzynarodowe zawarte przez Wspólnoty i UE, orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości i Sądu Pierwszej Instancji, deklaracje i rezolucje oraz zasady ogólne prawa wspólnotowego. Każde państwo wstępujące do UE musi wprowadzić „*acquis communautaire*” do krajowego systemu prawnego.

Parlament Europejski z Radą Europejską i Radą UE oraz samodzielnie Komisja Europejska wydają zgodnie z kompetencjami wg prawa pierwotnego **pochodne akty prawne prawa wspólnotowego**

Są to:

#### **Rozporządzenia**

*mające zastosowanie ogólne, obowiązujące w całości do bezpośredniego zastosowania w każdym państwie członkowskim*

#### **Dyrektywy**

*wiążące pod względem zamierzonego celu każde państwo członkowskie, do którego są skierowane, zależnie od decyzji władz krajowych co do formy i metod włączenia do systemu lokalnego prawa*

#### **Decyzje**

*obowiązujące bezpośrednio w całości wszystkie podmioty (państwa członkowskie, osoby prawne czy fizyczne), do których są skierowane*

#### **Zalecenia i opinie**

*niezobowiązujące akty prawne, mające charakter polityczny i moralny, zalecenie wydawane jest z własnej inicjatywy, może być adresowana do państw członkowskich, organów Wspólnoty lub osób, opinia wydawana jest na zapytanie, nie może dotyczyć osób*

Poza tym wiążące są:

#### **Wewnętrzne prawo wspólnotowe:**

*obejmujące regulaminy wewnętrzne; wspólne deklaracje; porozumienia międzyinstytucjonalne*

#### **Akty nienazwane (sui generis), tj:**

*uchwały; projekty; wyjaśnienia; memoranda; zawiadomienia; komunikaty; sprawozdania; programy; plany*

#### **Rezolucje**

*zawierające wspólne intencje i opinie na temat ogólnego procesu integracji, wyznaczające kierunek przyszłych prac Rady UE*

#### **Deklaracje**

*dotyczące rozwoju Wspólnoty, demokracji lub praw fundamentalnych. uchwalane w ramach procesu decyzyjnego Rady UE i dotyczące interpretacji decyzji podejmowanych przez Radę*

#### **Programy działań**

*mające za zadanie realizację programów legislacyjnych i ogólnych celów traktatowych*

#### **Porozumienia międzynarodowe**

- Umowy Wspólnot Europejskich
- Umowy mieszane
- Umowy państw członkowskich UE

## 5.2.2. Główne zagadnienia polityki UE w sferze energetycznej

Jednym z podstawowych zagadnień polityki gospodarczej UE z tzw. I filaru europejskiego „domu” dotyczącym nauki i postępu technicznego jest stworzenie warunków rozwoju sektora energetycznego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju czyli bez szkody dla środowiska naturalnego.

Zawarto to w nw. dokumentach:

**Dyrektywa 2004/8/WE w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii**

Celem jest zwiększenie efektywności energetycznej poprzez stworzenie warunków dla wspierania i rozwoju produkcji ciepła i energii elektrycznej w układzie kogeneracji o wysokiej wydajności, w oparciu o uzasadniony popyt na ciepło użytkowe, z uwzględnieniem uwarunkowań krajowych (warunki klimatyczne i ekonomiczne). Taki rodzaj wsparcia służy uzyskaniu oszczędności zużycia energii pierwotnej na wewnętrznym rynku energii, w tym gwarancji dostaw. Zasady Dyrektywy zostały wprowadzone w Polsce do ustawy Prawo energetyczne.

Zgodnie z tą Dyrektywą rozwój kogeneracji musi uwzględniać zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Techniczny potencjał kogeneracji stanowi ta część ciepła użytkowego, która przy obecnym rozwoju technologii może być z technicznego punktu widzenia wyprodukowana w kogeneracji. Obecny poziom wytwarzania energii elektrycznej i ciepła przyjmuje, że techniczny potencjał kogeneracji odpowiada całkowitemu zapotrzebowaniu na ciepło użytkowe. W UE największy udział w produkcji energii elektrycznej w układach CHP posiada Dania (ok. 50% krajowej produkcji energii elektrycznej).

Priorytetem polityki gospodarczej Unii Europejskiej jest ograniczenie zapotrzebowania na energię. Temat ten zawiera tzw. Zielona księga (Green Paper). Księgi stanowią sektorowe dokumenty Komisji Europejskiej, obejmujący określony fragment integracji w ramach Wspólnot Europejskich. Zazwyczaj opracowują je Dyrekcje Generalne Komisji Europejskiej lub inicjuje jeden z komisarzy.

Zielone księgi nie zawierają projektów konkretnych rozwiązań prawnych. Mają formę komunikatu. Ich celem jest inicjowanie dyskusji lub procesu konsultacji na tematy związane z danym tematem. Problematykę energetyczną zawiera opublikowana w 2005r. **Zielona księga COM(2005)265 w sprawie racjonalizacji zużycia energii czyli jak uzyskać więcej mniejszym nakładem środków**.

Księga określa korzyści z efektywnego wykorzystywania energii poprzez zapewnienie konkurencyjności przemysłu unijnego ograniczającego wydatki na energię, zwiększenie poziomu zatrudnienia (wymóg Agencji Lizbońskiej), ochronę środowiska w wyniku ograniczenia emisji dwutlenku węgla, większą pewność dostaw energii wynikającą z redukcji zapotrzebowania na nią i mniejszej zależności od importu energii.

Księga wskazała bariery zwiększania efektywności energetycznej, wśród których są m.in. obawy co do finansowania nowych, ryzykownych technologii, potrzeba wprowadzenia usług energetycznych ze względu na zwiększenie popytu na energię po obniżce cen energii, państwowa polityka podatkowa, brak należytej informacji dostosowanej do nowych potrzeb edukacji. W celu zminimalizowania tych barier Komisja zaproponowała, aby państwa członkowskie wspierały lepsze wykorzystanie wszystkich źródeł energii.

W Księdze podkreślono, że sektor energetyki jest nadal największym emitentem gazów cieplarnianych (78% całkowitej emisji do środowiska). Wskazano potrzebę wsparcia innowacji w sferze efektywności energetycznej przez zmniejszanie zapotrzebowania na pierwotne i wtórne nośniki energetyczne oraz obniżanie kosztów systemu energetycznego jako całości. Zachęcono do podejmowania inicjatyw na naszym Kontynencie na rzecz racjonalizacji zużycia energii na szczeblu międzynarodowym, unijnym, krajowym, regionalnym oraz lokalnym. Znaczącą rolę w tej dziedzinie mają odgrywać konsultacje społeczne na temat opinii przedstawianych przez Komisję, Radę, Parlament Europejski, przemysł i organizacje pozarządowe, a także **powszechne kampanie informacyjne motywujące konsumentów do zmniejszania popytu na energię**.

Ograniczenie popytu można także uzyskać przez stosowanie urządzeń energooszczędnych, produkowanych według innowacyjnych technologii. Wiąże się to z koniecznością zatrudnienia i przeszkolenia nowych kadr i wymaga zwiększenia finansowania branży energetycznej. Zielona księga proponuje wprowadzenie zmian

w systemie finansowania inwestycji służących energooszczędności, m. in. poprzez zainteresowanie tym Europejskiego Banku Inwestycyjnego, funduszy kapitału podwyższonego ryzyka, inwestorów prywatnych, przedsiębiorstw oferujących kompleksową obsługę ekspercką np. w systemie ESCO (Energy Service Companies - firma czerpie zyski proporcjonalne do uzyskanego efektu oszczędnościowego), a także poprzez tworzenie kredytów „globalnych” z możliwością lokalnej dystrybucji środków.

Ponadto wskazano, że inwestycje powinny być realizowane w partnerstwie publiczno-prywatnym, z udziałem usługowych przedsiębiorstw energetycznych, mogących dzięki temu uzyskać oszczędności z tytułu opłat za energię, taryfy itp.

Wspierane winny być eko-innowacje w sektorze MSP, np. poprzez dofinansowywanie kierunkowych prac badawczo-rozwojowych. Podkreślono, że w przypadku niektórych nowych technologii rynek nie jest wystarczająco duży, aby większa sprzedaż mogła skompensować wyższe koszty prac rozwojowych i uruchamiania innowacyjnej produkcji.

We Wnioskach do Zielonej księgi przedstawiono na podstawie analiz (*Scenarios on Key drivers*) orientacyjne dane dotyczące uzasadnionych ekonomicznie oszczędności, możliwych do uzyskania w podanych w poniższej tabelce sektorach.

**Tabela 10 Potencjalne oszczędności w Mtoe wg *Scenarios on Key drivers***

Sektory	2020 Rygorystyczne wdrożenie przyjętych środków	2020+ Wdrożenie dodatkowych środków
Budynki – ogrzewanie i klimatyzacja	41	70
Urządzenia elektryczne	15	35
Przemysł	16	30
Transport	45	90
Produkcja skojarzona	40	60
Inne (przekształcanie energii itp.)	33	75
Łączna oszczędność energii	190	360

Wkrótce uznano, że kierunki i instrumenty oddziaływania promowania OZE i kogeneracji przez mechanizmy rynku nie wystarczają. Opracowano więc **Dyrektywę 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych** w celu skutecznego wdrożenia inicjatyw zalecanych w Zielonej księdze. Weszła w życie 17 maja 2006 roku nakładając na kraje członkowskie, w tym na Polskę, obowiązek podjęcia działań ograniczających zużycie energii finalnej przez odbiorców końcowych o 1% rocznie w kolejnych dziewięciu latach jej obowiązywania, począwszy od 1 stycznia 2008 roku. Zakłada ona podnoszenie efektywności wykorzystywania energii przez tworzenie pełnego systemu upowszechniania informacji o aktualnym zużyciu energii i możliwościach ograniczenia tego zużycia, a także stworzenie powszechnie dostępnego systemu usług energetycznych. Dyrektywa adresowana jest do najemców pojedynczych lokali, zarządców budynków o różnym przeznaczeniu i różnej formie własności, a także do przedsiębiorców.

Główne jej cele to:

- zmniejszenie zużycia energii o 9% w ciągu 9 lat
- system upowszechniania informacji o aktualnym zużyciu energii
- informacje o możliwościach ograniczenia zużycia
- poprawa niezawodności dostarczania energii
- zmniejszenie CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych
- wykorzystanie efektywności energetycznej jako alternatywy dla budowy nowych elektrowni
- zwiększenie popytu na usługi efektywności energetycznej czyli oszczędzania energii.
- usunięcie wszelkich zachęt do zwiększania energii.



Podstawową zasadę zrównoważonego rozwoju odniesioną do sektora energetycznego uwzględnia **Zielona księga COM(2006)105** (z 8 marca 2006r) pn. *Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii*.

Księga wyznaczyła trzy główne cele:

1. trwałość i zrównoważenie rozwoju: zachowanie zasobów środowiska poprzez ograniczanie popytu na energię w Europie, uruchamianie nowych źródeł energii odnawialnej oraz wzrost wykorzystania źródeł i nośników energii niskoemisyjnej (m.in. w transporcie),
2. konkurencyjność gospodarki: zapewnienie korzystnego dla konsumentów poziomu cen i wpływu na efektywność całej gospodarki, głównie dzięki otwarciu rynku energii i dostępu do działalności w sferze gospodarki energetycznej, rozwój technologii racjonalizujących wykorzystywanie energii i jej koszty
3. bezpieczeństwo zaopatrzenia: zapewnienie niezawodności dostaw przede wszystkim poprzez zmniejszenie zależności UE od dostaw nośników energii z krajów trzecich oraz dywersyfikację źródeł energii i systemów (sieci) dostaw

Strategia określa sześć dziedzin, w których należy działać na rzecz właściwego funkcjonowania rynku energetycznego Unii. Są to:

1. zmniejszenie uzależnienia energetycznego państw członkowskich UE od dostaw spoza Unii
2. liberalizacja rynku energetycznego umożliwiająca zwiększenie konkurencyjności na tym rynku
3. solidarność państw członkowskich w rozwiązywaniu problemów i kryzysów
4. realizacja strategii energetycznej zapewniającej równowagę między celami ochrony środowiska naturalnego, konkurencyjności i bezpieczeństwa dostaw czyli przestrzeganie zasad zrównoważonego rozwoju
5. utrwalenie pozycji Unii jako światowego lidera w dziedzinie innowacji i technologii
6. oszczędność energetyczna przynosząca pozytywne efekty dla klimatu, konsumentów i bezpieczeństwa mieszkańców Unii Europejskiej

#### **W odniesieniu do regionalnych działań strategicznych w punktach 4. i 5. Księga postuluje:**

- przejrzysty sposób ustalania priorytetów dla racjonalnego wykorzystania energii, by do 2020 r. zaoszczędzić 20 % energii oraz uzgodnienie związanych z tym zadań tj. m.in.:
  - kampanie na rzecz oszczędności, także w budynkach,
  - wykorzystanie instrumentów i mechanizmów finansowych w celu wspierania inwestycji,
  - zainteresowanie branżą transportową,
  - wprowadzenie ogólnoeuropejskiego systemu obrotu „białymi certyfikatami”,
  - łatwiejszy dostęp do informacji dotyczących zużycia energii przez niektóre urzędy, pojazdy, sprzęt przemysłowy i ustalenie minimalnych norm tego zużycia;
- przyjęcie opartej na weryfikacji kierunków działań „mapy drogowej” dotyczącej odnawialnych źródeł energii odnawialnej, która obejmie w szczególności:
  - nową dyrektywę wspólnotową dotyczącą ogrzewania i chłodzenia,
  - szczegółowy plan stabilizacji i zmniejszania zależności UE od importowanej ropy,
  - inicjatywy w celu wprowadzania na rynek źródeł czystej i odnawialnej energii.

**Reasumując:** zgodnie z przytoczoną wyżej „Europejską strategią ...” ma powstać plan promocji nowych technologii energetycznych, wykorzystujący w optymalny sposób zasoby Unii, bazujący na europejskich platformach technologicznych z możliwością podejmowania wspólnych zadań i przedsięwzięć technologicznych dla stworzenia innowacyjnych rynków w dziedzinie energetyki.

W Księdze wspomniano także o konwencjonalnym surowcu - węglu. Stwierdzono, że węgiel kamienny i węgiel brunatny stanowią obecnie źródło dla około 30% produkcji energii elektrycznej w Unii. Uznano, że w świetle zmian klimatu, wykorzystanie węgla do produkcji energii elektrycznej będzie zgodne z koncepcją zrównoważonego rozwoju, gdy zostanie połączone z komercjalizacją technologii wychwytywania, transportu i unieszkodliwiania CO<sub>2</sub> oraz z zastosowaniem czystych technologii spalania węgla. Podkreślono, że badania naukowe wpłynęły w ciągu ostatnich trzydziestu lat na zwiększenie efektywności w elektrowniach opalanych węglem o 30%, a rozwój technologii spowoduje dalsze ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>. W ten sposób Zielona księga wskazała możliwość redukcji emisji CO<sub>2</sub> poprzez poprawę sprawności elektrowni opalanych węglem.

W czerwcu 2011 roku Komisja opublikowała oficjalny Dokument roboczy SEC (2011) 779 nad nową dyrektywą w sprawie efektywności energetycznej (*energy efficiency and services directive* – ESD), który ma zmienić i uchylić Dyrektywy: 2004/8/WE w sprawie promowania kogeneracji i 2006/32/WE w sprawie efektywności wykorzystania energii i usług energetycznych. Wniosek ten rozpoczął proces legislacyjny uchwalenia nowej dyrektywy. Po kolejnych etapach tej procedury w grudniu 2011 został on skierowany do Komitetu Regionów. Dyrektywa zostanie przyjęta w 2012r.

Komisja proponuje nw. środki do realizacji ESD

- obowiązek prawny **wprowadzenia systemów oszczędzania energii we wszystkich państwach członkowskich**: dystrybutorzy energii lub jej sprzedawcy detaliczni zobowiązani będą do uzyskania każdego roku oszczędności sprzedanej energii rzędu 1,5% w ujęciu ilościowym przez wdrożenie po stronie końcowych odbiorców energii – środków zapewniających efektywność energetyczną, tj.: poprawa efektywności systemu ogrzewania, podwójne okna lub izolacja dachów. Państwa UE mają także możliwość zaproponowania alternatywnych mechanizmów oszczędzania energii, np. w formie programów finansowania lub dobrowolnych umów, które pozwolą osiągnąć takie same wyniki, a nie będą wiązały się ze zobowiązaniami po stronie spółek energetycznych

- **sektor publiczny jako wzór do naśladowania**: zobowiązanie organów administracji publicznej do nabywania energooszczędnych budynków, produktów i usług sprawi, że będą one wspierały wprowadzanie na rynek takich produktów i usług. Ponadto będą one prawnie zobowiązane do stopniowego obniżania zużycia energii w zajmowanych przez nie obiektach poprzez coroczne prace modernizacyjne obejmujące przynajmniej 3% ich całkowitej powierzchni użytkowej

- **znacząca oszczędność energii po stronie odbiorców**: łatwy i bezpłatny dostęp do rzeczywistych i przeszłych danych na temat zużycia energii dzięki precyzyjnym i indywidualnym pomiarom umożliwi odbiorcom lepsze zarządzanie zużyciem energii. Rachunki powinny być wystawiane zgodnie z rzeczywistym zużyciem, czyli z aktualnymi danymi z liczników

- **przemysł**: zachęty dla MŚP mają nakłonić je do prowadzenia audytów energetycznych i udziału w wymianie najlepszych praktyk; jednocześnie duże przedsiębiorstwa będą zobowiązane do kontrolowania własnego zużycia energii, tak aby określić możliwości jego obniżenia

- **sprawność wytwarzania energii**: monitorowanie poziomów sprawności nowych mocy wytwórczych; ustanowienie krajowych planów instalacji grzewczych i chłodzących, dzięki czemu stworzone zostaną podstawy do racjonalnego planowania efektywnej infrastruktury grzewczej i chłodzącej, np. z uwzględnieniem odzysku ciepła z odpadów

- **przesyłanie i dystrybucja energii**: uzyskanie wzrostu efektywności poprzez sprawdzanie, czy krajowe organy regulacji energetyki podejmują decyzje – szczególnie w zakresie zatwierdzania taryf – z uwzględnieniem kryteriów efektywności energetycznej.

### 5.2.3. Regulacje i zalecenia szczegółowe dotyczące systemu zaopatrzenia w energię i jego harmonizacji z polityką zrównoważonego rozwoju

Dla faktycznej regulacji prawnej istotne są też dyrektywy dotyczące kilku kluczowych obszarów tematycznych:

- racjonalizacji zużycia energii w budynkach
- promocji produkcji energii elektrycznej z OZE oraz w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła
- promocji biopaliw w transporcie
- dyrektywy dotyczące liberalizacji rynku i wzmacniania konkurencyjności oraz regulacji związanych

z oddziaływaniem energetyki na kwestie ochrony środowiska, zwłaszcza ochrony klimatu.

Od 2006 roku obowiązuje Dyrektywa (2002/91/EC) w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, co w ciągu 15 lat ma przynieść oszczędności rzędu 40 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej (Mtoe).

Dotyczy to głównie nowych obiektów lub oferowanych na rynku nieruchomości. Art. 7 dyrektywy stanowi, że przy wznoszeniu, sprzedaży lub wynajmie budynków o powierzchni przekraczającej 50 m<sup>2</sup> wymagane jest świadectwo aktualnej charakterystyki energetycznej (audyt) oraz sformułowanie zaleceń dotyczących uzasadnionej ekonomicznie zmiany tej charakterystyki Państwa członkowskie są zobowiązane do ułatwienia finansowania dla stosowania tych zaleceń.

Zielonej księga ws. racjonalizacji zużycia energii postuluje objęcie dyrektywą także mniejszych obiektów wymagających remontu (renowacji.) Obowiązująca dyrektywa dotyczy tylko renowacji budynków o powierzchni przekraczającej 1000 m<sup>2</sup>. W wyniku wprowadzenia takiej zmiany, powstałyby oszczędności energii na poziomie 70 Mtoe i jednocześnie co najmniej 250 000 nowych miejsc pracy w branży budowlanej.

Dla efektywności i energooszczędności ważna jest Dyrektywa dotycząca zasad projektowania i certyfikowania urządzeń zużywających duże ilości energii wg modelu tzw. Eco-design. Jest to - jak napisano w preambule - kierunek wspierania energooszczędności mniej popularny i trudniejszy niż kształtowanie decyzji zakupowych konsumentów przez informowanie ich o parametrach produktów.

Kolejnym istotnym zagadnieniem jest ograniczenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko. Zostało to uwzględnione głównie w trzech poniższych dyrektywach UE:

**Dyrektywa 2001/77/EC** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 roku w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej z OZE.

Wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (OZE) ogranicza negatywne oddziaływanie energetyki na środowisko, zmniejsza eksploatację zasobów naturalnych nieposiadających zdolności do odnowienia w perspektywie kilku pokoleń. Traktowane jako OZE paliwa odnawialne czyli biomasa i biogaz, mają bardzo niską emisyjność gazów szkodliwych dla atmosfery i człowieka.

Dyrektywa ustala cele wspomagające realizację polityki promocji OZE na rynku energetycznym, które powinny osiągać państwa członkowskie. Komisja Europejska będzie monitorować i oceniać realizację narodowych programów dotyczących założonych celów. Np. w przypadku, gdy państwo wykorzystuje odpady jako źródło energii, musi działać zgodnie z przepisami UE dotyczącymi odpadów, czyli spalanie niesegregowanych odpadów komunalnych nie byłoby kwalifikującym się działaniem w ramach projektów promowania odnawialnych źródeł energii, ponieważ taka promocja jest sprzeczna z przepisami UE nt. gospodarki odpadami.

Dyrektywa zapewnia, że wszystkie formy energii produkowanej z OZE objęte są gwarancjami pochodzenia tych źródeł. Dyrektywa nie wymaga jednak od państwa członkowskiego uznania zakupu gwarancji pochodzenia z innego państwa członkowskiego lub związanego z nimi zakupu energii elektrycznej jako części obowiązkowych limitów krajowych. W takim świetle wyznacza ona granicę pomiędzy „gwarancjami pochodzenia” a wymiennymi „zielonymi certyfikatami”.

**Dyrektywa 2003/87EC** z 13 października 2003 r. *ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych.*

Zgodnie z tą dyrektywą każde państwo członkowskie jest zobowiązane do opracowania i przekazania Komisji Europejskiej na każdy okres rozliczeniowy swojego Krajowego Planu Rozdziału Uprawnień (KPRU), w którym rozdziela się uprawnienia dla instalacji objętych systemem oraz ustala rezerwę uprawnień. Na podstawie Protokołu z Kioto Polska Aktualizacja KPRU zobowiązana jest do 6% redukcji GHG (gazów cieplarnianych) w stosunku do 1988 r..

**Dyrektywa 2003/54/EC** z 26 czerwca 2003r. definiuje podstawowe zasady wewnętrznego rynku energetycznego Europy, w tym warunki liberalizacji rynku i wzmacniania konkurencyjności jednostek sektora energetycznego z założeniem, że integracja jednolitego europejskiego rynku energii elektrycznej będzie realizowana stopniowo, poprzez rynki regionalne.

**Dyrektywa Rady 2008/114/WE** z 8 grudnia 2008r. ustanawia procedurę rozpoznawania i wyznaczania elementów infrastruktury krytycznej.

W skład systemu „infrastruktura krytyczna” wchodzi podsystemy lub elementy infrastruktury zlokalizowanej na terytorium państw członkowskich, które mają podstawowe znaczenie dla utrzymania niezbędnych funkcji społecznych, zdrowia, bezpieczeństwa, ochrony dobrobytu materialnego lub społecznego ludności oraz energetyki, a których zakłócenie lub zniszczenie miałyby istotny wpływ na dane państwo członkowskie w wyniku utracenia tych funkcji. Wyznaczona infrastruktura krytyczna musi posiadać plan ochrony obejmujący identyfikację ważnych zasobów, analizę ryzyka opartą na scenariuszach głównych zagrożeń i słabościach zasobów oraz identyfikację, wybór i ustalenie priorytetów procedur i środków ochrony.

Duże znaczenie dla polityki rozwoju systemu energetycznego na poziomie regionalnym mają decyzje Wspólnoty dotyczące realizacji dużych projektów infrastruktury. Zadaniem ich jest doprowadzenie do międzynarodowej operatywności systemu powiązań pomiędzy krajami członkowskimi i regionami sąsiednimi. Dotyczy to sieci przesyłu energii elektrycznej, rurociągów ropy i gazu itp. wchodzących w skład systemu określanego jako Trans European Network (TEN).

Decyzja 1364/2006/WE z 6 września 2006 r. uchyliła pochodzące z 1996 i 2003 r. Celem nowych wytycznych jest zróżnicowanie i zwiększenie bezpieczeństwa dostaw poprzez wzmocnienie połączeń z krajami trzecimi (kraje przystępujące, kraje trzecie basenu Morza Śródziemnego, Czarnego i Kaspijskiego, regionu Bliskiego Wschodu i Zatoki Perskiej) oraz włączenie sieci nowych państw członkowskich. Decyzja wprowadziła wytyczne dla transeuropejskich sieci energetycznych, które przyczyniają się do zrównoważonego i trwałego rozwoju, mają szczególne znaczenie dla funkcjonowania konkurencyjnego rynku wewnętrznego w Europie i dla wzmocnienia bezpieczeństwa dostaw energii w UE. W załącznikach do Decyzji określono listę priorytetowych projektów infrastruktury elektroenergetycznej i gazowej nowych państw członkowskich, w tym gazociągi "Amber" (bursztynowy) oraz jamalski (druga nitka)

## 5.3. Prawo polskie

### 5.3.1. Prawo energetyczne

Podstawą prawną dla rynku energii w Polsce jest uchwalona przez Sejm RP 10.04.1997r. ustawa Prawo Energetyczne oraz powiązane z nią akty wykonawcze (rozporządzenia), głównie Ministra Gospodarki i Ministra Środowiska.

Ze wstąpieniem Polski do UE, polskie prawodawstwo dotyczące rynku energii zostało dostosowane do unijnego, a w szczególności do następujących Dyrektyw Wspólnoty Europejskiej:

- ❖ 90/547/EWG z 1990 w sprawie przesyłu energii elektrycznej przez sieci przesyłowe,
- ❖ 91/296/EWG z 1991 w sprawie przesyłu gazu ziemnego poprzez sieci,
- ❖ 2001/77/WE z 2001 w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych,
- ❖ 2003/54/WE dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej,
- ❖ 2003/55/WE dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego,
- ❖ 2004/67/WE dotyczącej środków zapewniających bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego,,
- ❖ 2004/8/WE w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii
- ❖ 2005/89/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. dotyczącej działań na rzecz zagwarantowania bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i inwestycji infrastrukturalnych oraz przepisów dotyczących konkurencji.

#### Ustawa określa:

- ❖ zasady kształtowania polityki energetycznej Polski,
- ❖ zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła,
- ❖ działalność przedsiębiorstw energetycznych,
- ❖ organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.

#### Celem Prawa energetycznego jest tworzenie warunków do:

- ❖ zrównoważonego rozwoju kraju,
- ❖ zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa,
- ❖ oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii,
- ❖ rozwoju konkurencji,
- ❖ przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii,
- ❖ uwzględniania wymogów ochrony środowiska,
- ❖ realizacji zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych,
- ❖ równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

#### Ustawa „Prawo energetyczne” reguluje następujące zagadnienia:

- ❖ obowiązki przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw lub energii,
- ❖ dostarczanie paliw i energii oraz system kontroli,
- ❖ przyłączanie przepisy przyłączeniowe i taryfowe,
- ❖ warunki przepisy przyłączeniowe i taryfowe,
- ❖ sprawy sporne pomiędzy przedsiębiorstwem energetycznym a odbiorcą,



- ❖ ograniczenia w dostawach paliw i energii,
- ❖ zapasy paliw,
- ❖ źródła energii odnawialnej,
- ❖ kształtowanie polityki energetycznej państwa,
- ❖ plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych,
- ❖ zadania i obowiązki gmin, wojewodów w zakresie zaopatrzenia w energię,
- ❖ politykę energetyczną państwa,
- ❖ zadania prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

### Podstawowe definicje

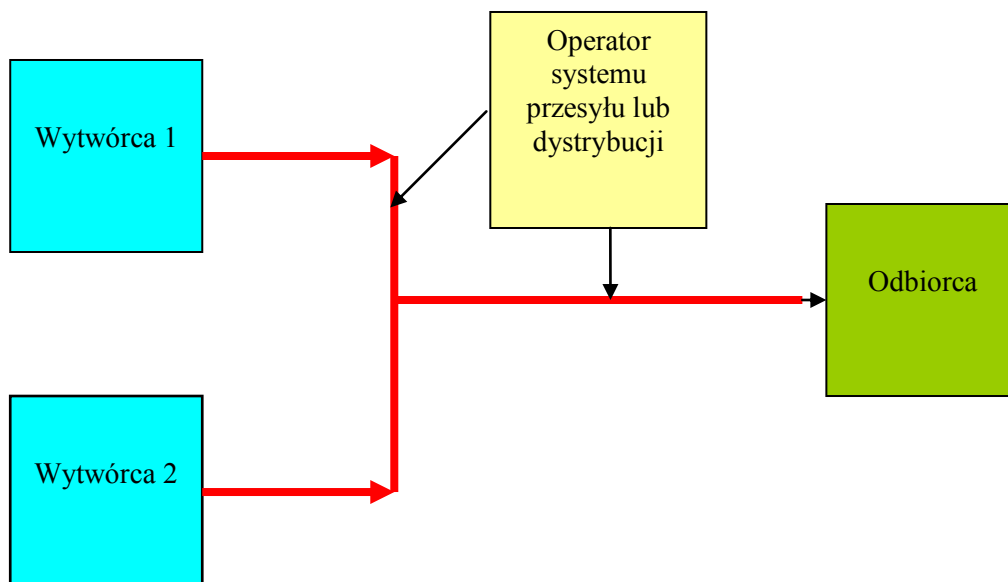
- ❖ **paliwa gazowe** - gaz ziemny wysokometanowy lub zaazotowany, w tym skroplony gaz ziemny oraz propan-butan lub inne rodzaje gazu palnego, dostarczane za pomocą sieci gazowej, a także biogaz rolniczy, niezależnie od ich przeznaczenia,
- ❖ **przesyłanie – transport:**
  - a) paliw gazowych oraz energii elektrycznej sieciami przesyłowymi w celu ich dostarczania do sieci dystrybucyjnych lub odbiorcom końcowym przyłączonym do sieci przesyłowych,
  - b) paliw ciekłych siecią rurociągów,
  - c) ciepła siecią ciepłowniczą do odbiorców przyłączonych do tej sieci  
- z wyłączeniem sprzedaży tych paliw lub energii
- ❖ **dystrybucja:**
  - a) transport paliw gazowych oraz energii elektrycznej sieciami dystrybucyjnymi w celu ich dostarczania odbiorcom,
  - b) rozdział paliw ciekłych do odbiorców przyłączonych do sieci rurociągów,
  - c) rozdział ciepła do odbiorców przyłączonych do sieci ciepłowniczej  
- z wyłączeniem sprzedaży tych paliw lub energii,
- ❖ **zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną, paliwa gazowe** - procesy związane z dostarczaniem ciepła, energii elektrycznej, paliw gazowych do odbiorców,
- ❖ **sieci** - instalacje połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania lub dystrybucji paliw lub energii, należące do przedsiębiorstwa energetycznego,
- ❖ **przedsiębiorstwo energetyczne** - podmiot prowadzący działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania, dystrybucji paliw albo energii lub obrotu nimi,
- ❖ **odbiorca** - każdy, kto otrzymuje albo pobiera paliwa lub energię na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym,
- ❖ **odbiorca końcowy** - odbiorcę dokonującego zakupu paliw lub energii na własny użytek; do własnego użytku nie zalicza się energii elektrycznej zakupionej w celu jej zużycia na potrzeby wytwarzania, przesyłania lub dystrybucji,
- ❖ **taryfa** - zbiór cen i stawek opłat oraz warunków ich stosowania, opracowany przez przedsiębiorstwo energetyczne i wprowadzany jako obowiązujący dla określonych w nim odbiorców w trybie określonym ustawą
- ❖ **odnawialne źródło energii (OZE)**- źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych,

- ❖ **biogaz rolniczy** - paliwo gazowe otrzymywane z surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości przemysłu rolno-spożywczego lub biomasy leśnej w procesie fermentacji metanowej,
- ❖ **koszty uzasadnione** - koszty niezbędne do wykonania zobowiązań związanych z prowadzoną przez przedsiębiorstwo energetyczne działalnością w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania i dystrybucji, obrotu paliwami lub energią oraz przyjmowane przez przedsiębiorstwo energetyczne do kalkulacji cen i stawek opłat ustalanych w taryfie w sposób ekonomicznie uzasadniony, z zachowaniem należytej staranności zmierzającej do ochrony interesów odbiorców; koszty uzasadnione nie są kosztami uzyskania przychodów w rozumieniu przepisów podatkowych,
- ❖ **kogeneracja** - równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej w trakcie tego samego procesu technologicznego,
- ❖ **ciepło użytkowe w kogeneracji** - ciepło wytwarzane w kogeneracji, służące zaspokojeniu niezbędnego zapotrzebowania na ciepło lub chłód, które gdyby nie było wytworzone w kogeneracji, zostałyby pozyskane z innych źródeł,
- ❖ **jednostka kogeneracji** - wyodrębniony zespół urządzeń, który może wytwarzać energię elektryczną w kogeneracji, opisany poprzez dane techniczne,
- ❖ **energia elektryczna z kogeneracji** - energia elektryczna wytwarzana w kogeneracji i obliczona jako:
  - a) całkowita roczna produkcja energii elektrycznej w jednostce kogeneracji w roku kalendarzowym, wytworzona ze średnioroczną sprawnością przemiany energii chemicznej paliwa w energię elektryczną lub mechaniczną i ciepło użytkowe w kogeneracji, co najmniej równej sprawności granicznej:
    - 75 % dla jednostki kogeneracji z urządzeniami typu: turbina parowa przeciwprężna, turbina gazowa z odzyskiem ciepła, silnik spalinowy, mikroturbina, silnik Stirlinga, ogniwo paliwowe
    - 80 % dla jednostki kogeneracji z urządzeniami typu: układ gazowo-parowy z odzyskiem ciepła, turbina parowa upustowo-kondensacyjna
  - b) iloczyn współczynnika i rocznej ilości ciepła użytkowego w kogeneracji wytworzonego ze średnioroczną sprawnością przemiany energii chemicznej paliwa w energię elektryczną lub mechaniczną i ciepło użytkowe w kogeneracji niższą niż sprawności graniczne, o których mowa w podpunkcie a); współczynnik ten jest obliczany na podstawie pomiarów parametrów technologicznych jednostki kogeneracji dla danego przedziału czasowego i określa stosunek energii elektrycznej z kogeneracji do ciepła użytkowego w kogeneracji;
- ❖ **referencyjna wartość sprawności** dla wytwarzania rozdzielonego - sprawność wytwarzania rozdzielonego energii elektrycznej albo ciepła stosowana do obliczenia oszczędności energii pierwotnej uzyskanej w wyniku zastosowania kogeneracji zamiast wytwarzania rozdzielonego energii elektrycznej i ciepła,
- ❖ **wysokosprawna kogeneracja** - wytwarzanie energii elektrycznej lub mechanicznej i ciepła użytkowego w kogeneracji, które zapewnia oszczędność energii pierwotnej zużywanej w:
  - a) jednostce kogeneracji w wysokości nie mniejszej niż 10 % w porównaniu z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła w układach rozdzielonych o referencyjnych wartościach sprawności dla wytwarzania rozdzielonego
  - b) jednostce kogeneracji o mocy zainstalowanej elektrycznej poniżej 1 MW w porównaniu z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła w układach rozdzielonych o referencyjnych wartościach sprawności dla wytwarzania rozdzielonego,
- ❖ **jednostka wytwórcza** - wyodrębniony zespół urządzeń należący do przedsiębiorstwa energetycznego, służący do wytwarzania energii i wprowadzania mocy.

### 5.3.2. Aspekty prawne wybranych zagadnień rynku energetycznego

#### Przesył i dystrybucja paliw lub energii

Przedsiębiorstwo zajmujące się przesyłaniem czy dystrybucją paliw gazowych lub energii jest zobowiązane umożliwić wszystkim podmiotom, które trudnią się sprzedażą tych paliw i energii, świadczenie usług przesyłania lub dystrybucji swoimi sieciami (lub rurociągami) na zasadzie równego traktowania oraz na zasadach i w zakresie określonym w ustawie Prawo energetyczne. Świadczenie tych usług musi się odbywać na podstawie umowy. Jednocześnie każdy odbiorca paliw gazowych czy energii ma prawo zakupu paliwa gazowego lub energii od wybranego przez siebie sprzedawcy.



Rys. 14 Przykładowy schemat systemu przesyłania i dystrybucji paliw

Zgodnie z przepisami prawa, przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją paliw gazowych i energii (operator systemu przesyłu lub dystrybucji) ma obowiązek zawrzeć umowę o przyłączenie do sieci z podmiotami ubiegającymi się o przyłączenie, oczywiście jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci, a następnie dostarczania paliwa gazowego lub energii, gdy podmiot spełnia określone warunki przyłączenia do sieci i odbioru.

Budowę i rozbudowę sieci koniecznych do przyłączenia nowych odbiorców realizuje i finansuje operator systemu.

#### Energia odnawialna

Przedsiębiorstwa energetyczne pełniące rolę sprzedawcy, mają obowiązek (art. 9a ust. 6 ustawy Prawo energetyczne) zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii przyłączonych do sieci dystrybucyjnej lub przesyłowej, znajdującej się na terenie działania tego przedsiębiorstwa i oferowanej przez wytwórców, którzy uzyskali koncesję na wytwarzanie energii w źródłach odnawialnych. Cena zakupu jest ustalana na poziomie wysokości średniej ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym w poprzednim roku kalendarzowym. Oblicza ją i ogłasza do końca marca roku następnego Prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Średnia cena sprzedaży za rok 2010 (ogłoszona 30.03.2011) wyniosła **195,32 PLN/MWh**.

Jednocześnie przedsiębiorstwo ciepłownicze ma obowiązek (art. 9a ust. 7) zakupu oferowanego ciepła wytwarzanego w przyłączonych do sieci ciepłowniczej OZE, w ilości nie większej niż

zapotrzebowanie odbiorców tego przedsiębiorstwa przyłączonych do sieci, do której są przyłączone takie źródła.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczania opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii, za energię wytwarzaną w odnawialnych źródłach energii uważa energię elektryczną lub ciepło pochodzące:

- ❖ z elektrowni wodnych oraz elektrowni wiatrowych,
- ❖ ze źródeł wytwarzających energię z biomasy oraz biogazu,
- ❖ ze słonecznych źródeł fotowoltaicznych oraz kolektorów do produkcji ciepła,
- ❖ ze źródeł geotermalnych.

§ 3 powyższego rozporządzenia określa udział energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii w całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez dane przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym. Powinien on wynosić nie mniej niż:

- ❖ w roku 2010 – 10,4%,
- ❖ w roku 2011 – 10,4%,
- ❖ w roku 2012 – 10,4%,
- ❖ w roku 2013 – 10,9%,
- ❖ w roku 2014 – 11,4%,
- ❖ w roku 2015 – 11,9%,
- ❖ w roku 2016 – 12,4%,
- ❖ w roku 2017 – 12,9%.

W celu potwierdzenia spełnienia warunku ilości sprzedaży energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, przedsiębiorstwa energetyczne muszą uzyskać i przedstawić do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) świadectwo pochodzenia tzw. „**zielony certyfikat**”, który potwierdza wytworzenie energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii. Świadectwa pochodzenia wydaje Prezes URE, natomiast przedsiębiorstwo może je nabyć od producenta energii odnawialnej lub na Giełdzie Towarowej Energii.

W przypadku nie uzyskania odpowiedniej ilości świadectw pochodzenia, przedsiębiorstwo energetyczne ma obowiązek uiścić opłatę zastępczą za każdą 1 MWh wynikającą z niespełnienia wymagań ustawowych. Jednostkowa opłata zastępcza w roku 2011 wynosiła 274,92 PLN/MWh.

Jednostkowa opłata zastępcza podlega corocznej waloryzacji średniorocznym wskaźnikiem wzrostu cen towarów i usług za rok poprzedni.

## Kogeneracja

Zgodnie z § 9 Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 26 września 2007 r. w sprawie sposobu obliczania danych do wniosku o wydanie świadectw pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji, obowiązek zakupu energii wytwarzanej w kogeneracji wynika

minimalnego udziału energii elektrycznej wytwarzanej w źródłach skojarzonych w całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej odbiorcom końcowym.

Powinien on wynieść dla jednostek opalanych paliwami gazowymi lub takich, które mają łączną moc źródła poniżej 1 MW, nie mniej niż:

- ❖ w roku 2010 – 3,1%,
- ❖ w roku 2011 – 3,3%,
- ❖ w roku 2012 – 3,5%,

natomiast dla pozostałych źródeł skojarzonych powinien wynosić nie mniej niż:

- ❖ w roku 2010 – 21,3%,
- ❖ w roku 2011 – 22,2%,
- ❖ w roku 2012 – 23,2%.

Cena sprzedaży energii elektrycznej wytwarzanej w wysokosprawnej kogeneracji jest ustalana w ramach umów dwustronnych pomiędzy producentem a odbiorcą.

Średnie ceny sprzedaży energii elektrycznej w roku 2010 kształtowały się na następująco:

- ❖ 187,74 PLN/MWh - za energię wytworzoną w jednostkach opalanych paliwem gazowym lub o mocy poniżej 1 MW
- ❖ 243,59 PLN/MWh - za energię wytworzoną w jednostkach opalanych metanem lub gazem uzyskiwanym z przetwarzania biomasy
- ❖ 190,47 PLN/MWh – za energię wytworzoną w pozostałych jednostkach

W celu potwierdzenia spełnienia warunku ilości sprzedaży energii elektrycznej ze źródeł skojarzonych, przedsiębiorstwa energetyczne muszą uzyskać i przedstawić do umorzenia Prezesowi URE świadectwo pochodzenia potwierdzające wytworzenie energii elektrycznej w skojarzonych źródłach energii. Może to być:

- ❖ „**żółty certyfikat**” – dla jednostek opalanych gazem,
- ❖ „**czerwony certyfikat**” – dla innych jednostek kogeneracyjnych i (lub)
- ❖ „**fioletowy certyfikat**” – dla jednostek opalanych metanem uwalnianym w kopalniach węgla kamiennego lub gazem uzyskiwanym z przetwarzania biomasy, które.

Świadectwa pochodzenia wydaje Prezes URE, natomiast przedsiębiorstwa mogą je nabyć od producenta energii wytwarzanej w skojarzeniu lub na Giełdzie Towarowej Energii.

W przypadku nie uzyskania odpowiedniej ilości świadectw pochodzenia, przedsiębiorstwo energetyczne ma obowiązek uiścić opłatę zastępczą za każdą 1 MWh wynikającą z niespełnienia wymagań ustawowych.

Wysokość jednostkowej opłaty zastępczej wynosi:

- ❖ **127,15 PLN/MWh** - dla jednostek kogeneracji opalanych paliwami gazowymi lub o mocy mniejszej niż 1 MW
- ❖ **29,58 PLN/MWh** - dla pozostałych jednostek kogeneracji
- ❖ **59,16 PLN/MWh** - dla jednostek kogeneracji opalanych metanem lub gazem uzyskiwanym z przetwarzania biomasy wynosi.



### 5.3.3. Rola organów władzy w zakresie zaopatrzenia w energię

Za politykę energetyczną państwa w całości odpowiada Minister Gospodarki, który ma obowiązek współdziałać z wojewodami i samorządami terytorialnymi w sprawach planowania i realizacji systemów zaopatrzenia w paliwa i energię.

Ponieważ istnieje konieczność sporządzania przez przedsiębiorstwa energetyczne planów rozwoju w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe i energię, uwzględniających miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub kierunki rozwoju gmin określone w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, gminy i inne podmioty działające na rynku energii mają obowiązek udostępnić przedsiębiorstwom energetycznym niezbędne informacje umożliwiające sporządzenie przez nie planów rozwoju.

Gmina, jako gospodarz swojego terenu, ma określone obowiązki w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe. Są to:

- ❖ planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim obszarze,
- ❖ planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- ❖ finansowanie oświetlenia ulic, placów, dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy.

Realizacja powyższych zadań musi się odbywać zgodnie z:

- ❖ miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z kierunkami rozwoju gminy ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- ❖ programem ochrony powietrza, wynikającym z ustawy Prawo ochrony środowiska.

W myśl ustawy, władze gminy opracowują projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe co najmniej na 15 lat. Projekt powinien zawierać następujące elementy:

- ❖ ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- ❖ przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- ❖ możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w OZE, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- ❖ zakres współpracy z innymi gminami.

Projekt założeń musi zaopiniować samorząd wojewódzki w zakresie współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa, a następnie uchwalony jako dokument prawa miejscowego przez radę gminy. Musi być aktualizowany co najmniej raz na 3 lata.

### 5.3.4. Ustawa o termomodernizacji i remontach

Ustawa z 21.11.2008 r. (weszła w życie 19.03.2009r.) o wspieraniu termomodernizacji i remontów, określa zasady finansowania:

- ❖ kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach, zasilających je sieciach ciepłowniczych oraz źródłach ciepła,
- ❖ kosztów przedsięwzięć remontowych w części budynków mieszkalnych,
- ❖ ze środków Funduszu Remontów i Termomodernizacji, który przejął aktywa i zobowiązania wcześniej działającego Funduszu Termomodernizacji.

Jest to pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne lub remontowe z kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Polega na przyznaniu premii (termomodernizacyjnej lub remontowej) stanowiącej źródło spłaty części zaciągniętego kredytu na wskazane przedsięwzięcia.

#### 5.3.4.1. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne

##### A) Definicja przedsięwzięć termomodernizacyjnych objętych Ustawą:

1. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię na potrzeby ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej dostarczanej do:
  - budynków mieszkalnych
  - budynków zbiorowego zamieszkania
  - budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, służących do wykonywania przez nie zadań publicznych.
2. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, jeżeli budynki wymienione w pkt. 1, do których dostarczana jest z tych sieci energia
  - spełniają wymagania w zakresie oszczędności energii określone w przepisach prawa budowlanego lub
  - zostały podjęte działania służące zmniejszeniu zużycia energii dostarczanej do tych budynków
3. wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, w wyniku czego następuje zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków wymienionych w pkt. 1.
4. całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

##### B) Definicja Inwestora – kto może ubiegać się o premię termomodernizacyjną

###### Właściciele lub zarządcy:

1. budynków mieszkalnych
2. budynków zbiorowego zamieszkania  
(dom opieki społecznej, hotel robotniczy, internat i bursa szkolna, dom studencki, dom dziecka, dom emeryta i rencisty, dom dla bezdomnych oraz budynki o podobnym przeznaczeniu, w tym plebanie, domy zakonne i klasztory)
3. budynków służących do wykonywania zadań publicznych przez jednostki samorządu terytorialnego (budynki użyteczności publicznej)
4. lokalnej sieci ciepłowniczej
5. lokalnego źródła ciepła; z wyłączeniem jednostek budżetowych i zakładów budżetowych)

**realizujący przedsięwzięcie termomodernizacyjne na podstawie zweryfikowanego audytu energetycznego, bez względu na status prawny, tj:**

- ❖ spółdzielnie mieszkaniowe
- ❖ wspólnoty mieszkaniowe
- ❖ gminy
- ❖ osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych)

##### C) Premia termomodernizacyjna

Za realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego inwestorowi przysługuje premia na spłatę części kredytu zaciągniętego na to przedsięwzięcie, zwana dalej „premią termomodernizacyjną”. Wymagany w takiej sytuacji audyt energetyczny musi wykazać, że w wyniku realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego spełnione zostaną zgodnie z ustawą podane poniżej warunki:

1. zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynków na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody (c.o.+ c.w.u.):
  - w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy - co najmniej o 10%
  - w budynkach, w których po 1984 r. przeprowadzono modernizację systemu grzewczego - co najmniej o 15%,
  - w pozostałych budynkach - co najmniej o 25%.
2. zmniejszenie o co najmniej 25% rocznych strat energii pierwotnej w lokalnym źródle ciepła, tj.:
  - w kotłowni lub węźle cieplnym, z których nośnik ciepła jest dostarczany bezpośrednio do instalacji ogrzewania i ciepłej wody w budynku
  - w ciepłowni osiedlowej lub grupowym wymienniku ciepła wraz z siecią ciepłowniczą o mocy nominalnej do 11,6 MW, dostarczającej ciepło do budynków.
3. wykonanie przyłączy technicznych do scentralizowanego źródła ciepła, w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła w celu zmniejszenia kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do budynków - co najmniej o 20% w stosunku rocznym
4. zamiana źródła energii na źródło odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

#### **D) Wysokość premii termomodernizacyjnej**

Wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jednak nie może być większa niż:

- a) 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- b) dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Zgodnie z Ustawą kredyt zaciągany na realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych nie może być przeznaczony na sfinansowanie prac, na które:

- a) zaciągnięto inny kredyt, do którego przyznana została premia termomodernizacyjna lub remontowa,
- b) uzyskano środki pochodzące z budżetu Unii Europejskiej.

#### **5.3.4.2. Przedsięwzięcia remontowe**

##### **A) Definicja przedsięwzięć remontowych objętych Ustawą**

Przedsięwzięciem remontowym jest przedsięwzięcie związane z termomodernizacją, którego przedmiotem jest jedno lub kilka wyszczególnionych poniżej usprawnień objętych Ustawą:

1. remont budynków wielorodzinnych
2. wymiana w budynkach wielorodzinnych okien lub remont balkonów, nawet jeśli służą one do wyłącznego użytku właścicieli lokali
3. przebudowa budynków wielorodzinnych, w wyniku której następuje ich ulepszenie
4. wyposażenie budynków wielorodzinnych w instalacje i urządzenia wymagane dla oddawanych do użytkowania budynków mieszkalnych, zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.

Zgodnie z Ustawą kredyt zaciągany na realizację przedsięwzięć remontowych nie może być przeznaczony na:

1. remont lokali, z wyjątkiem prac, o których mowa w pkt. 2 powyższego zestawienia
2. prace prowadzące do zwiększenia powierzchni użytkowej budynku;
3. sfinansowanie prac, na które:
  - a) zaciągnięto inny kredyt, do którego przyznana została premia termomodernizacyjna lub remontowa,
  - b) uzyskano środki pochodzące z budżetu Unii Europejskiej.

## B) Definicja Inwestora – kto może ubiegać się o premię remontową

Przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, uprawniającego do ubiegania się o premię remontową, jest wyłącznie budynek wielorodzinny, którego użytkowanie rozpoczęto przed 14 sierpnia 1961.

Termin rozpoczęcia użytkowania budynku inwestor winien potwierdzić dokumentem wykazującym faktyczne korzystanie z budynku wielorodzinnego. W przypadku niemożności przedstawienia takiego dokumentu, inwestor uprawdopodobnia fakt użytkowania danego budynku przez złożenie pisemnego oświadczenia potwierdzającego to.

Możliwy status prawny Inwestora:

1. osoba fizyczna
2. wspólnota mieszkaniowa z większościovym udziałem osób fizycznych
3. spółdzielnia mieszkaniowa
4. Towarzystwo Budownictwa Społecznego,  
realizujące przedsięwzięcie remontowe na podstawie zweryfikowanego audytu remontowego.

## C) Premia remontowa

Inwestorowi przysługuje premia na spłatę części kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia remontowego, zwana dalej „premią remontową”, jeżeli nastąpi spełnienie zestawionych poniżej warunków:

1.
  - 1) w wyniku realizacji przedsięwzięcia remontowego nastąpi zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną do budynku wielorodzinnego na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej co najmniej o 10 % (z zastrzeżeniem pkt. 2, 3 i 4)
  - 2) wskaźnik kosztu tego przedsięwzięcia jest nie niższy niż 0,05 i nie wyższy niż 0,70 (z zastrzeżeniem pkt. 5)
2. jeżeli wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego przekracza 0,3, warunkiem uzyskania premii remontowej jest zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię co najmniej o 25 %.
3. jeżeli budynek wielorodzinny był wcześniej przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, na który przekazano premię remontową - warunkiem uzyskania premii na kolejne przedsięwzięcie jest uzyskanie oszczędności na poziomie co najmniej 5 %, *chyba że w efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć osiągnięto oszczędności na poziomie co najmniej 25 % rocznego zapotrzebowania na energię przed realizacją pierwszego przedsięwzięcia remontowego.*
4. jeżeli budynek wielorodzinny był już przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, na który przekazano premię termomodernizacyjną - nie stosuje się warunków określonych w pkt. 1-1) oraz pkt. 2 i 3
5. jeżeli budynek wielorodzinny był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego lub termomodernizacyjnego, w związku z którymi przekazano premię remontową lub termomodernizacyjną - suma wartości wskaźników kosztów przedsięwzięcia ustalonych na dzień złożenia każdego z wniosków o premię nie może być wyższa niż 0,70.

## Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego

Relacja kosztu przedsięwzięcia remontowego w przeliczeniu na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego do ceny 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego określona jest dla kwartału, w którym został złożony wniosek o premię. Inwestorowi, który złożył więcej niż jeden wniosek o przyznanie premii, premia remontowa przysługuje, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- 1) zakres prac, których dotyczą wnioski, jest różny;
- 2) suma wskaźników kosztów tych przedsięwzięć oraz przedsięwzięć wcześniejszych, o których mowa w pkt. 5 powyższego zestawienia, ustalonych na dzień złożenia każdego wniosku o premię, nie jest wyższa niż 0,70.

Jeżeli z audytu remontowego budynku wielorodzinnego wynika, że spełnia on wymagania w zakresie oszczędności energii określone w przepisach prawa budowlanego, nie stosuje się warunków określonych w pkt 1-1) i pkt.2 oraz w pkt 3.

#### D) Wysokość premii remontowej

1. Wysokość premii remontowej stanowi 20% wykorzystanej kwoty kredytu, nie więcej jednak niż 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.
2. Jeśli w budynku będącym przedmiotem przedsięwzięcia remontowego znajdują się lokale inne niż mieszkalne, wysokość premii remontowej stanowi iloczyn kwoty ustalonej zgodnie z pkt. 1 i wskaźnika udziału powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej wszystkich lokali w tym budynku.

#### 5.3.4.3. Fundusz Termomodernizacji i Remontów

##### A) Źródła środków pozyskiwanych na Fundusz Termomodernizacji i Remontów

- środki przekazywane z budżetu państwa – w wysokości określonej w ustawie budżetowej
- odsetki od lokat środków Funduszu w bankach
- wpływy z inwestycji środków Funduszu w papiery wartościowe lub jednostki uczestnictwa funduszy rynku pieniężnego
- darowizny i zapisy
- inne wpływy.

##### B) Wielkość Funduszu Termomodernizacji i Remontów

Lp.	Lata	Wielkość Funduszu [mln PLN]
1	1999	5,0
2	2000	12,0
3	2001	3,0
4	2002	36,7
5	2003	5,2
6	2004	41,6
7	2005	115,0
8	2006	124,9
9	2007	298,0
10	2008	270,0
11	2009	209,3
12	2010	(*)
13	2011	200,0

[BGK: Departament Wspierania R0zwoju Regionalnego + dane własne]

(\*) – brak środków przyznanych z budżetu państwa oraz brak danych dotyczących wpływów innych dodatkowych środków na konto Funduszu

##### C) Struktura wykorzystania Funduszu Termomodernizacji do dnia 31.08.2007 r. \*

Rodzaj obiektów	Liczba obiektów	Udział procentowy
Budynki jednorodzinne	589	5,24%
Budynki wielorodzinne	9537	84,92%
Lokalne źródła ciepła	87	0,77%
Sieci ciepłownicze	31	0,28%
Inne źródła ciepła	6	0,05%
Bud. użyteczności publicznej	891	7,93%
Bud. zbiorowego zamieszkania	73	0,65%
Pozostałe	16	0,14%
<b>Razem</b>	<b>11230</b>	<b>100,0%</b>

\* / - brak danych z okresu ostatnich trzech lat



#### 5.3.4.4. Audyt energetyczny i audyt remontowy

Do wniosku o przyznanie premii termomodernizacyjnej lub remontowej dołączany jest audyt energetyczny lub audyt remontowy.

Audyty podlegają weryfikacji przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Definicja audytu energetycznego wg Ustawy

- ◆ **Opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**
  - ⇒ **ze wskazaniem rozwiązania optymalnego (w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii)**
- ◆ **Opracowanie stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego**

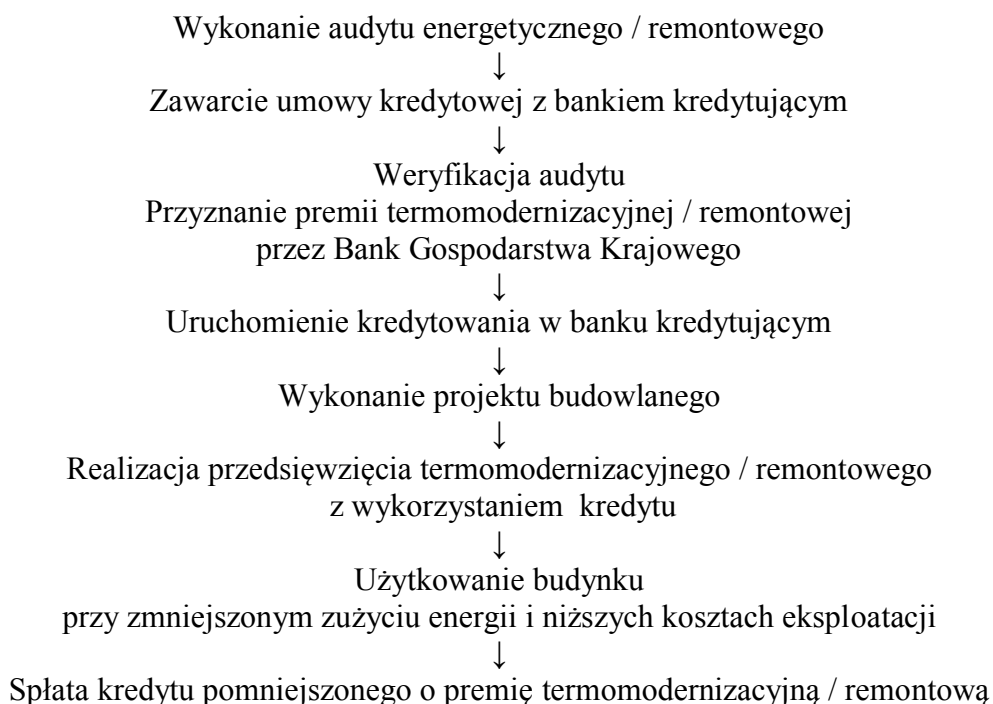
Definicja audytu remontowego wg Ustawy

- ◆ **Opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia remontowego**
- ◆ **Opracowanie stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego**

#### Zasady udzielania premii

1. Premie przyznaje Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów.
2. Inwestor składa wniosek o przyznanie premii do BGK za pośrednictwem banku kredytującego.
3. Bank kredytujący, przekazując BGK wniosek o przyznanie premii, dołącza do niego umowę kredytu zawartą pod warunkiem przyznania premii.

#### SCHEMAT POSTĘPOWANIA INWESTORA



Rys. 15 Schemat postępowania inwestora

### **5.3.4.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów i algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

*zastępujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 lutego 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego*

#### **1) Zawartość Rozporządzenia**

- Rozdział 1 Przepisy ogólne
- Rozdział 2 Forma audytu energetycznego i części audytu remontowego
- Rozdział 3 Szczegółowy zakres audytu energetycznego budynku
- Rozdział 4 Szczegółowy zakres audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła, zlokalizowanego poza zaopatrywanym przez to źródło budynkiem lub źródła zaopatrującego więcej niż jeden budynek
- Rozdział 5 Szczegółowy zakres audytu energetycznego lokalnej sieci ciepłowniczej
- Rozdział 6 Szczegółowy zakres części audytu remontowego
- Rozdział 7 Przepisy przejściowe i końcowe

#### **2) Zakres audytu energetycznego budynku**

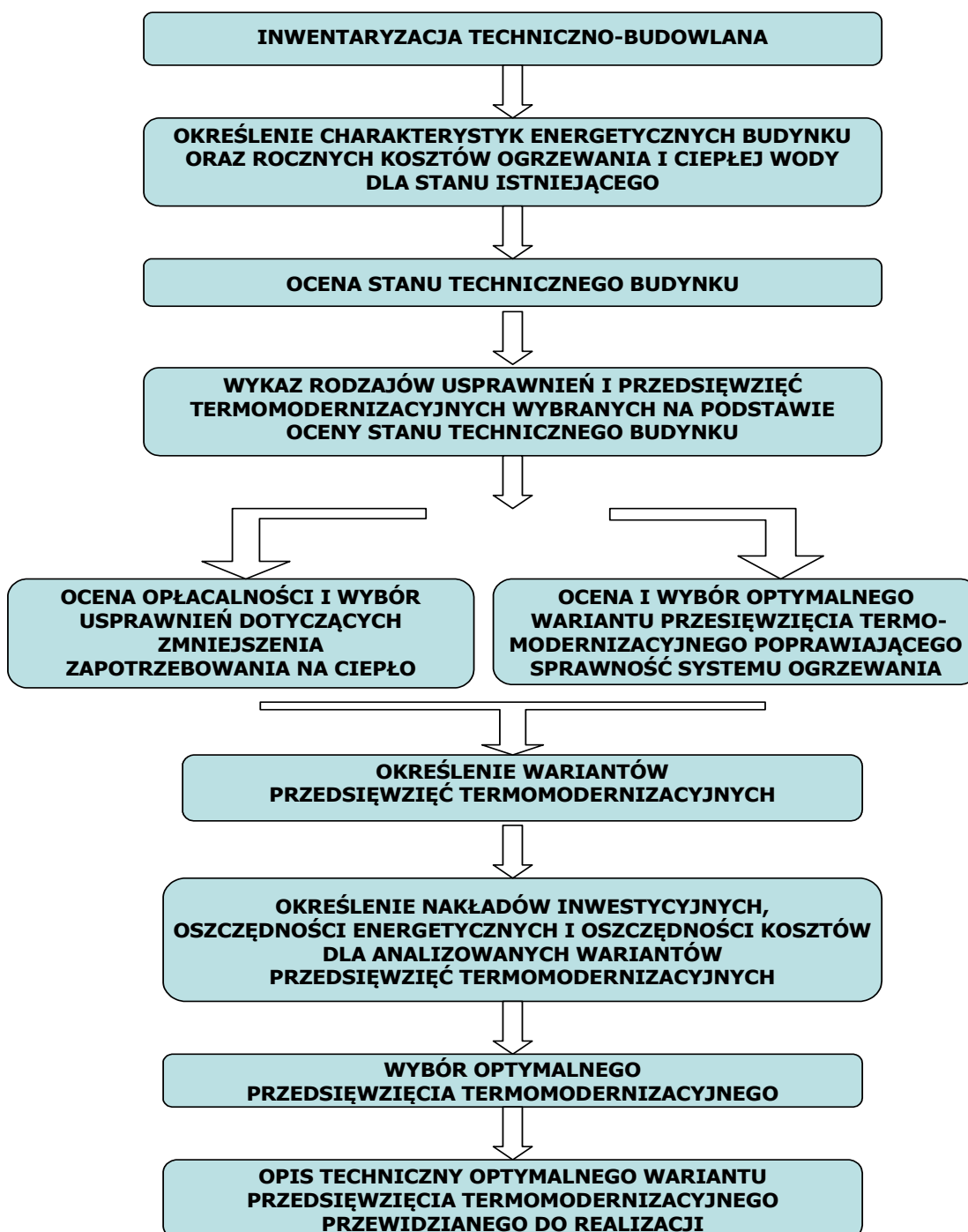
1. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
  - ogólne dane techniczne / co najmniej uproszczona dokumentacja techniczna
  - opis techniczny podstawowych elementów budynku (przegrody budowlane, okna i drzwi)
  - charakterystyka energetyczna budynku (informacje o mocy cieplnej zamówionej, zapotrzebowaniu na ciepło, zużyciu energii, taryfach i opłatach)
  - charakterystyka systemu grzewczego
  - charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej
  - charakterystyka systemu wentylacji
  - charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku.
2. Ocena stanu technicznego budynku
3. Wykaz rodzajów przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego budynku
4. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków optymalizacyjnych algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i wyboru optymalnego wariantu do realizacji z określeniem kosztów według metody kalkulacji uproszczonej
5. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji.

#### **3) Zakres tematyczny audytu remontowego**

1. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
  - ogólne dane techniczne / co najmniej uproszczona dokumentacja techniczna
  - opis techniczny podstawowych elementów budynku (przegrody budowlane, okna i drzwi)
  - charakterystyka energetyczna budynku (informacje o mocy cieplnej zamówionej, zapotrzebowaniu na ciepło, zużyciu energii, taryfach i opłatach)
  - charakterystyka systemu grzewczego
  - charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej
  - charakterystyka systemu wentylacji
  - charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku.
  - charakterystyka instalacji gazowej i przewodów kominowych
  - charakterystyka instalacji elektrycznej.
2. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych

3. Wykaz ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych wskazanych o oceny efektywności i dokonania wyboru
4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego z określeniem kosztów i oszczędności energetycznych
5. Opis techniczny wariantu przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji oraz rzeczowego zakresu prac objętych przedsięwzięciem remontowym.

### PODSTAWOWE ETAPY WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU



Rys. 16 Podstawowe etapy wykonywania audytu energetycznego budynku

## 6. Analiza sektora energetycznego w świetle obowiązujących przepisów i działań dotyczących efektywności energetycznej w Unii Europejskiej, Polsce i na Ukrainie

### 6.1. Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy

Celem dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z 5.04. 2006r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych jest opłacalna ekonomicznie poprawa efektywności końcowego wykorzystania energii w państwach UE poprzez:

- ❖ określenie celów orientacyjnych oraz stworzenie mechanizmów, zachęt i ram prawno-finansowych w celu usunięcia istniejących barier rynkowych utrudniających efektywne końcowe wykorzystania energii,
- ❖ stworzenie warunków dla rozwoju i promocji rynku usług energetycznych oraz dla dostarczenia odbiorcom końcowym innych środków poprawy efektywności energetycznej.

#### Podstawowe definicje określone w Dyrektywie 2006/32/WE

Dyrektywa 2006/32/WE określa podstawowe definicje związane z efektywnością końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych:

- ❖ **energia** – wszystkie formy dostępne w obrocie energii, w tym w formie energii elektrycznej, gazu, gazu płynnego, jakiegokolwiek paliwa stosowanego do wytwarzania energii grzewczej i chłodniczej, węgla kamiennego i brunatnego, torfu a także biomasy, zgodnie z definicją zawartą w dyrektywie 2001/77/W z dnia 27.IX.2001 (ze zmianami w 2003 r.)
- ❖ **efektywność energetyczna** – stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii;
- ❖ **poprawa efektywności energetycznej** – zwiększenie efektywności końcowego wykorzystania energii dzięki zmianom technologicznym, gospodarczym lub zmianom zachowań;
- ❖ **odbiorca końcowy** – osoba fizyczna lub prawna, dokonująca zakupu energii do własnego użytku;
- ❖ **białe certyfikaty** – certyfikaty wydane przez niezależne organy certyfikujące, potwierdzające roszczenia uczestników rynku w związku z oszczędnościami energetycznymi, uzyskanymi w efekcie zastosowania środków poprawy efektywności energetycznej.

#### Działania wynikające z Dyrektywy 2006/32/WE

Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych zobowiązuje kraje członkowskie Unii Europejskiej do następujących działań:

- ❖ określenie krajowego celu w zakresie oszczędności energii (9% do roku 2016)
- ❖ wprowadzenie mechanizmów i systemu zachęt powodujących wzrost efektywności energetycznej
- ❖ identyfikacja i eliminacja barier w zakresie wzrostu efektywności energetycznej
- ❖ zapewnienie rozwoju rynku usług energetycznych dla użytkowników końcowych
- ❖ zapewnienie dostępności audytów energetycznych
- ❖ wprowadzenie mechanizmów rynkowych (np. białe certyfikaty)
- ❖ zapewnienie wzorcowej roli sektora publicznego – zapewnienie efektywności końcowego wykorzystania energii w sektorze publicznym
- ❖ wprowadzenie systemu gromadzenia i raportowania danych w zakresie uzyskiwanych oszczędności energii.

## Sprawozdania z realizacji dyrektywy 2006/32/WE

Państwa członkowskie opracują i prześlą Komisji UE trzy plany działań dotyczące efektywności energetycznej (EEAP). Harmonogram przekazania i oceny planów jest następujący:

- ❖ pierwszy plan EEAP – opracowany i przekazany do 30.06.2007 r.  
– ocena planu do 1.01.2008r.
- ❖ drugi plan EEAP – opracowany i przekazany do 30.06.2011 r.  
– ocena planu do 01.01.2012r.;
- ❖ trzeci plan EEAP – opracowany i przekazany do 30.06.2014 r.  
– ocena planu do 01.01.2015r.

## 6.2. Pakiet programu „3 x 20”

Konsekwencją przyjętej dyrektywy o efektywności energetycznej były dalsze działania zmierzające do poprawy sytuacji w sektorze energetycznym i ochrony środowiska. Jednym z ważniejszych działań, jakie podjęto w tym zakresie, było przyjęcie przez Radę Unii Europejskiej w marcu 2007r. pakietu zobowiązań określanych dalej, jako pakiet „3 x 20”.

### Podstawowe założenia pakietu „3 x 20”:

1. wzrost efektywności energetycznej docelowo o 20% (te działania wynikają wprost z realizacji dyrektywy 2006/32/WE), przy czym założono następujące zobowiązania dotyczące wielkości i ram czasowych wzrostu efektywności energetycznej:
  - ❖ 9% do roku 2016;
  - ❖ 20% do roku 2020.
2. wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) o 20%. Przyjęto następujące założenia dotyczące wzrostu udziału OZE w bilansie energii finalnej:
  - ❖ wzrost o 20% do roku 2020 dla większości państw członków UE;
  - ❖ wzrost o 15% w przypadku Polski.
3. redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20%. Założono obniżenie emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 o 20%.

W pakiecie „3 x 20” przyjęto jeszcze czwarte zobowiązanie, które dotyczy produkcji biopaliw. Założenie to określa udział biopaliwa na poziomie 10% w produkcji paliw w sektorze transportu.

## 6.3. Ustawa o efektywności energetycznej

W kwietniu 2011 roku Sejm RP uchwalił Ustawę o efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 94, poz. 551, 2011r.). Ustawa, po podpisaniu przez Prezydenta RP, obowiązuje od 11 sierpnia 2011r.

Ustawa stwarza ramy prawne dla systemu działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej gospodarki, co ma się przyczynić do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz ograniczyć szkodliwe oddziaływanie sektora energetycznego na środowisko.

### Działania te będą się koncentrować w następujących obszarach:

- ❖ zmniejszenia zużycia energii,
- ❖ podwyższenia sprawności wytwarzania energii,
- ❖ ograniczenia strat energii w przesyłce i dystrybucji.



Przyjęta Ustawa pozwala na wdrożenie postanowień Dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, jak również osiągnięcie celu założonego na szczycie Unii Europejskiej w marcu 2007 r., tj. obniżenia o 20% zużycia energii w UE do 2020 r., w tym również osiągnięcia oszczędności zużycia energii na poziomie co najmniej 9 % do końca 2016 r.

### Obszary działania Ustawy

Ustawa o efektywności energetycznej definiuje podstawowe pojęcia wynikające z dyrektywy 2006/32/WE a dotyczące efektywności energetycznej, stanowiąc uzupełnienie pojęć określonych w ustawie Prawo energetyczne.

Przykładowo zdefiniowano takie pojęcia, jak:

- ❖ **efektywność energetyczna** – stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużytej przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalacje energii niezbędnej do uzyskania tego efektu
- ❖ **oszczędność energii** – ilość energii stanowiącą różnicę między energią potencjalnie zużytą przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w danym okresie przed zrealizowaniem przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej a energią zużytą przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację w takim samym okresie, po zrealizowaniu tych przedsięwzięć
- ❖ **audyt efektywności energetycznej** – opracowanie zawierające analizę zużycia energii oraz określające stan techniczny obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, zawierające wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej tych obiektów, urządzeń lub instalacji, a także ocenę ich opłacalności ekonomicznej i możliwej do uzyskania oszczędności energii

Zdefiniowano również pojęcia: *energia pierwotna, energia finalna, przedsiębiorstwo energetyczne, jednostka sektora publicznego, przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej.*

### Ustawa obejmuje następujące główne tematy:

1. Krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią
2. Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej
3. Zasady uzyskania i umorzenia świadectwa efektywności energetycznej
4. Zasady sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz uzyskania uprawnień audytora efektywności energetycznej
5. Kary pieniężne
6. Zmiany w przepisach obowiązujących.

### Krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią

Ustawa określa następujące cele w zakresie gospodarki energetycznej:

- a. uzyskanie do roku 2016 oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005.
- b. działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej podejmują podmioty rozumiane jako osoby fizyczne, prawne oraz inne jednostki organizacyjne zużywające energię.

- c. Minister ds. gospodarki, co 3 lata, do dnia 15 maja danego roku sporządza i przedstawia do zatwierdzenia Radzie Ministrów krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej na okres do 2016r.
- d. Krajowy plan (KP) działań dotyczących efektywności energetycznej zawiera:
- programy poprawy efektywności energetycznej określające konkretne działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej
  - opis przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki
  - analizę i ocenę wykonania KP działań dotyczących efektywności energetycznej za poprzedni okres
  - informacje o postępie w realizacji KP
  - informacje o działaniach podjętych w celu usunięcia przeszkód w realizacji KP
- e. ministrowie kierujący administracją rządową oraz wojewodowie realizują krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej.
- f. Minister ds. gospodarki sporządza sprawozdania oraz co dwa lata przedstawia do zatwierdzenia Radzie Ministrów raport dotyczący realizacji KP.

### **Zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej**

1. Jednostki sektora publicznego (jednostki administracji rządowej i samorządu terytorialnego, szkoły, szpitale itp.) realizują zadania poprawy efektywności energetycznej poprzez:
  - podpisanie umowy, której przedmiotem jest finansowanie odpowiednich przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej;
  - zakup urządzeń, instalacji lub pojazdów charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacyjnymi
  - wymianę wyeksploatowanych urządzeń, instalacji itp. na nowe lub ich modernizację
  - nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków, albo przebudowę, remont użytkowanych budynków - zgodnie z ustawą z dnia 21.11.2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
  - sporządzenie audytu energetycznego (zgodnie z ustawą z dnia 21.11 2008r.) budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup> , którego jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.
2. Jednostki sektora publicznego informują o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej (o działaniach i osiągniętych efektach) na stronie internetowej oraz w sposób zwyczajowo przyjęty.
3. Minister ds. gospodarki i ds. budownictwa organizują kampanie promującą działania zmierzające do poprawy efektywności energetycznej, w tym nowe technologie np. w budownictwie oraz prowadzą działania informacyjno-szkoleniowe.
4. Minister właściwy ds. gospodarki monitoruje stosowanie środków poprawy efektywności energetycznej, zamieszcza informacje w Biuletynie Informacji Publicznej Ministerstwa Gospodarki o sposobach finansowania tych działań oraz ustala stosowne wytyczne określające kryterium efektywności energetycznej.

## Zasady uzyskiwania i umarzania świadectw efektywności energetycznej

1. Przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię elektryczną, ciepło lub gaz ziemny odbiorcom końcowym przyłączonym do sieci na terytorium RP, odbiorcy końcowi przyłączeni do sieci na terytorium RP oraz towarowe domy maklerskie i domy maklerskie są zobowiązani:
  - uzyskać świadectwo efektywności energetycznej o wartości wyrażonej w tonach oleju ekwiwalentnego nie większej niż 3% ilorazu kwoty przychodu ze sprzedaży energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego odbiorcom końcowym, osiągniętego w roku poprzedzającym rok, w którym obowiązek ten będzie zrealizowany
  - wnieść opłatę zastępczą – wyliczoną wg określonego w ustawie wzoru.
2. Obowiązek z pkt. 1 nie dotyczy przedsiębiorstw energetycznych, jeżeli łączna moc zamówiona odbiorców końcowych nie przekracza 5 MW.
3. Wpływy z opłaty zastępczej stanowią przychód Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
4. Szczegóły dotyczące sposobu obliczania ilości energii pierwotnej, wysokość jednostkowej opłaty zastępczej, sposób kalkulacji cen energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego oraz współczynniki sprawności procesów przetwarzania energii pierwotnej w energię finalną, określi minister właściwy ds. gospodarki w drodze stosownego rozporządzenia.
5. Prezes URE dokonuje wyboru przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, za które można uzyskać świadectwa efektywności energetycznej. Co najmniej raz w roku ogłasza w tym celu odpowiedni przetarg.
6. Przetarg przeprowadza się oddzielnie dla następujących kategorii przedsięwzięć:
  - zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych;
  - zwiększenie oszczędności energii przez urządzenia na potrzeby własne;
  - zmniejszenie strat energii elektrycznej, ciepła lub paliw gazowych w przesyłce i dystrybucji.
7. Szczegóły i procedury dotyczące wartości świadectw efektywności energetycznej określa Prezes URE.

## Przedsięwzięcia i działania służące poprawie efektywności energetycznej



**Rys. 17 VIII kamień milowy – grudzień 2010 – Polska**

Uczestnicy wizyty studyjnej zwiedzają pod opieką eksperta – audytora energetycznego wielorodzinny budynek mieszkalny w czasie prac termomodernizacyjnych w gdańskiej dzielnicy Chełm (zdjęcie z lewej – docieplenie stropu i izolacja rur w piwnicy; z prawej widok od frontu budynku)

Przedsięwzięciami służącymi poprawie efektywności energetycznej są wszystkie działania termomodernizacyjne, wykonywane zgodnie z wymaganiami ustawy termomodernizacyjnej, tj. zgodnie z nw. dokumentami:

- audyt energetyczny budynku;
- audyt energetyczny lokalnego źródła ciepła;
- audyt energetyczny lokalnej sieci ciepłej.

W Art. 17 Ustawy określono działania służące poprawie efektywności energetycznej.

W szczególności są to:

- izolacje instalacji przemysłowych,
- przebudowa lub remont budynku,
- modernizacja:
  - ❖ urządzeń przeznaczonych do użytku domowego,
  - ❖ oświetlenia,
  - ❖ urządzeń potrzeb własnych;
  - ❖ urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych,
  - ❖ lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła,
- odzysk energii w procesach przemysłowych,
- ograniczenie:
  - ❖ przepływów mocy biernej,
  - ❖ strat sieciowych w ciągach liniowych,
  - ❖ strat w transformatorach.
- stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródeł energii (w rozumieniu ustawy Prawo Energetyczne), ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Szczegółowy wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej jest ogłaszany przez Ministra Gospodarki w drodze obwieszczenia w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej mogą być zgłaszane do przetargu nadzorowanego przez URE, o ile przyniosą oszczędności energii w ilości stanowiącej równowartość co najmniej 10 toe z jednego przedsięwzięcia na rok, albo przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej, w wyniku których uzyska się łączną oszczędność energii w ilości stanowiącej równowartość co najmniej 10 toe średnio w ciągu roku.

Do przetargu nie mogą być zgłoszone przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej:

- zakończone przed 01.01.2011 r.,
- na którego realizację przyznano premię termomodernizacyjną
- na którego realizację uzyskano środki pomocowe z UE lub z budżetu państwa.

## **Świadectwa efektywności energetycznej**

Ustawa wprowadza dokument potwierdzający wdrożenie rozwiązań energooszczędnych przez dany podmiot oraz potwierdzający poprawę efektywności energetycznej uzyskaną w wyniku realizacji wymienionych powyżej rozwiązań.

Art. 21. pkt. 1 i 2 definiuje ten dokument, jako „Świadectwo efektywności energetycznej” oraz określa, jakie informacje powinno zawierać to świadectwo.

Art. 21.3 stanowi, że świadectwo efektywności energetycznej wydaje Prezes URE na wniosek podmiotu realizującego przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, przy czym sam podmiot określa wartość tego świadectwa w tonach oleju ekwiwalentnego – są to oszczędności energii wynikające z poprawy efektywności energetycznej. Dokument określa również lokalizację oraz termin realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej. Świadectwa efektywności energetycznej wydaje Prezes URE.

Prezes URE zamieszcza w Biuletynie Informacji Publicznej URE informację o wydanym świadectwie efektywności energetycznej z kartą audytu efektywności energetycznej sporządzoną dla określonego w tym świadectwie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności.

W celu wyboru przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej Prezes URE przeprowadza specjalne przetargi. Prawa wynikające ze świadectwa efektywności energetycznej są towarem giełdowym w rozumieniu ustawy z 26.10.2000 r. o giełdach towarowych i są zbywalne.

## **Audyt efektywności energetycznej**

Ustawa wprowadza dokument, którego zadaniem będzie w pierwszym etapie określenie możliwości uzyskania oszczędności wynikających z proponowanego do realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej. Jest to audyt, który stanowi podstawę do wydania przez Prezesa URE świadectwa efektywności energetycznej (audyt EE I etapu). W drugim etapie podmiot, który otrzymał świadectwo efektywności energetycznej zobowiązany jest do sporządzenia audytu efektywności energetycznej potwierdzającego oszczędności energii uzyskane w wyniku realizacji tego przedsięwzięcia (audyt EE II etapu).

Nie jest wymagane wykonanie audytu efektywności energetycznej dla zrealizowania przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, jeżeli zadeklarowano osiągnięcie oszczędności energii w ilości średniorocznej nieprzekraczającej równowartości 100 toe.

Prezes URE zleca wykonanie weryfikacji:

- audytu efektywności energetycznej I etapu lub audytu efektywności energetycznej II etapu
- zgodności poziomu oszczędności energii osiągniętego w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej z poziomem energii zaoszczędzonej zadeklarowanym w dokumentacji przetargowej.

Podmiot, który udzielił nieprawidłowych informacji o przedsięwzięciu lub uzyskał negatywną ocenę weryfikacji tego przedsięwzięcia (negatywna ocena weryfikacji oszczędności energii), nie może brać udziału w przetargu przez okres 5 lat od dnia, w którym przedsięwzięcie to miało być zrealizowane.

1. Audyt efektywności energetycznej powinien zawierać

- dane podstawowe podmiotu, którego dotyczy,
- kartę audytu efektywności energetycznej,



- oznaczenie miejsca lokalizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
  - ocenę stanu technicznego oraz analizę zużycia energii obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji,
  - ocenę efektów uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej wraz z określeniem osiągniętych oszczędności energii.
2. Audyt efektywności energetycznej powinien zawierać opis możliwych rodzajów i wariantów realizacji przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej wraz z oceną opłacalności ekonomicznej tych przedsięwzięć i możliwej do uzyskania oszczędności energii.
3. Minister właściwy ds. gospodarki określi w drodze rozporządzenia:
- szczegółowy zakres i sposób sporządzania audytu efektywności energetycznej,
  - wzór karty audytu efektywności energetycznej,
  - sposób i tryb weryfikacji audytu efektywności energetycznej,
  - sposób sporządzania oceny efektywności energetycznej dostarczania ciepła.
4. Audyt efektywności energetycznej opracowany w I etapie i audyt efektywności energetycznej opracowany dla potwierdzenia oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej nie mogą być wykonane przez tego samego audytora efektywności energetycznej.
5. Audyt efektywności energetycznej może sporządzać osoba, która korzysta w pełni z praw publicznych, ukończyła magisterskie studia wyższe, odbyła stosowne szkolenie lub ukończyła roczne studia podyplomowe oraz złożyła z wynikiem pozytywnym egzamin uprawniający do pełnienia funkcji audytora efektywności energetycznej.
6. Zadania związane ze sposobem przeprowadzania i zakresem programowym szkoleń, trybem przygotowania i prowadzenia egzaminu oraz sposobem dokumentowania kwalifikacji określi minister właściwy do spraw gospodarki w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej.

W części końcowej Ustawy, w rozdziałach 6 i 7 ustawodawca przedstawił przepisy określające kary pieniężne oraz określił zmiany w obowiązujących przepisach w Prawie budowlanym i Prawie energetycznym. W rozdziale 6, w szczególności wskazano na zadania Prezesa URE w zakresie stosowania kar:

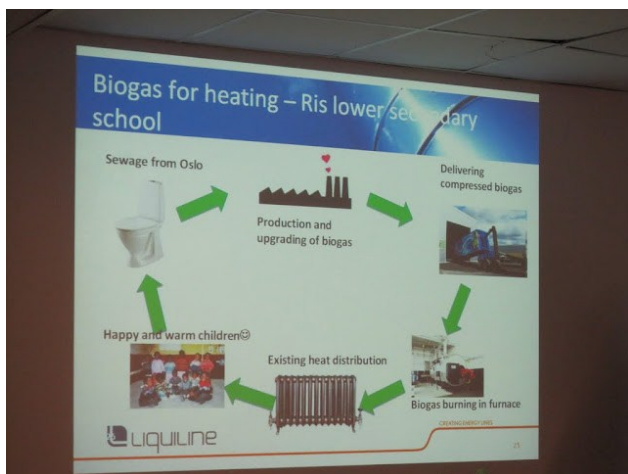
„Prezes URE nakłada na przedsiębiorstwo energetyczne, odbiorcę końcowego lub dom maklerski karę pieniężną w wysokości nie większej niż 10% przychodu osiągniętego w roku podatkowym poprzedzającym rok nałożenia kary, jeżeli podmiot:

- nie dopełni obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia Prezesowi URE świadectwa efektywności energetycznej lub nie uiszcza stosownej opłaty zastępczej,
- przedłoży Prezesowi URE wniosek o umorzenie świadectwa efektywności energetycznej zawierające nieprawdziwe dane.”

## 6.4. Najlepsze norweskie i polskie praktyki w zakresie poszanowania energii oraz jej źródeł odnawialnych

W związku z przynależnością Polski do Unii Europejskiej i obowiązkiem stosowania przepisów prawnych obowiązujących w Unii, problematyka efektywności energetycznej zajmuje znaczące miejsce. Potwierdza to przytoczona powyżej ustawa, a także promowanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii do jej produkcji.

Rys. 18 VI kamień milowy – sierpień 2010 – Oslo - Seminarium  
Wykorzystanie biogazu odpadowego do ogrzewania (fot. z lewej strony)



Rys. 19 VIII kamień milowy – grudzień 2010 – Polska – Elektrownia szczytowo pompowa w Żarnowcu  
Uczestnicy wyjazdu z 3 krajów zwiedzili największą w Polsce elektrownię szczytowo - pompową  
(fot. z prawej strony)

Norwegia, jako kraj stowarzyszony z Unią a jednocześnie przodujący w produkcji energii ze źródeł odnawialnych, zwraca szczególną uwagę na podnoszenie efektywności energetycznej oraz promowanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, nie tylko w energetyce wodnej.

W tabeli 11. przedstawiono dane dotyczące podstawowych wskaźników w zakresie efektywności energetycznej oraz wielkości produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych w Polsce i Norwegii w roku 2008 oraz porównano je z możliwymi do uzyskania wynikami ukraińskimi. Tabela została opracowana na podstawie danych Międzynarodowej Agencji Energii.

Dane przytoczone w tej tabeli pokazują, że energochłonność gospodarki w odniesieniu od Produktu Krajowego Brutto (PKB) według parytetu siły nabywczej w Norwegii i Polsce jest zbliżona, natomiast wskaźnik dla Ukrainy jest ponad dwa razy większy niż w Polsce.

Uwzględniając poziom emisji CO<sub>2</sub> na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej, wartości dotyczące Polski względem Norwegii są prawie 3-krotnie większe, a wartości dotyczące Ukrainy są niemal 2-krotnie większe względem Polski i 5-krotnie większe względem Norwegii. Powyższy stan wynika z bardzo małego udziału energii produkowanej z OZE; na Ukrainie wynosi tylko 1,4%, w Polsce 6,3%, natomiast w Norwegii aż 43,4%. Tak wysoki norweski wskaźnik produkcji energii z OZE wynika z produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wodnych, do czego Norwegia ma doskonałe warunki. Pozostałe źródła energii odnawialnej w Norwegii mają mniejsze znaczenie, chociaż jest to gałąź produkcji, która się bardzo intensywnie rozwija.

Biorąc pod uwagę aspiracje Ukrainy dotyczące wstąpienia do Unii Europejskiej, należy stwierdzić, że przed władzami państwowymi stoi wiele wyzwań i koniecznych działań, które przybliżą istniejące na Ukrainie standardy energetyczne w zakresie energochłonności gospodarki oraz pro-

dukcji energii, w tym produkcji energii z jej odnawialnych źródeł do standardów obowiązujących w rozwiniętych krajach skandynawskich należących do Unii Europejskiej lub z nią stowarzyszonych.

**Tabela 11 Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej oraz dane o produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych**

Lp.	Nazwa	Jednostka	Polska	Norwegia	Ukraina
1	Całkowita produkcja energii	Mtoe	71,4	219,7	81,3
2	Całkowite zużycie energii pierwotnej	Mtoe	97,9	29,7	136,1
3	Całkowite zużycie energii końcowej	Mtoe	65,5	20,9	78,7
4	Produkcja energii elektrycznej na mieszkańca	kWh/osobę	3 733	24 868	3 534
5	Zużycie energii pierwotnej z OZE	Mtoe	6,2	13	1,1
6	w tym: woda	Mtoe	0,2	11,5	0,6
7	biomasa	Mtoe	5,9	1,4	0,5
8	Udział energii pierwotnej z OZE w całkowitym zużyciu energii pierwotnej	%	6,3	43,4	1,4
9	Cel krajowy w produkcji energii z OZE do 2020 r.	%	15	brak danych	brak danych
10	Całkowite zużycie energii pierwotnej na mieszkańca	toe/osobę	2,57	6,22	2,94
11	Całkowite zużycie energii pierwotnej na jednostkę PKB	toe/tys.2000 USD	0,41	0,15	2,55
12	Całkowite zużycie energii pierwotnej na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej	toe/tys.2000 USD	0,17	0,15	0,40
13	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę całkowitego zużycia energii pierwotnej	tCO <sub>2</sub> /toe	3,05	1,27	2,27
14	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę PKB	kgCO <sub>2</sub> /2000 USD	1,26	0,19	5,79
15	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej	kgCO <sub>2</sub> /2000 USD	0,53	0,19	0,91
16	Maksymalne roczne zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wg obowiązujących przepisów	kWh/m <sup>2</sup> rok	80 – 120**		120 – 160*

\* dla Ukrainy przyjęto szacunkowe wartości zużycia ciepła. Wartość 120 kWh/m<sup>2</sup> rok dotyczy budynków wielorodzinnych, natomiast wartość 160 dotyczy budynków jednorodzinnych

\*\* dla Polski przyjęto wartości jakie aktualnie się stosuje w budynkach nowowznoszonych.

Wartość 80 kWh/m<sup>2</sup> rok dotyczy budynków wielorodzinnych, natomiast wartość 120 dotyczy budynków jednorodzinnych

#### 6.4.1. Przykłady praktyk norweskich

Jako przykłady dobrych praktyk norweskich w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, innych niż energetyka wodna, można podać następujące przedsięwzięcia:

1. Działania gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło gminy Skedsmo:

- utworzenie wspólnie z firmą „Akershus Energi”, działającą w sektorze hydroenergetyki, przedsiębiorstwa ciepłowniczego dostarczającego ciepło i chłód dla nowej części miasta Lillestrøm,

- instalacja w systemie ciepłowniczym pompy ciepła o mocy 4,3 MW, dla której dolnym źródłem ciepła są wody ściekowe,
- wsparcie władz gminy przy budowie drugiego źródła energii w północnej części miasta wykorzystującego zrębki drewna, które ma być sercem parku energetycznego,
- budowa w części parku systemu kolektorów słonecznych do podgrzewania wody o docelowej powierzchni 10 000 m<sup>2</sup> – realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
- dla zapewnienia ciągłości i niezawodności dostaw energii elektrycznej w parku zainstalowano rezerwowy generator energii elektrycznej - realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
- budowa nowych elementów systemu ciepłowniczego, mająca na celu przyłączenie nowych odbiorców - realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
- wsparcia planów ucieplnienia całego miasta Lillestrøm, poprzez podjęcie decyzji o likwidacji kotłów olejowych w będących własnością gminy budynkach do roku 2017 oraz wprowadzenia obowiązku przyłączania do sieci ciepłowniczej wszystkich nowobudowanych budynków o powierzchni większej niż 300 m<sup>2</sup>,
- stworzenie obszaru dla wydzielonego systemu ciepłowniczego (o zapotrzebowaniu ok. 40 GWh rocznie),
- program konwersji budynków ogrzewanych energią elektryczną na ogrzewane wodą z sieci ciepłowniczej zainicjowany przez władze gminy;
- rozszerzenie obszaru zasilanego ciepłem sieciowym o miasto Strømmen.

2. Działania gminy Hamar dotyczące zwiększenia wykorzystania ciepła sieciowego w lokalnej polityce energetycznej i planach oraz intensywna promocja ciepła sieciowego. Wytwarzanie ciepła odbywa się w chwili obecnej w dużej części w źródłach wykorzystujących paliwa odnawialne np. biomasę. Docelowa cała produkcja ciepła ma być realizowana w następujących źródłach wykorzystujących paliwa odnawialne:

- dwie ciepłownie pracujące w jednym systemie ciepłowniczym: Børstad oddana do użytku w 2002 roku oraz Storhammar uruchomiona w 2008 (łączna produkcja na poziomie 50 GWh). Paliwo stanowią zrębki drewna oraz odpady z ziaren zbóż,
- spalarnia w Trehørningen planowana do uruchomienia w 2011, paliwem będą komunalne i przemysłowe odpady (spodziewana produkcja 200 GWh),
- ciepłownia Espern (12 MW), oddana do eksploatacji w roku 2006 tymczasowo rezerwowe źródło dla Børstad do czasu uruchomienia spalarni w Trehørningen. Paliwem jest olej opałowy.

Polityka gminy jest realizowana w następujący sposób:

- realizacja projektów przewidujących ustanowienie łańcucha produkcji i wykorzystania biomasy na skalę przemysłową,
- decyzja władz gminy, że publiczne budynki podłączone będą do sieci ciepłowniczej,
- wszelkie lokalne plany i przepisy przewidują, że wszystkie nowe budynki publiczne obowiązkowo będą przyłączane są do sieci ciepłowniczej,
- opracowany „Plan energetyczno-klimatyczny” gminy określa konieczność maksymalnego, możliwego do realizacji, wykorzystania biomasy w produkcji ciepła sieciowego. Plan ten zobowiązuje władze lokalne do uwzględniania w regulacjach i gminnych planach możliwości wykorzystania odnawialnej energii w systemach ciepłowniczych,
- zakłada się wykorzystywanie lokalnych zasobów, które wobec braku działań byłyby marnowane (ewentualnie eksportowane na inne obszary).

W rezultacie wykonywanych działań znacznie zwiększyło się wykorzystanie ciepła sieciowego. W 2000 r. z systemu ciepłowniczego pochodziło ok. 1 GWh, natomiast w 2008 r. blisko 52 GWh, co stanowi około 10% całkowitego zużycia energii w gminie Hamar.



## 6.5. Analiza potencjalnych zmian w prawie ukraińskim poprawiających efektywność działania energetyki

1. Wprowadzenie mechanizmów umożliwiających finansowanie przedsięwzięć umożliwiających oszczędzanie energii:
  - umożliwienie wykorzystanie oszczędności z tytułu poniesionych kosztów na energię w jednostkach, które te oszczędności wykazują,
2. Wprowadzenie mechanizmów umożliwiających efektywne przeprowadzanie termomodernizacji obiektów.
  - wprowadzenie np. funduszu termomodernizacyjnego,
  - wprowadzenie przepisów, które ujednoczą sposób sporządzania audytów energetycznych.
3. Wprowadzenie mechanizmów umożliwiających wzrost konkurencyjności wśród przedsiębiorstw energetycznych, jednocześnie przeciwdziałające negatywnym skutkom naturalnych monopolii:
  - oddzielenie wytwarzania energii od przesyłu umożliwiające konkurowanie przedsiębiorstw wytwórczych,
  - umożliwienie przyłączania do sieci przesyłowej i dystrybucyjnej wytwórców energii,
  - oparcie kalkulacji cen energii na warunkach rynkowych w oparciu o koszty działalności poddane kontroli w celu równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców energii,
4. Wprowadzenie mechanizmów promujących energetykę opartą na źródłach odnawialnych, w tym umożliwienie budowy nowych źródeł energii przez różnego rodzaju podmioty.
5. Wprowadzenie mechanizmów promujących wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu (źródeł kogeneracyjnych).
6. Wprowadzenie mechanizmów promujących zwiększenie efektywności energetycznej w wytwarzaniu energii oraz w jej użytkowaniu.



Główne wejście do zbudowanej w 1949r Elektrociepłowni w Odessie przygotowywanej obecnie do modernizacji

Rys. 20 . IX kamień milowy – kwiecień 2011 – Odessa - elektrociepłownia miejska



## 7. Urządzenia ekoenergetyczne sprzyjające poszanowaniu energii

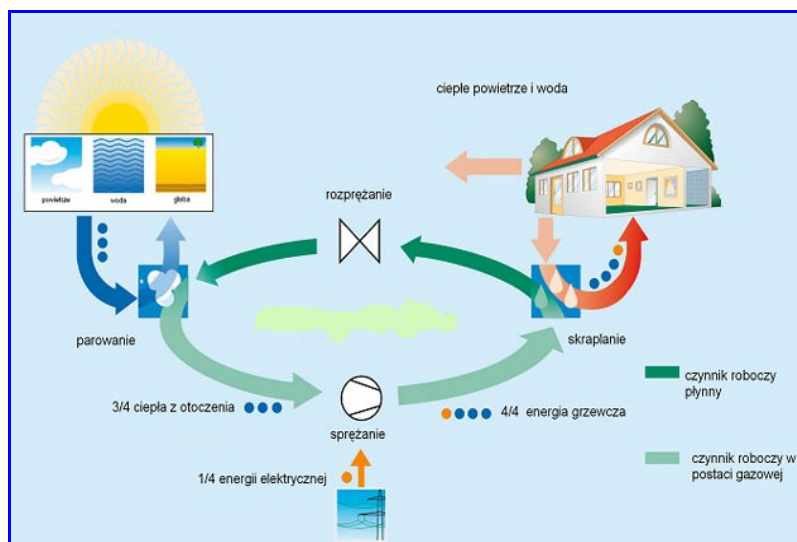
Wśród urządzeń energetycznych, które poprawiają efektywność wykorzystania energii są przede wszystkim układy kogeneracyjne, umożliwiające wykorzystanie nawet 85-90% energii pierwotnej paliwa. Są także pompy ciepła, osiągające do 5 wartość współczynnika efektywności, co umożliwia wytworzenie 5 kWh ciepła z dostarczonej do pompy 1 kWh energii elektrycznej. Wśród tych urządzeń znajdują się oczywiście kolektory słoneczne i ogniwa PV, które mogą – chociaż w ograniczonym zakresie wynikającym z warunków pogodowych oraz poziomu nasłonecznienia w różnych porach roku, wykorzystywać „bezpłatną” energię słoneczną oraz turbiny wiatrowe - umożliwiające wykorzystanie „bezpłatnej” energii wiatru

Poniżej przedstawiono wybrane urządzenia ekoenergetyczne służące wspomaganie efektywności energetycznej.

### 7.1. Pompy ciepła

Pompy ciepła są urządzeniami grzewczymi wykorzystującymi energię promieniowania słonecznego zakumulowaną w gruncie, wodach powierzchniowych i gruntowych (tzw. dolne źródło ciepła) i przetwarzającymi ją w ciepło do ogrzewania domów oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (tzw. górne źródło ciepła). Zadaniem pomp jest przenoszenie ciepła z dolnego źródła ciepła do górnego źródła o temperaturze wyższej, w wyniku wymuszonego obiegu termodynamicznego przy zastosowaniu sprężarki. Transport strumienia ciepła odbywa się z dolnego źródła ciepła (np. woda, grunt, powietrze) do górnego źródła ciepła, czyli do wnętrza budynków, które są ogrzewane. Zadaniem pompy jest więc pobieranie ciepła w niskiej temperaturze, następnie doprowadzenie i podniesienie temperatury czynnika krążącego w obiegu oraz wykorzystanie ciepła, które może być odebrane w temperaturze wyższej.

Energia słoneczna ogrzewa wierzchnie warstwy ziemi w okresie wiosenno – letnim, natomiast pompa ciepła potrafi wykorzystać tę energię również w okresie zimowym, gdy zapotrzebowanie na nią jest największe. Powłoka ziemi jako dolne źródło ciepła stanowi rodzaj akumulatora energii słonecznej pozwalającego przechować ją do okresu zimowego. Pompa ciepła, dzięki zachodzącym w niej procesom, umożliwia efektywne wykorzystanie tego ciepła, gdyż energia z poziomu temperaturowego od  $+4^{\circ}\text{C}$  do  $+8^{\circ}\text{C}$  przenoszona jest najczęściej na poziom  $+40^{\circ}\text{C}$  występujący w instalacjach grzewczych. Zdarzają się także instalacje z temperaturami na poziomie ok.  $+65^{\circ}\text{C}$ .



Rys. 21 Zasada działania pompy ciepła

Zasada działania sprężarkowej pompy ciepła polega na wykorzystaniu właściwości czynnika roboczego, czyli odpowiedniego płynu w obiegu wewnętrznym pompy. Czynnik roboczy przepływa przez wymiennik ciepła, tzw. parownik gdzie następuje jego odparowanie (zamiana w parę), przejmuje ciepło od płynu wypełniającego obieg dolnego źródła ciepła. Czynnik roboczy w postaci gazowej trafia do sprężarki, gdzie podczas sprężania znacznie wzrasta jego temperatura. Następnie przegrzana para ochładza się i skrapla w wymienniku ciepła, tzw. skraplaczu, gdzie następuje oddawanie ciepła wodzie wypełniającej instalację górnego źródła ciepła, czyli centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. W zaworze rozprężnym następuje redukcja wysokiego ciśnienia, a następnie czynnik roboczy wraca do parownika, gdzie następuje ponowne rozpoczęcie procesu.

Stosuje się następujące dolne źródła ciepła:

- **Woda gruntowa**

Studnie pozwalają na pozyskiwanie energii z wód gruntowych. Stała temperatura wód od +8 °C do +12 °C predysponuje to źródło do wykorzystania ze względu na wysoką roczną zdolność grzewczą. Woda po schłodzeniu o około 4 °C w pompie ciepła zostaje odprowadzona do drugiej studni chłonnej oddalonej o około 15 m

- **Grunt - kolektory gruntowe poziome lub pionowe**

- a) kolektor poziomy to rury polietylenowe, wewnątrz których krąży płyn transportujący ciepło. Kolektor ten układa się w gruncie poniżej strefy przemarzania. Powierzchnia ułożenia kolektora jest ok. 2 do 2,5 razy większa od powierzchni ogrzewanego budynku. Średnia jednostkowa moc pobierana z gruntu przy kolektorach poziomych wynosi ok. 25W/m<sup>2</sup>,
- b) kolektor pionowy wykonany jest jako wymiennik w kształcie litery U z polipropylenowych rur wypełnionych niezamarzającym płynem, który umieszcza się w pionowych odwiertach o głębokości od 15 do 100 m. Minimalna odległość między odwiertami powinna wynosić około 4 m, natomiast optymalna ok. 10 m. Średnia jednostkowa moc pobierana z gruntu przy kolektorach pionowych wynosi ok. 50W/m

- **Energia odpadowa z procesów technologicznych jest najbardziej ekonomicznym dolnym źródłem ciepła.**

Przykładowe gałęzie przemysłu, w których mogą być z powodzeniem stosowane pompy ciepła:

- zakłady tworzyw sztucznych;
- mleczarnie;
- przetwórstwo mięsa;
- zakłady wydobywcze (wykorzystanie ciepła z wód kopalnianych)

- **Oczyszczone ścieki w oczyszczalniach ścieków**

Temperatura ścieków jest dosyć wysoka i nawet w zimie wynosi ok. 16-20 °C. Tak wysoka temperatura dolnego źródła umożliwia uzyskanie wysokiego współczynnika efektywności (COP). Na zrzucie oczyszczonych ścieków montowane są wymienniki z rur PE z glikolem o odpowiedniej długości, które są zanurzone w oczyszczonej ciepłej wodzie. W ten sposób możliwe jest ogrzewanie budynków oczyszczalni oraz sąsiednich zabudowań.

- **Woda pitna w stacjach ujęcia wody**

Temperatura wody na ujęciu znacznie się waha, zwykle wynosi od ok. +2 °C zimą i ok. 12 °C latem. Mimo niższej temperatury niż na oczyszczalni jest to również doskonałe źródło dolne do pompy ze względu na duże przepływy wody, jakie występują na ujęciach wodociągów. Schłodzenie wody z tego powodu jest bardzo niskie i nie przekracza dziesiątych części °C.. Podobnie jak w przypadku oczyszczalni, tak pozyskanym ciepłem można ogrzać budynki ujęcia wody i sąsiednie zabudowania.

- **Woda pitna w magistralach wodociągowych**

Korzystnym pod względem ekonomicznym sposobem ogrzewania budynków jest zastosowanie jako dolnego źródła ciepła wody z wodociągu. Zasada schładzania wody jest identyczna jak w wyżej opisanym ujęciu wody. Woda płynąc rurami na duże odległości ogrzewana jest ciepłem gruntu, co powoduje, że odzysk ciepła ma miejsce na nieco wyższym poziomie temperatur (zwykle +4 do +6 °C zimą). Jeżeli budynek jest położony przy magistrali wodociągowej o dużym i możliwie stałym przepływie, schłodzenie wody może wystąpić o ok. 1 °C, natomiast woda po przebyciu kolejnego odcinka ponownie odbierze ciepło z gruntu i zostanie ogrzana do poprzedniego poziomu. W ten sposób przy odpowiednio dużym przepływie można ogrzewać nawet duże budynki.

- **Woda w jeziorach lub rzekach**

W tym przypadku należy położyć wypełnioną roztworem wodnym glikolu węzownicę dolnego źródła pompy o odpowiedniej długości na dnie jeziora, stawu lub rzeki. Woda, jeżeli jezioro jest niezamarzające, ma temperaturę dodatnią i dużą pojemność cieplną.

- **Ciepło wentylacji budynku**

Temperatura powietrza w wentylacji wywiewnej praktycznie przez cały rok przekracza 20 °C. W związku z tym celowe jest wykorzystanie takiego ciepła stosując jego odzysk z wykorzystaniem pompy ciepła powietrze/woda, gdyż pozwala to na znaczne zredukowanie zapotrzebowania ciepła budynku. Pompa taka może pracować całorocznie w zimie na potrzeby c.w.u. i częściowo c.o. natomiast w lecie tylko na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

- **Powietrze zewnętrzne**

Coraz popularniejsze jest stosowanie jako dolnego źródła ciepła powietrza zewnętrznego. Zaletą takich pomp ciepła jest łatwy dostęp do praktycznie nieograniczonego nośnika ciepła, czyli powietrza zewnętrznego. Zaletą takich układów jest niższy koszt montażu, natomiast wadą są niższe współczynniki efektywności (COP), zależne w bardzo dużym stopniu od temperatury zewnętrznej.

- **Zład wody w instalacji c.o. do przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Po sezonie grzewczym i zaprzestaniu dostawy ciepła na potrzeby c.o., może być nieopłacalne dostarczanie czynnika grzewczego tylko na potrzeby przygotowania c.w.u. do odległych budynków. W tym przypadku dobrym rozwiązaniem może być zastosowanie odpowiednio dobranej małej pompy ciepła lokalnie przygotowującej c.w.u. dla budynku, gdzie jako dolne źródło ciepła wykorzystana może być nieczynna sieć ciepłownicza. Woda w sieci ma temperaturę otoczenia, czyli latem często powyżej 20 °C. W tym przypadku można uzyskać współczynniki COP rzędu 5-6, a lekkie obniżenie temperatury w pomieszczeniach mieszkańcy lub użytkownicy mogą odczuć tylko jako poprawę komfortu termicznego w upalne dni.

## 7.2. Wykorzystanie energii słonecznej do celów chłodniczych

Energia promieniowania słonecznego może być latem wykorzystywana do celów chłodniczych w klimatyzacji, gdyż ciepło uzyskane w kolektorach słonecznych można wykorzystać do zasilania urządzeń wytwarzających chłód w solarnych systemach klimatyzacyjnych, a właśnie maksymalne zapotrzebowanie na chłód występuje w okresach największego natężenia promieniowania słonecznego. Pozwala to zatem użytkować rozwiązania techniczne umożliwiające efektywne wykorzystywanie energii promieniowania słonecznego dla celów chłodniczych w klimatyzacji.

Do pozyskania energii pochodzącej z gorącej wody wytwarzanej w kolektorach słonecznych można zastosować absorpcyjne bromolitowe urządzenia chłodnicze. Urządzenia te pozwalają zamienić ciepło pochodzące z kolektorów słonecznych na chłód wykorzystywany do klimatyzacji pomieszczeń budynków. W procesie absorpcji w agregatach używany jest wodny roztwór bromku litu. Zamiana energii dokonywana jest dzięki reakcji chemicznej zachodzącej w agregacie.

### 7.3. Układy hybrydowe

Urządzenia hybrydowe umożliwiają wykorzystanie różnorodnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Dużą popularność zdobywa łączone wykorzystywanie energii promieniowania słonecznego oraz wiatru.

Szerokość geograficzna Ukrainy charakteryzuje się tym, że w okresie letnim nasłonecznienie jest wysokie, w okresie zimowym natomiast znacznie mniejsze. Stosowanie układu ogniw fotowoltaicznych w zespole ze stacją akumulatorową umożliwia dłuższy czas wykorzystywania wyprodukowanej energii. Natomiast ogniwa te, jako samodzielne źródło mocy, są mało skuteczne w skali roku, dlatego też dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie technologii wspierającej system solarny w okresie nieskutecznej pracy, tj. w okresie małego nasłonecznienia.

Taką technologią może być energetyka wiatrowa. Możliwości stosowania turbin wiatrowych wynikają ze średniorocznych oraz średniomiesięcznych prędkości wiatru. Badania pokazały, że prędkość wiatru jest większa w miesiącach zimowych niż w letnich.

Poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych i turbin wiatrowych można zniwelować niekorzystne warunki pracy każdego z tych układów. Takie rozwiązanie, z punktu widzenia warunków atmosferycznych, stwarza szansę na wyeliminowanie wad każdego z rozwiązań.

Przygotowując konkretne rozwiązanie należy ustalić odpowiedni procentowy udział każdej z technologii, żeby optymalnie wykorzystać potencjał regionu oraz ustalić odpowiednią konfigurację przestrzenną ogniw fotowoltaicznych i turbin wiatrowych, w celu uniknięcia niekorzystnych wpływów, takich jak zaburzenie przepływu dla turbin, czy przesłanianie Słońca dla ogniw.

W oparciu o konkretne dane dotyczące nasłonecznienia oraz prędkości wiatru określonego terenu można zbudować optymalny układ fotowoltaiczno – wiatrowy, w którym oba systemy będą się uzupełniały w ciągu roku, gdyż w okresie letnim maleje energia wiatru, więc uzyskiwana będzie dodatkowa moc z układu solarnego. W okresie zimowym, gdy moc energii solarnej znacznie spada, dodatkową moc uzyska się z energii wiatru. W przedstawionym układzie średniomiesięczna wartość mocy w skali roku będzie w przybliżeniu stała.

Oprócz dużych układów słoneczno – wiatrowych produkujących energię elektryczną stosowanych głównie w Niemczech, we Włoszech, w Grecji i w Hiszpanii, coraz popularniejsze są uliczne lampy oświetleniowe. Tego typu układy instalowane są także w krajach rozwijających się.

Układy hybrydowe do produkcji energii elektrycznej stosowane są w miejscach, gdzie zapotrzebowanie na energię jest duże, ale koszty rozbudowy sieci elektroenergetycznej zbyt wysokie lub realizacja rozbudowy sieci jest niemożliwa z powodu trudności dotyczących ukształtowania terenu lub potencjalnych bardzo wysokich strat przesyłowych.

### 7.4. Wykorzystanie silników Stirlinga do lokalnej generacji energii elektrycznej

Silnik Stirlinga przetwarzający ciepło na energię mechaniczną przeżywa swój renesans, gdyż przetwarza ciepło w sposób czysty (bezemisyjny) na energię elektryczną, poprzez połączenie go z generatorem energii elektrycznej).

W cyklu pracy silnika Stirlinga czynnik roboczy, którym jest zazwyczaj gaz np. tlen lub wodór, jest sprężany i oziębiany w zimnej komorze. Następnie czynnik podawany jest do komory gorącej, gdzie ulega rozprężeniu, a powstająca w ten sposób energia napędza tłok. Rozprężanie gazu w wysokiej temperaturze daje więcej energii, niż potrzebne jest do jego sprężania w niskiej temperaturze, silnik wykorzystuje tę różnicę i następuje zamiana energii na energię mechaniczną. Konieczne do pracy silnika ciepło może pochodzić np. ze spalania lub mogą być wykorzystywane inne procesy, takie jak reakcje chemiczne lub jądrowe oraz energia słoneczna lub geotermalna.

Zastosowanie silników Stirlinga może pozwolić na wykorzystanie poza sezonem grzewczym mocy lokalnych kotłowni do produkcji energii elektrycznej, zwłaszcza wówczas, kiedy wykorzystywane są paliwa odnawialne.

W taki sposób można zagospodarować nadmiar ciepła z kolektorów słonecznych latem, co pozwoli na znaczną rozbudowę systemów solarnych tak, aby wzrastał ich efektywny udział.

## 7.5. Elektrownie wodne na wodzie pitnej w zakładach wodociągowych

Oprócz tradycyjnych elektrowni działających na zbiornikach w rzekach istnieje możliwość zastosowania elektrowni wodnej działającej na wodzie wodociągowej. Sytuacja taka powstaje wtedy, gdy woda do wodociągów transportowana z dużych wysokości i ciśnienie uzyskiwane w wyniku jej spadku jest wyższe niż wymagane w sieci wodociągowej. W takim przypadku, nadmiar energii można odzyskać montując turbinę wodną z odpowiednim zespołem generatora, co pozwala produkować energię elektryczną.

Zaletą tego rozwiązania jest brak konieczności budowy tamy i zbiorników wodnych, natomiast problemem jest konieczność spełnienia przez cały układ warunków higienicznych dopuszczających elektrownię do pracy z wodą pitną.

## 7.6. Ogniwa paliwowe

Pojawiające się nowe technologie w zakresie racjonalnego wykorzystania paliw pozwalają przypuszczać, że w okresie najbliższych kilkunastu lat technologia produkcji energii cieplnej i elektrycznej zmieni się radykalnie.

Jednym z takich urządzeń umożliwiającym wykorzystanie gazu ziemnego są ogniwia paliwowe, jednak z uwagi na aktualną wysokość nakładów inwestycyjnych, nie wprowadza się ich na szeroką skalę. W ogniwach paliwowych występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Nadmiar wytworzonego ciepła podczas produkcji energii elektrycznej może być wykorzystany do produkcji energii elektrycznej w turbogeneratorach oraz do celów grzewczych. Sprawność przetwarzania energii chemicznej paliwa gazowego na energię elektryczną w ogniwie paliwowym jest dla porównywalnych mocy dwukrotnie wyższa od sprawności elektrycznej agregatu kogeneracyjnego i o 60% wyższa od sprawności turbiny gazowej. Ogniwa paliwowe wytwarzają energię elektryczną i ciepłą w sposób wydajny, bezpieczny i przyjazny dla środowiska naturalnego – urządzenia te znacznie mniej hałasują i praktycznie eliminują emisję substancji szkodliwych do atmosfery.

Układy energetyczne pracujące w oparciu o ogniwa paliwowe mogą dostarczać energię elektryczną i ciepłą w szerokim zakresie mocy. Aktualnie budowane są instalacje pilotażowe zarówno dla małych odbiorców rzędu kilkunastu kW, średnich (100÷200 kW) a nawet dla odbiorców o mocy 1÷2 MW.

Można się spodziewać, że po 2020 r. urządzenia oparte na ogniwach paliwowych będą konkurencyjne w stosunku do tradycyjnych bloków energetycznych i urządzeń grzewczych.

## 7.7. Urządzenie kogeneracyjne – lokalne małe układy kogeneracyjne

Kogeneracja jest jednoczesnym wytwarzaniem energii elektrycznej i cieplnej lub mechanicznej, prowadzącym do lepszego, niż w przypadku produkcji rozdzielonej, wykorzystania energii pierwotnej.

Kogeneracja energii cieplnej i elektrycznej charakteryzuje się lepszym, niż w przypadku produkcji rozdzielonej, wykorzystaniem ciepła. Prowadzi do obniżenia kosztów wytwarzania energii jak i przyczynia się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.



Kogeneracja, jako jednoczesne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej znajduje zastosowanie zwłaszcza w małych jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Najczęściej stosuje się podział energetyki rozproszonej uwzględniającej moc jednostek wytwórczych:

- mikroenergetyka rozproszona (do 5 kW),
- mała energetyka rozproszona (5 kW ÷ 5 MW),
- średnia energetyka rozproszona (5 MW ÷ 50 MW),
- duża energetyka rozproszona (50 MW ÷ 100 lub 150 MW).



Rys. 22; Rys. 23; Rys. 24 - V kamień milowy –  
czerwiec 2010 - Polska – Łężyce EKO DOLINA

– zakład zagospodarowania odpadów  
produkujący z gazu wysypiskowego  
energię elektryczną i ciepłą

Zaletą kogeneracyjnej energetyki rozproszonej jest m. in. zmniejszenie kosztów przesyłu energii, dzięki zmniejszeniu odległości między producentem, a odbiorcą, możliwość dostosowania technologii produkcji energii do specyfiki danego regionu, czyli lokalnych zasobów energetycznych, możliwość wykorzystania ciepła odpadowego, czy też lokalnie występujących odnawialnych źródeł energii. Zróżnicowanie źródeł energii oraz rozproszenie produkcji energii wpływa na wzrost bezpieczeństwa energetycznego oraz przeciwdziałania kumulacji zanieczyszczeń na jednym obszarze. Rozproszona kogeneracyjna produkcja energii na małą skalę może prowadzić do tego, że użytkownik energii, sam stanie się jej producentem (prosument).

Istnieją różne koncepcje kogeneracyjnej produkcji energii na małą skalę (**CHP – Combined Heat and Power**) poczynając od rozwiązań opartych na popularnym silniku tłokowym przez wykorzystujące silnik Stirlinga ogniwa paliwowe i mikroturbiny gazowe, do mikroturbiny parowej i obiegu Rankine'a. Istotna jest zwłaszcza możliwość wykorzystania niskotemperaturowych źródeł ciepła do odparowania czynnika niskowrzącego pracującego w organicznym obiegu Rankine'a (ORC), możliwość spalania różnych rodzajów paliwa oraz możliwość zastosowania budowy modułowej, czyli łatwość dostosowania do wymaganego zakresu mocy. Taka technologia znacznie rozszerza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz ciepła odpadowego pozyskanego z procesów technologicznych.

Cechy szczególne małych układów kogeneracyjnych:

- praca ciągła lub na żądanie
- praca autonomiczna lub z podłączeniem do sieci
- praca jedno lub wielomodułowa
- użyteczne paliwa
  - gaz ziemny o niskim lub wysokim ciśnieniu
  - biogaz (z wysypisk, z oczyszczalni, z biogazowni rolniczych)
  - diesel
  - propan
  - nafta
  - ciepło odpadowe (dla układów ORC)

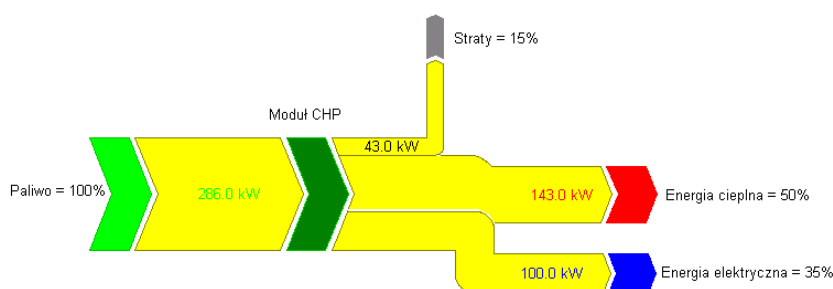
### 7.7.1. Układy CHP oparte na spalinowych silnikach tłokowych

Małe układy CHP oparte na silnikach spalinowych charakteryzują się zakresem mocy elektrycznej od 1 do stu kilkudziesięciu kW<sub>e</sub>, natomiast duże układy osiągają moce do 10MW<sub>e</sub>. Moce cieplne układów kogeneracyjnych osiągają, w zależności od konstrukcji silnika i sposobu odzysku ciepła wartości od 1,5 do 3 razy większe od mocy elektrycznej. Sprawność elektryczna układów kogeneracyjnych wynosi od 21% - 39%, natomiast sprawność całkowita  $\eta$  wynosi od 85% - 90%.

Agregaty prądotwórcze na bazie silników spalinowych z węzłem ciepłowniczym są podstawą układów kogeneracyjnych skojarzonych z układami do produkcji paliw z biomasy – biogazowniami i biorafineriami czyli kompleksami agroenergetycznymi. Wyposażone w odpowiednie układy zasilania i automatykę zapłonu mogą spalać paliwa gazowe jak i ciekłe, także paliwa mniej kaloryczne, takie jak biogaz z biogazowni fermentacyjnej, gaz syntezowy otrzymywany w wyniku zgazowania pirolitycznego, ciekłe produkty fermentacji alkoholowej i pirolizy, produkty palne z procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych, itp. Silniki spalinowe przeważnie pracują w zakresie mocy od kilkunastu kW<sub>e</sub> do kilku MW<sub>e</sub>.

Podstawowymi zaletami elektrowni opartych na silnikach tłokowych są:

- wysoka sprawność produkcji energii elektrycznej w szerokim zakresie mocy, w tym także podczas pracy w obszarze obciążeń częściowych;
- możliwość szybkiego uruchomienia i uzyskania obciążenia nominalnego;
- możliwość pracy w miejscach oddalonych od linii przesyłowych i w charakterze zasilania awaryjnego;
- duża różnorodność stosowanych paliw;
- stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne.

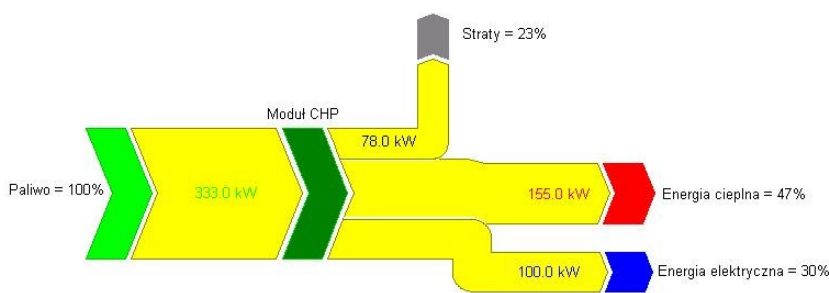


Rys. 25 Wykres Sankey'a dla układu CHP Cento 100 firmy Tedom

### 7.7.2. Układy CHP oparte na mikroturbinach gazowych

Układy CHP oparte na mikroturbinach gazowych charakteryzują się zakresem mocy elektrycznej od 25 do 250 kWe, natomiast wartość mocy cieplnych zależne są od sposobu odzysku ciepła. Sprawność elektryczna tego rodzaju układów kogeneracyjnych wynosi od 26% - 30% i jest większa im moc układu jest wyższa, natomiast sprawność całkowita  $\eta$  wynosi od 62% - 82%.

Turbiny gazowe charakteryzują się znacznie dłuższym czasem eksploatacji niż silniki spalinowe i nie wymagają częstych usług dla podtrzymania eksploatacji. Sprawność tych turbin w odniesieniu do produkcji energii elektrycznej wypada jednak przeważnie o kilka punktów %% gorzej niż dla silników spalinowych w rozważanym zakresie mocy. Turbiny gazowe mają jednak wyższe wymagania, jeśli chodzi o kaloryczność paliwa i jego czystość. Wyższe są także koszty inwestycyjne. W związku z tym w biogazowniach na terenie Europy nie spotyka się układów z turbiną gazową.



Rys. 26 Wykres Sankey'a dla układu CHP Turbec T100PH

### 7.7.3. Układy CHP oparte na silnikach Stirlinga

Trwają prace nad układami CHP opartymi na silnikach Stirlinga o mocach od 1 do 1000 kWe. Sprawność elektryczna tego rodzaju układów kogeneracyjnych wynosi od 12% - 30%, natomiast sprawność całkowita  $\eta_{\max}$  wynosi od 84% - 92%.

W tego rodzaju układach mogą być stosowane następujące paliwa

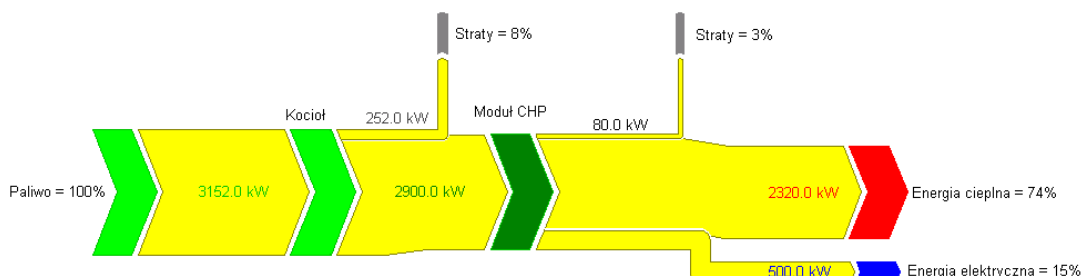
- gaz ziemny o niskim lub wysokim ciśnieniu
- biogaz (z wysypisk, z oczyszczalni, z przeróbki beztlenowej (anaerobic))
- diesel
- propan
- nafta (kerosene)
- biomasa

### 7.7.4. Układy CHP oparte na ogniach paliwowych

Ogniwa paliwowe wykorzystują reakcję wodoru z tlenem w obecności elektrolitu do produkcji energii elektrycznej bez spalania i pracy mechanicznej. Produktami ubocznymi są woda i ciepło. Wodór jako paliwo uzyskuje się z różnych źródeł, takich jak gaz ziemny czy propan, bądź też z elektrolizy wody. Ogólna budowa ogniwiw paliwowych jest podobna, różnią się one w większości tylko rodzajem elektrolitu. Obecnie różne typy ogniwiw są w różnych fazach rozwoju. Występują następujące typy ogniwiw: AFC, PEM, PAFC, MCFC, SOFC, DMFC. Ogniwa paliwowe osiągają zakresy mocy od 1kWe - 11000kWe i sprawności maksymalne wynoszące od 85 do 92%

### 7.7.5. Układy CHP oparte na mikroturbinach parowych pracujących w ORC

Układy CHP oparte na mikroturbinach pracujących w układzie ORC charakteryzują się zakresem mocy elektrycznej od 200 do 1500 kW, natomiast wartość mocy cieplnych układów zależy od sposobu wykorzystania ciepła. Sprawność kotła w instalacji ORC osiąga wartości od 80 do 87%, a z wykorzystaniem ekonomizera nawet 92%, sprawność elektryczna układu ORC od 5% - 18%. Sprawność całkowita układu ORC wynosi od 97%-98%.



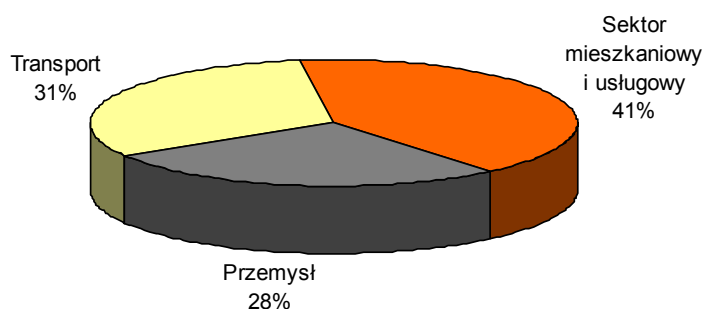
Rys. 27 Wykres Sankey'a dla układu CHP opartego na ORC firmy Turboden o mocy 500kW

W Instytucie Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku opracowywana jest autorska technologia bazująca na obiegu ORC. Przygotowywana **Mikrosiłownia**, ma służyć do produkcji energii elektrycznej i ciepła w energetyce rozproszonej, wykorzystującej odnawialne źródła energii. Ciepło z mikrosiłowni może być wykorzystane do podgrzewu wody: do użytku domowego, w basenie kąpielowym, do celów grzewczych, lub do wytwarzania wody lodowej. Źródłem ciepła mikrosiłowni w zależności od konfiguracji, może być gaz pochodzący ze spalania zasobów naturalnych lub biomasy, złoża geotermalne lub kolektor słoneczny. Jako źródło ciepła może być również wykorzystane ciepło odpadowe z procesów technologicznych. Podobnie, jak w dużych układach ORC, energia elektryczna jest wytwarzana przez generator napędzany mikroturbiną pracującą na parę wodną lub parę czynnika niskowrzącego. Moc turbiny zawierać się będzie w granicach od kilku do kilkudziesięciu kW w zależności od zastosowań. Zaletą mikrosiłowni jest jej kompaktowość oraz małe wymiary. Bardzo korzystną jej cechą jest również łatwa i bezpieczna eksploatacja z uwagi na pełną automatyzację. Przewiduje się, że siłownia będzie cicha i bez drgań, ponieważ ma tylko jedną część wirującą (wirnik generatora elektrycznego i wirnik turbiny na jednym wale).



## 8. Budownictwo energooszczędne i pasywne

Eksploatacja budynków sektora mieszkaniowego i usługowego przyczynia się obecnie do konsumpcji energii na poziomie ponad 40% końcowego zużycia energii w krajach Unii Europejskiej, co stawia ten sektor na pierwszym miejscu, podczas gdy sektory transportu oraz przemysłu, plasują się odpowiednio, na drugim i trzecim miejscu:



Rys. 28 Zużycie energii końcowej w UE-27 w 2006 r. [Statistical Pocketbook 2009]

Polityka Unii Europejskiej, stawia na wzrost innowacyjności i konkurencyjności gospodarki całego regionu, przy jednoczesnym uwzględnieniu koncepcji zrównoważonego rozwoju. Nadaje budownictwu status gałęzi przemysłu o kluczowym znaczeniu w dziedzinie potencjału oszczędności energii, wykorzystania OZE, minimalizacji emisji gazów cieplarnianych, a co za tym idzie - także potencjału ograniczania niekorzystnego wpływu na klimat i środowisko naturalne.

Sektor budynków mieszkalnych i usługowych ma więc odegrać w najbliższej przyszłości wielką rolę ku zrównoważonej gospodarce energią, i w konsekwencji redukcji CO<sub>2</sub>. Sektor mieszkaniowy i usługowy przedstawiają znaczące możliwości redukcji poziomu energochłonności, ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> (obecnie sektor budynków wytwarza około 36 % wszystkich emisji gazów cieplarnianych w UE-27).

W świetle powyższego widać, że duży istnieją duże możliwości zwiększenia efektywności energetycznej w tym sektorze. Istnieją bowiem takie rozwiązania techniczne, które pozwalają obniżyć zapotrzebowanie budynku na energię do 75% a o połowę zmniejszyć zużywanie energii przez typowe urządzenia. Jak dotąd wskaźnik termomodernizacji budynków oraz rozpowszechnianie idei energooszczędnych urządzeń są zbyt niskie. Konieczne jest zatem podjęcie działań, które przyczynią się do usuwania przeszkód we wdrażaniu budowy domów energooszczędnych.

### 8.1. Budynki „o niemal zerowym zużyciu energii”

Nowa Dyrektywa 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków wprowadza wymóg (i jednocześnie kolejną definicję budynku) o znaczeniu zasadniczym dla kierunku dalszego rozwoju budownictwa. Nowa Dyrektywa EPBD wprowadza bowiem obowiązek przygotowywania krajowych planów mających na celu zwiększenie liczby budynków „o niemal zerowym zużyciu energii”, które definiuje jako budynki o „bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej określonej zgodnie z załącznikiem I”. *Niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu*”.

W artykule 9 przedmiotowej Dyrektywy pt.: „*Budynki o niemal zerowym zużyciu energii*” znajduje się następujący zapis: „*Państwa członkowskie zapewniają, aby:*

- do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu Energii*
- po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii*



Ponadto, Artykuł 6 „Budynki nowe” wprowadza obowiązek, aby „przed rozpoczęciem budowy zostały rozważone i wzięte pod uwagę, o ile są dostępne, techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości realizacji wysoko efektywnych systemów alternatywnych, takich jak:

- a) zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych;
- b) kogeneracja;
- c) ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, szczególnie jeżeli opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych;
- d) pompy ciepłe.”

Rozszerza to zakres dyrektywy EPBD i wspiera cele, jakie UE wyznaczyła sobie w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz oszczędności energii.

Państwa członkowskie są odpowiedzialne za określenie konkretnych wymogów i sposobów wdrożenia dyrektywy, a więc od decyzji poszczególnych krajów będzie zależało w jakim kierunku i jak szybko zacznie rozwijać się ich branża budownictwa, a tym samym jakie będą te innowacyjne rozwiązania (np. mikrośiownie kogeneracyjne?), na danym rynku. Bardziej szczegółową definicję odnoszącą się do warunków krajowych i uwzględniającą możliwości w tej dziedzinie państwa członkowskie będą opracowywać we własnym zakresie.

Próbując uszczegółwić definicję budynku „o niemal zerowym zużyciu energii”, podaną w nowej Dyrektywie EPBD, należy pamiętać, że sama ingerencja w przegrody zewnętrzne bez modyfikacji i ulepszeń w zakresie systemu ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz systemów wentylacji i chłodzenia nie da wymiernego efektu w postaci wskaźnika EP rzędu np. ok. 15 – 30 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Budynki „o niemal zerowym zużyciu energii” mogą się więc jawić jako prawdziwa rewolucja w budownictwie. Budynek „o niemal zerowym zużyciu energii” będzie nawiązywał do tzw. *budynków zero-energetycznych* oraz *plus-energetycznych*. Specyfika tzw. *budynków zero-energetycznych* (o zerowej emisji CO<sub>2</sub>) polega na tym, że zapotrzebowanie na energię jest całkowicie pokrywane przy wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Budynek zero-energetyczny jest zasadniczo samowystarczalny pod względem produkcji energii, ale w praktyce oznacza to, że w pewnych okresach budynek oddaje do sieci nadmiar energii, podczas gdy w innych pobiera ją z sieci. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych cechuje się bowiem znaczną sezonowością. Natomiast *budynek plus-energetyczny* (ang. *energy positive house, plus energy house*) to budynek, który w skali roku produkuje więcej energii z odnawialnych źródeł niż importuje ze źródeł zewnętrznych. Taki efekt można potencjalnie osiągnąć przy zastosowaniu mikrośiowni kogeneracyjnej w budynkach nisko-energetycznych wykorzystujących technologie budownictwa pasywnego.

## 8.2. Budynki niskoenergetyczne

Przyjmuje się, że budynek *niskoenergetyczny* to budynek o charakterystyce energetycznej korzystniejszej niż charakterystyka budynku referencyjnego, spełniającego podstawowe wymogi określone w prawie budowlanym i warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki. Budynek niskoenergetyczny ma wskaźnik EP niższy niż budynek referencyjny. Wskaźnik ten wyraża roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji oraz przygotowania c.w.u., na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze, w skali roku [kWh/m<sup>2</sup> a].

Budynki niskoenergetyczne charakteryzuje spełnienie wymogów dotyczących charakterystyki cieplnej, połączonej z odzyskiem ciepła wszędzie tam, gdzie jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione, a więc odzysk ciepła z wentylacji, jak również ze ścieków. Stosunkowo często spotyka się również pasywne oraz aktywne systemy solarne. Istnieje szereg kombinacji rozwiązań technologicznych, które kwalifikują się jako systemy stosowane w budownictwie niskoenergetycznym.

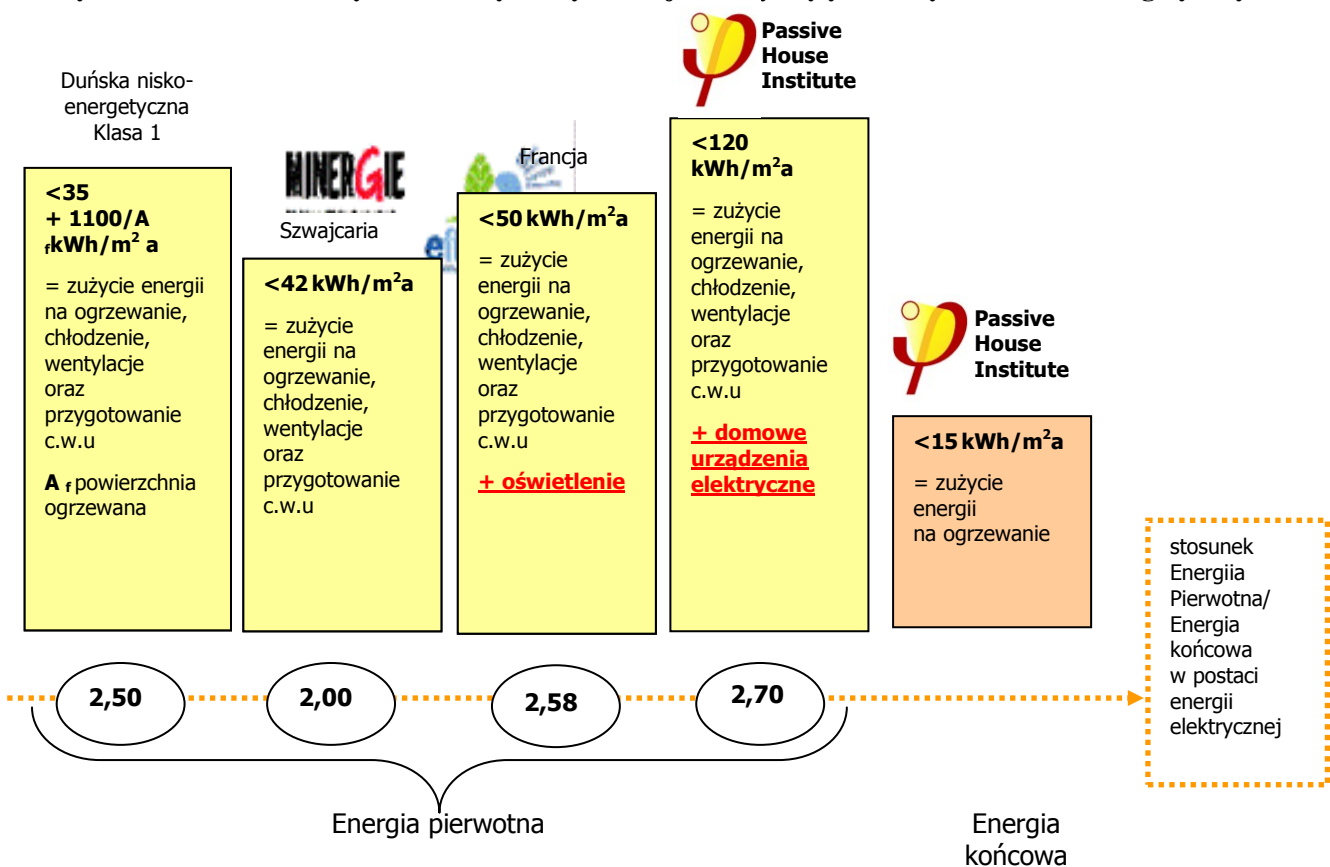
Wg ankiety przeprowadzonej w 2008 roku, na potrzeby nowelizacji Dyrektywy EPBD [Raport Low Energy...2009], zidentyfikowano 17 różnych terminów, jakie stosuje się obecnie w Europie w odniesieniu do budynku niskoenergetycznego. Są to m.in.

*“low energy house, high-performance house, passive house/Passivhaus, zero carbon house, zero energy house, energy savings house, energy positive house, 3-litre house, ultra-low energy house”.*

Dodatkowo terminy takie jak „eko-budownictwo”, „zrównoważone budownictwo” czy „zielone budownictwo”, rozszerzają koncepcje budownictwa energetycznego o dodatkowe aspekty zrównoważonej gospodarki zasobami, takie jak np. zagospodarowanie odpadów czy efektywna gospodarka wodno-ściekowa.

Poziom zapotrzebowania na energię w budynkach niskoenergetycznych jest średnio od 30 do 50% mniejszy w porównaniu z poziomem zapotrzebowania na energię w budynkach standardowych, co przekłada się na zapotrzebowanie na energię w Europie Środkowej rzędu 40-60 kWh/m<sup>2</sup> na rok .

Rys. 29 Zestawienie kryteriów z wybranych krajów dotyczących budynków niskoenergetycznych



Biorąc pod uwagę zróżnicowane warunki klimatyczne oraz obowiązujące ustawy i rozporządzenia, okazuje się, że nie ma jednoznacznej definicji budynku niskoenergetycznego dla wszystkich krajów europejskich. Narodowe standardy różnią się do tego stopnia, że budynek niskoenergetyczny w jednym kraju może być budynkiem standardowym w innym. Przykładowo, gdyby wszystkie nowobudowane w Polsce budynki charakteryzował standard energetyczny rzędu 70 kWh/m<sup>2</sup>/rok (porównywalny ze szwedzką normą), a nie średnio 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok, jak obecnie projektowane, Polska mogłaby zmniejszyć emisję O<sub>2</sub> o blisko pół miliona ton dwutlenku węgla rocznie. Gdyby podwyższyć wymagania do standardu określanego jako „neutralny energetycznie” proponowanego przez Komisję Europejską, to na koniec 2020 roku, roczne zmniejszenie emisji sięgnęłoby poziomu 900 tysięcy ton zakładając, że corocznie oddawana jest do użytku taka liczba budynków, jak obecnie. Stwarza to szanse rozwoju gospodarczego i generuje potrzebę ukierunkowanych badań zorientowanych na innowacyjne produkty.

Warto nadmienić, że definicje mogą uwzględniać różne formy energii wykorzystywanej do zaspokojenia potrzeb budynku, co może być powodem nieścisłości. Zasadniczo powinno się porównywać sumę wszystkich rodzajów energii (tj. elektryczną oraz ciepłą), podczas gdy w wielu przypadkach definicja obejmuje tylko energię ciepłą na potrzeby ogrzewania a nie uwzględnia energii elektrycznej. Rysunek 29 zamieszczony na poprzedniej stronie przedstawia zestawienie różnych kryteriów oraz norm dotyczących budynków niskoenergetycznych w wybranych krajach UE.

### 8.3. Budynki pasywne

W Europie Środkowej, termin „budynek pasywny” definiuje konkretny standard budynku niskoenergetycznego, który został opracowany w Niemczech w Instytucie Domów Pasywnych, w Darmstadt. Komfort cieplny w takim budynku może być osiągnięty wyłącznie poprzez ogrzewanie lub chłodzenie świeżych mas powietrza na potrzeby wentylacji, bez możliwości zastosowania konwencjonalnego systemu grzewczego. Technologie stosowane w tych budynkach to pasywne systemy solarne (zyski ciepła od słońca, maksymalizowane poprzez właściwą orientację budynku), okna o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła ( $U=0.75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ), szczelna bryła budynku oraz konstrukcja minimalizująca ilość tzw. mostków cieplnych. Stosowanie wyżej wymienionych rozwiązań umożliwia redukcję rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą na potrzeby ogrzewania do poziomu  $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Obecnie wybudowano ok. 12 000 takich domów w Europie. Większość z nich zlokalizowana jest w Niemczech, Austrii oraz Skandynawii [Raport Low Energy...2009]. Więcej informacji na temat budynków pasywnych można uzyskać w Wirtualnym Przewodniku Budownictwa Pasywnego „Passipedia” opracowanym przez Niemiecką Wspólnotę Informacyjną Domów Pasywnych i Międzynarodowe Stowarzyszenie Domów Pasywnych (iPHA). Wirtualny Przewodnik Budownictwa Pasywnego to aktywna, dostępna on-line baza informacji na temat budynków pasywnych na stronie: [http://passipedia.passiv.de/passipedia\\_en/start](http://passipedia.passiv.de/passipedia_en/start).



Uczestnicy z Polski, Norwegii i Ukrainy zwiedzili modelowy domek ekoenergetyczny wyposażony w urządzenia wykorzystujące OZE prezentowany przez firmę ENERGA na dziedzińcu Uniwersytetu Gdańskiego w ramach Dni Energii 2011

Rys. 30 X kamień milowy – maj 2011 – Polska – modelowy domek ekoenergetyczny

## 9. Założenia do strategii rozwoju energetyki 3 obwodów ukraińskich do roku 2025.

Na okres do roku 2025 przyjęto siedem podstawowych założeń strategicznych:

1. Edukacja społeczeństwa w zakresie efektywnego i oszczędnego zużycia wszelkich postaci energii
2. Wieloetapowa realizacja programu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na sektor budownictwa mieszkaniowego
3. Zwiększenie sprawności wytwarzania i przetwarzania energii  
- obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach oraz kosztów wytwarzania energii
4. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego obwodu
5. Obniżenie energochłonności w sektorach przemysłu, usług i obiektów użyteczności publicznej
6. Wdrażanie OZE oraz instalacji energetycznych pracujących w układzie skojarzonym
7. Obniżenie emisji zanieczyszczeń z instalacji energetycznych do atmosfery.

### 9.1. Warunki klimatyczne i gospodarcze obwodów objętych projektem



Rys. 31 Ukraina - strefy klimatyczne uwzględniające długość sezonu grzewczego

[norma ДБН В.2.6-31:2006]

Tabela 12 Obliczeniowe temperatury powietrza zewnętrznego dla poszczególnych stref klimatycznych

	Donieck	Lwów	Odessa	
Strefa temperaturowa	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego [°C]	<b>- 22</b>	<b>- 20</b>	<b>- 18</b>	<b>- 12</b>

wg normy ДБН В.2.6-31:2006



## Nowe rozwiązania gospodarcze

Warto wspomnieć, że na Ukrainie - wzorem innych krajów - powstają strefy aktywizujące rozwój gospodarczy. Mają one rozmaite nazwy, a łączy je wspólna zasada: podmioty gospodarcze lokalizowane w tych strefach przez określony czas korzystają z ulg, np. podatkowych, pod warunkiem inwestowania w rozwój określonych dziedzin działalności gospodarczej, zagospodarowanie istniejącego majątku poprzemysłowego i infrastruktury gospodarczej, tworzenie nowych miejsc pracy, rozwój innowacyjnych technologii itp.

Tereny, na których powstają te strefy, charakteryzują się korzystniejszymi zasadami działalności inwestycyjnej. Na Ukrainie nazywane są СПРИД (z ang. spread). Zajmują około 10% powierzchni kraju. Funkcjonują dwa typy SPRID:

1. SEZ – odpowiednik polskich SSE (Specjalne Strefy Ekonomiczne)
2. TPR - tzw. Tereny Priorytetowego Rozwoju.

Ustawodawstwo ukraińskie nie określa różnicy między SEZ a TPR. Dotyczy ona głównie poziomu ulg: np. SEZ posiadają zwolnienie od obowiązkowej sprzedaży dewiz, a TPR nie. SEZ mają ograniczony terytorialny zasięg, a TPR mogą obejmować obszar całego obwodu lub jego dużą część. Zasadniczym zadaniem SEZ jest sprowadzenie zagranicznych inwestycji, a TPR - rozwój tzw. depresyjnych (w planie gospodarczym) terenów przez wspieranie rozwoju branż priorytetowych.

Specjalne strefy ekonomiczne zaczęły powstawać na Ukrainie na mocy Ustawy z 1992 r. *O ogólnych zasadach tworzenia i funkcjonowania SSE.*

Obecnie działa 12 SEZ i 9 TPR. Tylko 3 SSE zostały utworzone w oparciu o dekrety przyjęte przez Radę Najwyższą. Wśród nich jest SEZ „Jaworów” (powołana 17.02.1999r. na 20 lat), Pozostałe SEZ i wszystkie TPR działają na mocy rozporządzenia prezydenta.

Warunki działania gospodarczego na terenach podlegających SPRID różnią się pod względem okresu, na który strefę utworzono (od 5 do 60 lat), działalności preferowanej w danej strefie i pakietu przyznawanych ulg. Przede wszystkim zatwierdzone są takie projekty inwestycyjne, które korzystają na terenie poszczególnych SPRID z ulg finansowych. Oznacza to, że ulgi przyznawane są tylko wówczas, gdy firma ubiegająca się o zostanie podmiotem SPRID, uzyska od zarządu SPRID zatwierdzenie przedstawionego projektu inwestycyjnego. Projekt musi dotyczyć takiej działalności, która jest pożądana w danej strefie oraz musi być skalkulowany na kwotę nie mniejszą od uznawanej w tej strefie jako tzw próg inwestycyjny. Są to kwoty od 200 tys. \$ do 1 mln \$. Inwestycje nie muszą być realizowane natychmiast, wystarczy deklaracja realizacji poparta przedstawieniem projektu inwestycyjnego. Istotne jest także to, że do korzystania z ulg firma musi być zarejestrowana jako podmiot SPRID, nie wystarczy tylko lokalizacja firmy na terenie SPRID.

Faktem sprzyjającym dla potencjalnych inwestorów jest to, że mimo niezadowolenia ukraińskiej inspekcji podatkowej z powodu ulg przyznawanych podmiotom SPRID oraz sprzeciwu Międzynarodowego Funduszu Walutowego, rząd ukraiński niezmiennie pełni rolę ich gwaranta. Jest to każdorazowo jednoznacznie zawarte w dokumentach ustawodawczych dotyczących ukraińskich SPRID, zwłaszcza że podstawowym celem udzielania ulg jest przyciągnięcie kapitału zagranicznego.



Przyznawane ulgi obejmują:

- zwolnienie firm z płacenia:

- podatku dochodowego (w różnych okresach); *obecnie obowiązuje 30% podatek od zysku,*

- opłat gruntowych czyli opłaty za korzystanie z ziemi; *obecnie podatek wynosi 1,5 - 21,0 kop./1 m<sup>2</sup> powiększony o wskaźnik 1,2 - 3 w zależności od rangi miejscowości lub 1% od wycenionej wartości ziemi (podatku od nieruchomości na Ukrainie jeszcze nie wprowadzono, jest on przewidziany w projekcie opracowywanego obecnie Kodeksu Podatkowego),*

- obowiązkowych opłat na rzecz Państwowego Funduszu Innowacyjnego; *obecnie wynosi 1% wartości netto sprzedanej produkcji lub dochodu w handlu, Funduszu Ochrony Socjalnej Ludności (odpowiadający polskiemu podatkowi na Fundusz Pracy), obecnie wynosi 1,5% wynagrodzenia brutto*

- zwolnienia z ceł (*obecne stawki celne w imporcie Ukrainy: od 0% do 25% i naliczane są od wartości celnej towaru*) i podatku VAT towarów importowanych do wykorzystania na terenie strefy (*na Ukrainie stosowana jest jednolita 20 % stawka podatku od wartości dodanej*),
- wyłączenie importu towarów do strefy na potrzeby produkcji z kwotowania i licencjonowania



Rys. 32 i Rys. 33 - II kamień milowy – grudzień 2010 – Ukraina – Lwów

- spotkanie w merostwie z przedstawicielami władz lokalnych Lwowa, biznesu i nauki z udziałem zespołu ekspertów Projektu z Polski (FPE; IEn; IMP PAN) i z Norwegii (OREEC; NEPAS)



Zdjęcie przedstawia witrynę sklepu polskiej firmy we Lwowie

Rys. 34 Lwów - przykład polskiej firmy działającej w Strefie ekonomicznej

## 9.2. Ogólna charakterystyka obwodu lwowskiego

Klimat obwodu jest umiarkowanie chłodny i wilgotny. Średnia temperatura występująca w styczniu zależy od regionu i wynosi: od  $-7^{\circ}\text{C}$  w Karpatach do  $-3^{\circ}\text{C}$  w dolinie Dniestru i Sanu; w lipcu: od  $14-15^{\circ}\text{C}$  w Karpatach do  $16-17^{\circ}\text{C}$  w Roztoczu i  $19^{\circ}\text{C}$  w dolnej części doliny Dniestru. Średnia roczna suma opadów wynosi 600 - 650 mm na nizinach, 650-750 mm w górach i do 1000 mm w Karpatach, przy czym większość opadów występuje w okresie letnim. Długotrwałe susze są rzadkie, silne opady deszczu mogą natomiast spowodować powódzie w dolinach rzek. Gwałtowne wiatry w czasie burzy skutkują zniszczeniami, zwłaszcza w górach. Klimat jest korzystny do uprawy buraków cukrowych, pszenicy ozimej, lnu, żyta, kapusty, jabłek oraz do hodowli bydła mlecznego.

W Karpatach w ciągu 3-4 miesięcy w roku występują korzystne warunki do uprawiania narciarstwa alpejskiego.

Zgodnie z podziałem Ukrainy na strefy klimatyczne (rys. 9.1.1) teren obwodu lwowskiego zaszeregowano do II strefy. Dla obszarów tej strefy należy przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków równą  $-20^{\circ}\text{C}$  (v. tabela 9.1.1.).

### 9.2.1. Lokalizacja obwodu

Obwód lwowski jest jednym z 24 obwodów Ukrainy. Leży w zachodniej części Ukrainy, przy granicy z Polską. Graniczy także z obwodami: wołyńskim od północy, rówieńskim od północno-wschodu, tarnopolskim od wschodu, iwanofrankowskim i zakarpaccim od południowo-wschodu oraz z polskimi województwami: podkarpackim i lubelskim od zachodu. Długość granicy z Polską wynosi 278,2 km.

Obwód i zajmuje powierzchnię 21,8 tys.  $\text{km}^2$ , co stanowi 3,6% powierzchni Ukrainy. Obejmuje 20 rajonów (powiatów), 43 miasta - w tym 9 o znaczeniu regionalnym, 34 miejscowości na prawach miejskich i 1854 wsie.



Rys. 35. Lokalizacja obwodu lwowskiego na Ukrainie

W obwodzie lwowskim zamieszkuje 2 540 557 (stan na dzień 1.02.2012)) osób, co stanowi 5,5% całkowitej liczby ludności Ukrainy. W miastach mieszka 1548 tys. osób, a na terenach wiejskich 1001,6 tys. osób. Gęstość zaludnienia wynosi  $116,95 \text{ osób}/\text{km}^2$ .

Największe miasta obwodu to: Lwów, Drohobycz, Stryj, Czerwonogród, Borysław, Sambor, Truskawiec.

Tabela 13 Liczba mieszkańców największych miast obwodu lwowskiego

Miasto	Liczba mieszkańców
Lwów	767.241
Drohobycz	79.119
Czerwonogród	70.568
Stryj	62.479
Borysław	38.122
Sambor	35.040
Truskawiec	31.037
Nowy Rozdół	28.227
Nowojaworowsk	26.483
Złoczów	23.481
Brody	23.239
Sokal	21.693
Stebnik	20.863
Gródek Jagielloński	16.082
Mikołajów	14.801
Winniki	13.654
Jaworów	13.510
Żółkiew	13.474
Sosnowka	11.889
Żydaczów	11.798
Kamionka Strumiłowa	11.674
Chodorów	10.565



Rys. 36. Podział obwodu lwowskiego na rajony (powiaty)

Stolicą obwodu jest Lwów (767 tys. mieszkańców), to największy ośrodek nauki i kultury w Zachodniej Ukrainie. Ma wiele cennych zabytków, w których widać wpływy wszystkich nacji i religii, mieszkających tu w różnych okresach historycznych, tj. Polacy, Żydzi, Rusini, Tatarzy, Ormianie, Niemcy czy Węgrzy. Architektura Lwowa reprezentuje różne style (gotycki, renesansowy, barokowy, klasycystyczny) i epoki spotykane w Europie. Najstarsze kościoły i zabytki pochodzą z XIII w., cenne są też obiekty zbudowane w XIX i w pierwszej połowie XX wieku.

Historyczne centrum Lwowa zostało wpisane w 1998r. na listę dziedzictwa narodowego UNESCO. Są tu gotycka Katedra Łacińska - Bazylika Archikatedralna pw. Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny, Katedra Ormiańska z XIV w., Sobór św. Jura - katedralna cerkiew metropolii halickiej, zespół renesansowej Cerkwi Wołoskiej (Uspieńskiej), barokowe kościoły Dominikanów i Jezuitów, renesansowy kościół Bernardynów, Rynek z klasycystycznym Ratuszem z początku XIXw. Poza centrum warte uwagi są: Kopiec Unii Lubelskiej, Arsenał, Baszta Prochowa, Teatr Miejski i Skarbkowski, Ossolineum, zbudowany w 1903r. w stylu Art Nouveau Dworzec Główny, najstarszy na Ukrainie Uniwersytet - założony w 1661 r., działająca od 1844r. Politechnika Lwowska oraz Cmentarz Łyczakowski z Cmentarzem Orłąt Lwowskich.

O randze Lwowa świadczy fakt, że znajduje się tu ponad 50% zabytków dzisiejszej Ukrainy.

Południową część obwodu zajmuje Beskid Niski (ukr: Бескиди). Łańcuchy górskie (wschodnia część Karpat) pokryte są lasami iglastymi. Najwyższym punktem jest Pikuy (1408 m). W kierunku

północnym rozciąga się dolina górnego Dniestru i znacznie mniejsza górnego Sanu. Rzeki te mają płaskie dno i są podatne na powodzie. W ich sąsiedztwie znajduje się Wyżyna Przedkarpaska pokryta lasami liściastymi, ze znanymi uzdrowiskami mineralnymi (Truskawiec, Morszyn).

Na terenie obwodu znajdują się 324 obszary chronione o łącznej powierzchni 132,5 ha, co stanowi 6,1% powierzchni obwodu. Największe i najważniejsze z nich to: «Розточчя», НПП «Сколівські Бескиди», «Дністровські Бескиди», «Знесіння», «Равське Розточчя»



Obszar obwodu stanowi główny europejski dział wodny pomiędzy Morzem Bałtyckim i Czarnym.

Do zlewni Bałtyku zalicza się Zachodni Bug z dopływami: Poltwa, San oraz Stry.

Do zlewni Morza Czarnego należą natomiast Dniestr oraz jego dopływ Stryj.

Rys. 37. Mapa rzeczna obwodu lwowskiego

W środkowej części regionu leży Roztocze, Opillia i część Wyżyny Podolskiej. Roztocze jest gęsto zalesione, a Opillia i Podole ma teren lessowy, na tych żyznych glebach dobrze rozwinięte jest rolnictwo. W środkowo-północnej części

regionu leży Nizina Małe Polesie z piaszczystymi równinami i sosnowymi lasami. Na północy obwodu znajduje się Wyżyna Wołyńska, która również bogata jest w gleby lessowe. Obwód posiada liczne surowce naturalne, w tym: pokłady węgla, gazu ziemnego, ropy naftowej, siarki, torfu, ozokerytu, soli potasowej, wapień, łupek, margiel, gliny.

### 9.2.2. Gospodarka

W związku ze zmianami ekonomicznymi, struktura przemysłu uległa istotnym przeobrażeniom. Główne ośrodki przemysłowe regionu zachowały jednak swą gospodarczą specyfikę. Przykładem jest obwód lwowski obejmujący trzy regiony:

#### - Miasto Lwów (ukr. Львів)

We Lwowie działa ponad 200 dużych zakładów przemysłowych. Podstawowymi dziedzinami przemysłu miasta są przemysł spożywczy, lekki, maszynowy, narzędziowy, chemiczny, farmaceutyczny, paliwowy, drzewny i przetwórczy. Działają Zakłady cukiernicze „Switocz” wykupione przez firmę Nestle, browar warzący znane piwa „Lwiwskie” i „Obolon”, produkcja autobusów (największa fabryka autobusów na Ukrainie ŁAZ), zakłady farmaceutyczne „Hałyczfarm”, przetwórstwo spożywcze (piekarnie, masarnie, wytwórnie napojów itp.)

W ciągu 3 kwartałów 2011 r. inwestorzy zagraniczni włożyli w przedsiębiorstwa Lwowa 64,4 mln dolarów, co stanowi ponad 50% budżetu inwestycyjnego obwodu lwowskiego. (wg Urzędu ds. statystyki obwodu). Jest to o 20% mniej niż w takim samym okresie r. 2010. Inwestowali przede wszystkim przedsiębiorcy z Polski, Austrii, Cypru i Kanady. Wysokość całkowitego zagranicznego wkładu inwestycyjnego do gospodarki Lwowa wyniosła (do 1.10.2011): 864,3 mln \$. Ponad 81% zagranicznego kapitału zapewнили partnerzy z czterech krajów: Polski – 354 mln \$, Austrii – 155 mln \$, Cypru – 126 mln \$, USA – 69 mln \$.

W tym czasie najwięcej inwestowano w działalność finansową (56,6%), nieruchomości, wynajem i świadczenie usług przedsiębiorcom (17,2%), działalność poczty i łączności (5,4%), produkowanie żywności, napojów i wyrobów tytoniowych (4,9%) oraz handel (4,7%).

We Lwowie zarejestrowanych jest ponad 800 przedsiębiorstw z kapitałem zagranicznym, spośród których największe to: Auchan, Metro, Pricewaterhouse Coopers, Austria Airlines, Cargo Partner, Energie AG, REWE



## - Region Podkarpacki

**Drohobycz** (ukr. Дрого́бич) - drugie pod względem gospodarki miasto obwodu; przemysł maszynowy (45%); rafineryjny (37%); spożywczy (7,5%): materiałów budowlanych (1,2 %); lekki (1%); chemiczny (0,7%), poligraficzny (0,1%). Działa 31 zakładów przemysłowych, w tym: rafinerie, fabryki oleju, dźwigów, wyposażenia do transportu, górnictwa, ropy naftowej i gazu; piekarnie



**Stryj** (ukr. Стрий) – jeden z najważniejszych ośrodków przemysłowych w obwodzie; działa przemysł maszynowy, metalurgiczny, drzewny, materiałów budowlanych, spożywczy i poligraficzny; najważniejsze zakłady to m.in.: niemiecka fabryka LEONI AG zbudowana w 2003r. (inwestycja ponad 50 mln €), produkuje wyposażenie elektr. do samochodów Opel, Porsche i Volkswagen; Stryjskie Zakłady Taboru Kolejowego działające od 1874, „Stryj-Auto” z 1976 - firma samochodowa specjalizująca się w serwisie autobusów LAZ (remonty, przeglądy), od 2003r. rozpoczęła produkcję autobusów szkolnych, po reorganizacji w 2010r. produkuje na podwoziach m.in. Mercedes

Benz Vario, od 2011r. autobusy dla transportu miejskiego (A 102), dla ruchu podmiejskiego i małych firm prywatnych (A 07562) oraz na autobus szkolny (A 0755); „Metalist” produkuje sprzęt wiertniczy do wierceń geologicznych, „Pierwsza ukraińska cynkownia”, STRITEX - ukraińsko – duńska fabryka odzieży, „STRYJ” - zakłady meblowe, Wydawnictwo „UKRPOL”, piekarnie.

Stryj stanowi jednocześnie centrum przemysłu gazowego obwodu i tu znajduje się jego Zarząd.

**Boryslaw** (ukr. Борислав) przemysł związany z wydobywaniem ropy naftowej i gazu („Boryslav-naftogaz” – zarządzanie pracami wydobywczymi) i ich przetwórstwem. Perspektywy rozwoju złóż boryslawskich związane są z wprowadzaniem nowych metod poszukiwania ropy na głębokości przekraczającej 3000 m. Inne branże to 19 przedsiębiorstw przemysłowych i małych firm, tj. fabryka chemiczna (farby i lakiery), doświadczalny zakład odlewniczo – mechaniczny (do przemysłu gazowego i naftowego), wytwórnie mas bitumicznych, porcelany, diamentów syntetycznych i narzędzi diamentowych, elektronicznego sprzętu medycznego, środków spożywczych, pieczywa, obuwia, odzieży, mebli, laminowanych tkanin syntetycznych.

Od 2004r. Boryslaw jest jednym z sześciu tzw. zielonych miast na Ukrainie. Na jednego mieszkańca przypada tu ok. 69,8 m<sup>2</sup> terenów zielonych a zgodnie z międzynarodowymi standardami, wartość ta nie powinna być mniejsza niż 20 m<sup>2</sup>.

W ostatnich latach wzrasta stężenie gazu w mieście. Wynika to z pozostawienia na terenie Borysławia ponad 20 000 otworów - studni.

**Nowy Rozdół** (ukr. Новий Розділ) - powstał w 1953r. po odkryciu koło osady Rozdół jednych z największych w Europie pokładów siarki (naturalna siarka typu osadowego), znajdujących się na głębokości 35 -130 m, co stanowi doskonałe warunki do wydobywania odkrywkowego (efektywność 4 - 6 razy wyższa od kopalnianego). Siarka jest strategicznym surowcem dla przemysłu chemicznego i wojskowego. Na mocy decyzji Ministerstwa Przemysłu Chemicznego ZSRR zbudowano tu duże zakłady chemiczne z infrastrukturą mieszkaniową dla ich pracowników. W 1960r. Rada Ministrów ZSRR przyjęła uchwałę o podwojeniu potencjału górnictwo-chemicznego zakładów, a w 1963r. zdecydowano o dalszym zwiększeniu produkcji. 20 lat temu liczba zakładów przemysłu chemicznego została zmniejszona, a po kilku latach produkcja siarki całkowicie wstrzymana.

Nowy Rozdół przeobraził się w znaczące miasto. Są tu przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego, spożywczego i lekkiego, budowy maszyn i obróbki metalu, produkcji materiałów budowlanych oraz firmy budowlane. Działające tu prywatne przedsiębiorstwa zatrudniają ok. 1000 osób.



**Jaworów** (ukr. Яворів) – miasto i powiat (rajon) bogaty w zasoby tj.: wody mineralne (z niezamarzających jezior z zawartością siarkowodoru i siarczanów), siarka naturalna (poniżej siarkowych złóż zajmujących obszar 23 km<sup>2</sup>), olej (z rezerw ropy o zasobach szacowanych od ok. 1 mln ton do dziesięciu milionów ton), gaz (potencjalne zasoby złóż geologicznych 1,5 mld m<sup>3</sup>), surowce budowlane: wapień, piasek, keramzyt, glina i gips; znaczące walory rekreacyjne i terapeutyczne wynikające z leczniczych wód mineralnych („Naftusia” i „Mirgorodzka”) oraz dużych obszarów leśnych (52 ha – 33,5% powierzchni rajonu) wykorzystywanych także w fitoterapii i popularnym od XIX w. na tym terenie leczeniu kuracyjnym (uzdrowiska Szkoło i Niemirów)

Lokalny przemysł reprezentują: fabryka farb „Śnieżka”; zakłady przetwórstwa drzewnego, żywności, wytwórnie artykułów artystycznych i pamiątkarskich, mebli oraz spółki „Metaloplastmas” produkująca poliwinylowe i polipropylenowe folie do opakowań spożywczych i ZAT Ukr-Pack (polska firma Pol-Am-Pack SA założyciel i inwestor strategiczny) - produkująca opakowania stalowe do produktów chemicznych i żywnościowych oraz zamknięcia do butelek szklanych.

### - Region Północny

**Czerwonogród** (ukr. Червоноград; do 1953 Krystynopol) – podstawą rozwoju są istniejące tu pokłady węgla kamiennego i powstanie w r. 1951 centrum Lwowsko – wołyńskiego zagłębia węglowego. W strukturze produkcji przemysłowej górnictwo zajmuje 68,9%, przemysł lekki - 12,8%; energetyka - 2,4%, produkcja i dystrybucja energii elektrycznej, gazu, wody - 9,5%, metalurgia i obróbka metali - 3% a przemysł spożywczy - 2,3%.

Działa ponad 4000 podmiotów gospodarczych, w tym 350 małych przedsiębiorstw. Są wśród nich m.in. duży kompleks hotelowy, 7 stacji paliw o standardach europejskich, 275 sklepów, 66 pawilonów handlowych, 114 firm gastronomicznych, zakład przetwórstwa drzewnego, fabryka odzieżowa, wytwórnia pończoch „Diuna – Zachód”.

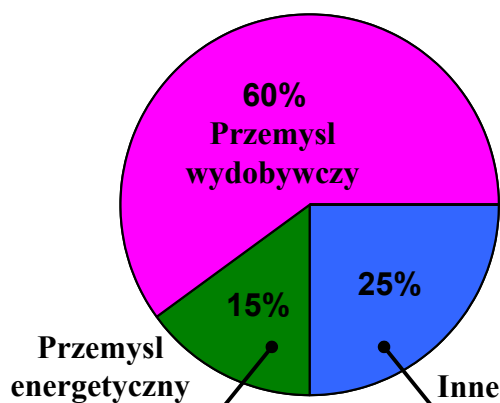
Głównym przemysłem jest górnictwo. Prowadzone przez Politechnikę Lwowską w latach 30-tych XXw badania nad potencjałem pokładów węglowych przerwała II wojna światowa. W kopalniach wybudowanych po 1951r. przez ZSRR wydobywa się kilkanaście milionów ton węgla rocznie. Górnicze zagłębie w Czerwonogrodzie jest jednym z największych na Zachodniej Ukrainie. Na obszarze (30 km<sup>2</sup>) jest 7 kopalń: Czerwonogradzka, Wielkomostowska, Meżyriczańska, Nadzieja, Stepowa, Leśna, Odrodzenie; główny osadnik wód kopalnianych, centralny zakład wzbogacania.

Sytuacja ekologiczna w Zagłębiu oceniana jest krytycznie. Teren ten zajmuje pod względem zanieczyszczenia powietrza pierwsze miejsce w regionie, ponieważ na 1 km<sup>2</sup> przypada rocznie 143,6 ton odpadów przemysłowych, a to 28 razy przekracza średnie wartości w obwodzie.

Z powodu licznych szkód górniczych przewiduje się zmniejszenie wydobycie węgla. Przez osiadanie gruntu występują coroczne podtopienia. Liczne hałdy niekorzystnie wpływają na krajobraz, często zapalają się, a owiewane wiatrem zanieczyszczają powietrze kurzem i gazami. Zanieczyszczają szlaki wodne powodując zanieczyszczenia sieci hydrograficznej, co wpływa na zamulanie stawów, rzek i jezior. To powoduje zmniejszenie liczebności gatunków flory i fauny oraz wzrost zachorowalności i śmiertelności mieszkańców.

**Rys. 38** Najwięksi producenci zanieczyszczeń

- 60 % przemysł wydobywczy  
- mineralne surowce odpadowe, skały płonne, muły powęglowe i inne odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni;
- 15 % przemysł energetyczny  
- lotne popioły oraz zużle;
- 25 % inne



**Dobrotwór** (ukr. Добротвір) – osiedle typu miejskiego powstałe w 1951r. w wyniku budowy dobrotworskiej elektrociepłowni; jest to największe (1690 pracowników) energetyczne przedsiębiorstwo w zachodniej Ukrainie i jedno z największych na Ukrainie. 50% energii elektrycznej eksportowane jest do Polski, co daje 60% budżetu. 85% wytworzonej energii opiera się na węglu z Ukrainy Zach., a w pozostałej części produkcji wykorzystuje się gaz..

Wcześniej były tu bagna. Rewitalizację i infrastrukturę osiedla sfinansowała elektrociepłownia. W Dobrotworze działa jedna z największych szkół w obwodzie, w tym jedna z najlepszych na Ukrainie specjalizująca się w kajakarstwie. Jej absolwentem jest medalista olimpijski z Seulu i Barcelony oraz sześciokrotny mistrz świata - Michał Śliwiński, obecnie mieszkający w Polsce.

Dobrotworski zbiornik retencyjny zlokalizowano na Bugu, który jest jedną z nielicznych rzek europejskich mających w całym biegu naturalne, meandrujące koryto i dolinę unawaną za unikatowy korytarz ekologiczny z walorami przyrodniczymi o randze międzynarodowej

**Sokal** (ukr. Сокаль) – przemysł materiałów budowlanych, ceramiczny, chemiczny, włókienniczy i spożywczy. Najważniejsze przedsiębiorstwa to m.in.: Państwowe Przedsiębiorstwo „Lwowiegiel” (Zjednoczenie Kopalń Węgla); Zakład Montażu Automatyki w Górnictwie; Przedsiębiorstwo „Duński Tekstyl” (inwestycja z Danii); Fabryka Trykotażu (skarpety, pończochy); Fabryka „Wangard - Ukraina” (trykotaż sportowy, inwestycja z Danii); Fabryka „Nika” (produkcja słodyczy).

Położenie przygraniczne sprzyja współpracy międzynarodowej. Sokal od 2007r. jest partnerem Gminy Opole Lubelskie w Polsce. Największymi inwestorami w mieście są firmy z Danii i Polski. Miasto Sokal aktywnie działa w powstałym w 1995r. w Łucku na Ukrainie Związku Transgranicznym Euroregionu Bug, z inicjatywy ówczesnych wojewodów: chełmskiego, lubelskiego, zamojskiego i tarnobrzeskiego oraz Przewodniczącego Wołyńskiej Administracji Państwowej.



W maju 1998 roku, na mocy podpisanego aneksu, do Euroregionu Bug włączono województwo białkopodlaskie i obwód brzeski na Białorusi.

W maju 2000 roku przyjęto dodatkowo rajony (powiaty) obwodu lwowskiego: sokalski i żółkiewski,

Euroregion Bug, zajmujący powierzchnię 64 tys. km<sup>2</sup>, należy do największych euroregionów europejskich.

Część polska stanowi 31,1%, ukraińska 28,4%, a białoruska 40,5%.

W Euroregionie Bug zamieszkuje ok. 4 975 200 osób, z czego na terenie: Polski 46,8%, Białorusi - 31,1%, a Ukrainy – 22,1%

Rys. 39 Euroregiony Europy z wyróżnionym Euroregionem Bug

Finansowaniem działalności Euroregionu po stronie polskiej zajmuje się Stowarzyszenie Samorządów Euroregionu Bug (SSERB), zarejestrowane w 2000r. Środki na działalność SSERB pochodzą ze składek stowarzyszonych samorządów oraz samorządów wspierających, natomiast projekty transgraniczne w obszarze Euroregionu, realizowane są z pomocą funduszy europejskich, w tym m.in. Programu Sąsiedztwa Polska – Białoruś – Ukraina INTERREG III/TACIS CBC.

**Reasumując:** główne sektory przemysłu w obwodzie to: wydobywczy (węgiel kamienny, gaz ziemny, ropa naftowa, sól potasowa, siarka), elektromaszynowy, chemiczny, drzewny, celulozowo-papierniczy, lekki, porcelanowy, materiałów budowlanych. W obwodzie działa 728 dużych oraz 1679 małych zakładów przemysłowych. Pokrywają one całkowicie państwowe zapotrzebowanie

na wyposażenie górniczo-przemysłowe, wytwarzają prawie 100% krajowej produkcji lodówek, 50 % – pralek. W obwodzie produkowane są także meble, kuchenki gazowe, naczynia, tekstylia, obuwie. Przemysł spożywczy i przetwórczy liczy 138 dużych przedsiębiorstw, specjalizujących się w wytwarzaniu m.in.: produktów mięsnych, mlecznych, piekarniczych, cukierniczych, tłuszczów, ryb, owoców, alkoholi, win, piwa i produktów bezalkoholowych.

### 9.2.3. Przemysł rolny

Cechą charakterystyczną rolnictwa tej części Ukrainy jest wielobranżowość. Specjalizuje się ono w uprawie zbóż, ziemniaków, warzyw, buraków cukrowych, roślin oleistych i pastewnych. Występuje także ogrodnictwo i sadownictwo. Zaawansowana jest hodowla i produkcja mięsa. Jest to bydło mleczne, trzoda chlewna i drób.

Obecnie podejmuje się wiele działań zmierzających do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne – ograniczane jest stosowanie nawozów sztucznych i środków chemicznych, obniżane negatywne oddziaływanie ferm hodowlanych na zasoby wodne regionu.

Tabela 14 Struktura gruntów obwodu lwowskiego

Lp.	Rodzaj gruntów	Powierzchnia [ha]	Struktura [%]
1.	Użytki rolne, w tym:	1296,8	59,4
	grunty orne	797,1	36,5
2.	Lasy i grunty leśne	694,2	31,8
3.	Grunty zabudowane	110,1	5,0
4.	Tereny wodne	42,8	2,0
5.	Pozostałe grunty	39,2	1,8
6.	Razem powierzchnia obwodu	2183,1	100,00

### 9.2.4. Komunikacja

Na terenie obwodu lwowskiego funkcjonuje silnie rozwinięta infrastruktura kolejowa w każdym kierunku geograficznym, która umożliwia łatwy dojazd w różne regiony Ukrainy, Europy i Azji.



Kolej we Lwowie istnieje od 1861r..

Początkowo było to połączenie Przemysła ze Lwowem stanowiące przedłużenie linii z Krakowa.

Tzw. Kolej Galicyjska im. Karola Ludwika była pierwszą linią kolejową na obecnym terytorium Ukrainy.

Rys. 40 IV kamień milowy – kwiecień 2010 – Lwów - historyczny Dworzec Główny

- zbudowany w latach 1899–1904, największy dworzec Galicji, jeden z najcenniejszych zabytków architektury oraz techniki początków XXw. uważany za najdoskonalszą konstrukcję Lwowa epoki secesji

Dworzec jest najważniejszym punktem komunikacyjnym miasta, posiada połączenia m.in. z Krakowem, Krymem, Berlinem, Budapesztem, Wiedniem, Rosją, w tym nawet z Władywostokiem



**Rys. 41** Sieć połączeń kolejowych Lwowa z Europą

Przez teren obwodu przebiegają drogi o znaczeniu międzynarodowym:

A3: Berlin - Drezno - Katowice - Lwów - Krasne - Tarnopol - Zhmerynka - Kijów;

A5: Triest - Ljubljana - Budapeszt - Bratysława - Użgorod - Lwów.

W stolicy obwodu znajduje się Międzynarodowy Port Lotniczy Lwów, będący ważnym węzłem transportu lotniczego Ukrainy Zachodniej. Obsługuje pasażerów z różnych stron świata podróżujących licznymi liniami lotniczymi krajowymi i międzynarodowymi. Na 13 kwietnia 2012r. zaplanowano oddanie nowego terminalu, który ułatwi obsługę pasażerów przylatujących na Ukrainę na rozgrywki EURO 2012.

Miasto Stryj stanowi także ważny węzeł komunikacyjny krajowy i międzynarodowy: drogowy (trasy M12, M06, E50, H10); kolejowy (połączenia do Pragi, Wiednia, Belgradu, Zagrzebia i Wenecji).

W odległości 4 km od miasta znajduje się byłe lotnisko, które może przyjąć wszelkie istniejące typy samolotów, co może wpłynąć na zlokalizowanie w tym miejscu nowego lotniska



### 9.3. Ogólna charakterystyka obwodu donieckiego

**Obwód doniecki** (Донецька область) jest jednym z 24 obwodów Ukrainy. Zajmuje powierzchnię 26 900 km<sup>2</sup>, co stanowi 4,4% terytorium Ukrainy. Leży w jej wschodniej części, granicząc z obwodami: zaporoskim, dnieropietrowskim, ługańskim i charkowskim a na wschodzie z obwodem rostowskim w Federacji Rosyjskiej i na południu z Morzem Azowskim.

Klimat obwodu jest wyraźnie kontynentalny, cechuje się dość upalnym, suchym latem i relatywnie zimną zimą z nietrwałą powłoką śnieżną. Średnie temperatury to -5 ° C w styczniu i +21 ° C w czerwcu. Średnia liczba opadów w ciągu roku wynosi 162 dni, a maksymalny opad to 556 milimetrów na rok.

#### 9.3.1. Lokalizacja obwodu



Rys. 42 Lokalizacja obwodu donieckiego na Ukrainie

Obwód zamieszkuje ponad 4,6 mln osób 130 narodowości, co stanowi 9,7% ludności państwa. Gęstość zaludnienia wynosi 183 os/km<sup>2</sup>, która jest najwyższa na Ukrainie. 91% obywateli obwodu mieszka w miastach.

Panuje tu klimat umiarkowany kontynentalny. Średnia temperatura stycznia -6°C, lipca +21°C. Ilość opadów za rok - 524 mm (I strefa klimatyczna; v. rys. 9.1.1 i tab. 9.1.1.)

#### 9.3.2. Gospodarka

Obwód doniecki wchodzi w skład Donieckiego Zagłębia Węglowego, zw. Donbasu (ukr. Донбас). Jest okręg przemysłowy obejmujący dwa obwody ukraińskie doniecki i ługański, a także Szachtyńskie Zagłębie Węglowe na terenie Federacji Rosyjskiej.

Region jest zasobny w złoża węgla kamiennego (koksowego i antracytu), rtęci oraz soli kamiennej.

Oprócz wydobycia węgla kamiennego, rozwinął się tu przemysł hutniczy, opierający się na rudach żelaza i niklu dowożonych z Krzywego Rogu i Nikopola. Głównymi ośrodkami hutnictwa są:



Donieck, Jenakijewe i Kramatorsk. W Mariupolu nad Morzem Azowskim znajduje się druga pod względem wielkości huta ukraińska.

Z hutnictwem związany jest przemysł elektromaszynowy, produkcja urządzeń dla hutnictwa i górnictwa (w Kramatorsku i Gorłówce), taboru kolejowego, obrabiarek i maszyn budowlanych.

Donbas jest atrakcyjnym rynkiem zbytu dla przemysłu produkcji paliw płynnych, środków piorących oraz także artykułów spożywczych.

Głównymi miastami Donbasu w obwodzie donieckim są: Donieck, Makiejewka, Gorłówka, Jenakijewe oraz Konstantynówka.

Stolicą obwodu jest Donieck (ukr.: Донецьк). Jest to największe miasto obwodu i 5. pod względem wielkości na Ukrainie. Dookoła miasta rozciąga się krajobraz stepowy, nie brakuje tu też lasów, rzek i jezior. Przez miasto przepływa 5 rzek, wśród nich Kalmius. Miasto rozciąga się w kierunku południkowym 28 km, a w kierunku równoleżnikowym 55 km (dla porównania obwód odpowiednio 270 km i 190 km). Położone jest 95 km na północ od Morza Azowskiego. W obwodzie spotykane są często hałdy z wyrobisk górniczych.

Donieck jest także nieoficjalną stolicą Donbasu (ukr. Донщина – Donszczyzna), krainy historycznej nad Dońcem i Donem, którą od dawna zamieszkują Kozacy dońscy. Jest to obszar zbliżony do terenu Donieckiego Zagłębia Węglowego.

Miasto powstało na miejscu istniejącej wcześniej osady górniczej. Rozwinął je od 1869 walijski biznesmen, John Hughes, który zbudował tu zakłady metalurgiczne i kilka kopalń węgla. Dla jego upamiętnienia zostało ono nazwane Juzowka (Юзовка), ponieważ „Juz” odpowiadało fonetycznie rosyjskiej i ukraińskiej transkrypcji nazwiska Hughes. W 1924r. za czasów radzieckich, miasto przemianowano na cześć Józefa Stalina na Stalino (Сталино), a w 1961 na fali odwilży politycznej, kiedy zmieniano nazwy pochodzące od nazwiska Stalina, miasto otrzymało nazwę Donieck od rzeki Doniec.

Donieck jest nie tylko jednym z najważniejszych ośrodków przemysłowych na Ukrainie, ale także cennym ośrodkiem kulturalno – naukowym. Znajdują się tu liczne instytucje kulturalne, w tym m.in. działający od 1932r. uważany za jeden z najlepszych Akademicki Teatr im. Anatolia Solowajenki (inaczej Doniecki Rosyjski Teatr Opery i Baletu) czy Państwowa Filharmonia Doniecka im. Siergiusza Prokofiewa istniejąca od 1931 roku. Działa tu 5 uczelni wyższych, w tym Politechnika Doniecka i uniwersytety.

Główne miasta obwodu donieckiego to jego stolica Donieck - 980 tys. mieszkańców (na obszarze metropolitalnym ponad 1.566.000 mieszkańców), Mariupol - 481 tys. mieszkańców, Makiejewka - 348 tys. mieszkańców, Gorłówka - 292 tys. mieszkańców, Kramatorsk - 200 tys. mieszkańców i Słowiańsk - 122 tys. mieszkańców.

Poza wymienionymi w obwodzie donieckim znajdują się jeszcze miasta:

Awdijiwka; Amwrosijiwka; Artiomowsk; Artemowe; Biłyćkie; Biłozerskie;

Charcyzk; Czasiw Jar; Debalcewe; Dzerżyńsk; Dymitrow; Dobropole; Dokuczajewsk; Drużkiwka;

Hirnyk; Iłowajsk; Jasynuwata; Jenakijewe; Junokomunariwsk;

Kirowskie; Komsomolskie; Konstantynówka; Krasnyj Łyman; Krasnoarmijsk; Krasnohoriwka; Kurachowe;

Marjinka; Mykołajiwka; Mospyne; Nowoazowsk; Nowohrodiwka;

Rodynske; Switłodarsk; Siewiersk; Selydowe; Sołedar; Swiatohirsk; Śnieżne; Szachtarsk;

Torez; Ukrajinsk; Wołnowacha; Wuhłehirsk; Wuhłedar; Zuhres; Żdaniwka

oraz ponad 110 osiedli typu miejskiego.

W obwodzie jest 18 rajonów (powiatów). Są to:



- amwrosijewski
- artiomowski
- dobrowolski
- jasynuwacki
- konstantynowski
- krasnoarmiejski
- krasnołymański
- marjiński
- nowoazowski
- aleksandrowski
- pierwszotrawnieński
- słowiański
- starobeszewski
- telmanowski
- szachtarski
- wielkonowosielski
- wołnowaski
- wołodarski

Rys. 43 Podział administracyjny obwodu donieckiego na rajony (powiaty)

Obwód posiada bogate złoża surowców i minerałów. Głównymi kopaliniami wśród ok. 50 rodzajów są węgiel (złoża szacowane na 18,3 miliardów ton), sól kamienna, wapień, ognioodporne gliny, surowce cementowe, kreda i gips. Posiadanie w obwodzie własnych zasobów paliwowo-energetycznych i minerałów, bliskie usytuowanie złóż rud żelaza Zagłębia Krzyworoskiego oraz dostęp do morza spowodowały powstanie potężnego zespołu przemysłowego o wysokiej koncentracji przemysłu ciężkiego, utworzenie wystarczająco rozwiniętej produkcyjnej, naukowej i socjalnej infrastruktury a także wysoki poziom urbanizacji.

Obwód doniecki dysponuje ok. 20% przemysłowo-produkcyjnego kapitału Ukrainy obejmującym wiele rodzajów produktów przemysłowych i rolnych.

Główne sektory przemysłu obwodu to wydobywczy (węgiel kamienny, rtęć, sól kamienna), hutniczy (rud żelaza i niklu, druga co do wielkości huta Ukrainy - w Mariupolu), przemysł elektromaszynowy, produkcja urządzeń dla górnictwa i hutnictwa, taboru kolejowego i obrabiarek, produkcja żywności i przemysł przetwórczy (mleczny, mięsny, alkohol).

Przemysł węglowy obejmuje 112 kopalni, 23 małe przedsiębiorstwa prywatne oraz 28 zakładów uszlachetniających. Wydajność produkcyjna przedsiębiorstw zajmujących się wydobywaniem węgla wynosi 56 milionów ton węgla rocznie. Bilansowe rezerwy węgla wynoszą 14 miliardów ton. Ze względu na restrukturyzację przemysłu węglowego w obwodzie są zamykane nierentowne kopalnie (obecnie w fazie zamykania jest 55 kopalń i 2 zakłady uszlachetniające).

W branży metalurgicznej działa 12 hut, 2 przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją gotowych wyrobów z metalu oraz fabryka rur, 7 zakładów koksochemicznych, 3 produkujące topnik oraz 10 produkujących materiały ognioodporne. Głównymi produktami metalurgicznymi są: walcowane i odlewane żeliwo, kable i liny stalowe.



W obwodzie znajdują się ważne dla gospodarki Ukrainy przedsiębiorstwa metali kolorowych. Ta branża działa przede wszystkim w oparciu o surowce wtórne. Eksportowane z obwodu donieckiego produkty metalurgiczne zajmują 76% ogólnej wielkości eksportu. W branży chemicznej i petrochemicznej działa 75 różnych przedsiębiorstw. Wytwarzają one nawozy mineralne, amoniak, polistyren, kwasy, produkty dla przemysłu zbrojeniowego, środki czystości, produkty farmaceutyczne i inne, z czego prawie 60 % jest eksportowane.

Rys. 44 VII kamień milowy – Ukraina - Zakład metalurgiczny w Konstantinowce

W przemyśle maszynowym działa 150 przedsiębiorstw. Zaspokajają one całkowicie państwowe zapotrzebowanie na wyposażenia górniczo-przemysłowe, wytwarzają prawie 100% krajowej produkcji lodówek i 50 % pralek.

Przemysł spożywczy i przetwórczy liczy 138 dużych przedsiębiorstw, specjalizujących się w wytwarzaniu produktów mięsnych, mlecznych, piekarniczych, mąki, kasz, cukierniczych, makaronów, tłuszczów, ryb, owoców, alkoholi, win, piwa i produktów bezalkoholowych.

Przemysł lekki w obwodzie produkuje meble, lodówki, wyroby pasmanteryjne, kuchenki gazowe, pralki, naczynia, tekstylia, obuwie i inne.

### 9.3.3. Przemysł rolny

Obwód jest zasobny w urodzajny czarnoziem. Główne gałęzie rolnictwa to uprawa winogron, roślin oleistych, warzyw, hodowla zwierząt. W przemyśle rolnym funkcjonują 533 przedsiębiorstwa rolne i 1 600 gospodarstw rolniczych zajmujących łącznie 2 miliony ha, z czego 1,7 mln ha stanowi ziemia uprawna. Gospodarstwa specjalizują się w hodowli zbóż, roślin, zawierających tłuszcze, owoców, produkcji mleka, mięsa oraz drobiu.

Znacząco rozwija się także gospodarka rybna, odtwarzane są zasoby rybne Morza Azowskiego.

### 9.3.4. Komunikacja

Obwód doniecki ma najbogatszą sieć kolejową na Ukrainie. Donieck posiada połączenia kolejowe z największymi miastami Rosji (Moskwa, Sankt Petersburg), Ukrainy (Odessa, Charków, Lwów). W Doniecku i Mariupolu znajdują się międzynarodowe porty lotnicze. Mariupol jest jednym z największych portów morskich na Ukrainie. Sieć transportowa jest dość dobrze rozwinięta. Doniecka kolej zapewnia około 40% krajowych przewozów, największe węzły kolejowe obwodu to: Jasynuwata, Krasnyj Liman, Debalcewe, Mykytiwka, Iłowajsk, Wolnowacha.

## 9.4. Ogólna charakterystyka obwodu odeskiego

Obwód ma wilgotny klimat subtropikalny granicząc jednocześnie z klimatem kontynentalnym.

Zima jest krótka i łagodna ze średnią temperaturą około 0<sup>0</sup>Celsiusza (w styczniu: -5<sup>0</sup>C na północy i -2<sup>0</sup>C na południu). Rzadko występuje śnieg i temperatury poniżej -10<sup>0</sup>C.

Lato jest długie i gorące ze średnią temperaturą około 25<sup>0</sup>C (w lipcu: +21<sup>0</sup>C na północy i +24<sup>0</sup>C na południu).

Zasoby wodne obwodu są ograniczone i podzielone nierównomiernie - właściwe zaopatrzenie w wodę jest osmiokrotnie niższe od średniej wartości krajowej. Lasy zajmują około 4,1% terytorium obwodu.

Zgodnie z podziałem Ukrainy na strefy klimatyczne (rys. 9.1.1) teren obwodu odeskiego należy do III strefy. Dla obszarów tej strefy należy przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków równą -18<sup>0</sup>C (v. tabela 9.1.1.).

### 9.4.1. Lokalizacja obwodu

Obwód odeski (ukr. Одеська область) jest jednym z 24 obwodów Ukrainy. Położony jest w południowo-zachodniej jej części. Obwód odeski na zachodzie i południowym zachodzie graniczy z Mołdawią i Rumunią, na północy z obwodami winnickim i kirowogradzkim, na wschodzie z obwodem mikołajewskim, a od południa ogranicza go linia brzegowa Morza Czarnego.



Rys. 45 Lokalizacja obwodu odeskiego na Ukrainie

Powierzchnia obwodu odeskiego wynosi 33 310 km<sup>2</sup>, co stanowi 5,5% terytorium Ukrainy. Jest to największy obwód tego kraju. Zamieszkują tu 2 387 543 osoby, tj. około 5% ogólnej liczby ludności Ukrainy. W miastach mieszka około 66%, a na wsi 34% ludności. Osobliwością geograficzno-demograficzną obwodu jest niska gęstość zaludnienia osiedli miejskich (ok. 1,5 razy mniejsza niż średnia dla Ukrainy) oraz brak dużych miast, z wyjątkiem Odessy, która jest stolicą obwodu. Gęstość zaludnienia wynosi 73 osoby/km<sup>2</sup> (dla porównania: obwód lwowski – 120, doniecki 200 os/km<sup>2</sup>)



Obwód dzieli się na 26 rajonów (powiatów); ma 7 miast podlegających bezpośrednio władzy obwodu (ODA): Białogród Dniestrzański, Illjiczowski, Izmail, Kotowski, Tiejłodar, Jużne i centrum administracyjne obwodu - Odesę.

### Rajony (powiaty) obwodu odeskiego

**Centrum administracyjne – nazwa rajonu (nazwa oryginalna)**

1. Ananiw - ananiwski (Ананієвський)
2. Arcyz - arcyski (Арцизький)
3. Bałta - bałcki (Балтський)
4. Berezowka - berezowski (Березівський)
5. Białogród nad Dniestrem - białogrodzki (Білгород-Дністровський)
6. Bielajewka - bielajewski (Біляївський)
7. Bołgrad - bołgradzki (Болградський)
8. Frunzowka - frunzowski (Фрунзівський)
9. Iwanowka - iwanowski (Іванівський)
10. Izmail - izmailski (Ізмаїльський)
11. Kilia - kiliański (Кілійський)
12. Kodyma - kodymski (Кодимський)
13. Kominterniwskie - kominterniwski (Комінтернівський)
14. Kotowski - kotowski (Котовський)
15. Krasni Okny - krasnookniański (Красноокнянський)
16. Lubaszowka - lubaszowski (Любашівський)
17. Mikołajewka - mikołajewski (Миколаївський)
18. Owidiopol - owidiopolski (Овідіопольський)
19. Reni - reniański (Ренійський)
20. Rozdilna - rozdilniański (Роздільнянський)
21. Sarata - saracki (Саратський)
22. Sawran - sawrański (Савранський)
23. Szyriajewe - szyriajewski (Ширяївський)
24. Tarutyne - tarutyński (Тарутинський)
25. Tatarbunary - tatarbunarski (Татарбунарський)
26. Wielka Michajłowka - wielkomichajłowski (Великомихайлівський)



**Rys. 46** Podział administracyjny obwodu donieckiego na rajony

W obwodzie działa ponad 20 uczelni wyższych oraz około 80 instytutów naukowo – badawczych różnych specjalności. Region ma bardzo bogaty potencjał kulturalny. Działa 6 teatrów, wśród których znajduje się także znany na całym świecie Odeski Akademicki Teatr Opery i Baletu, 872 biblioteki, 15 muzeów i filharmonia. Mieszkają tu przedstawiciele 133 narodowości.



Obwód ma unikalne obiekty turystyczne, muzea, największą i najstarszą w Europie Środkowo – Wschodniej twierdzę, nadmorskie plaże i wiele innych atrakcji. Są tu pałace i rezydencje o wyjątkowej architekturze; wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO rezerwat biosfery Dunaju, a na jego terenie w okolicach miejscowości Wilkowo tzw. Ukraińska Wenecja. Pod Odessą od I połowy XIX w. rozciąga się sieć podziemnych tuneli, korytarzy i wyrobisk długości przekraczającej 2500 km. Są to tzw. odeskie katakumby, które powstały przede wszystkim w wyniku wydobywania wapienia pontyjskiego wykorzystywanego wówczas przy budowie miasta, ale także znajdują się tu wykopy geologiczne, jaskinie krasowe, bunkry, kanały kanalizacji miejskiej czy deszczowej.

Obwód odeski szczyci się zabytami z wielu epok historycznych, w tym m.in. na odkrytym stanowisku archeologicznym w okolicach miasta Białogród nad Dniestrem (gr. Tyrs) można oglądać ruiny Tyras - greckiej kolonii z 600 r. pne. czy jedną z najstarszych i najlepiej zachowanych europejskich fortec z XIV w. – nazwaną przez Turków po jej zdobyciu w XV w. „biała twierdzą” tj. Akerman.

Długość wybrzeża morskiego wraz z limanami ( *płytkie zatoki powstałe z zalanych, ujściowych odcinków jarów - głębokich dolin rzecznych*) wynosi niemal 300 km, dzięki czemu w regionie krzyżują się najważniejsze międzynarodowe szlaki wodne.

Są to:

Dunaj-Men-Ren, łączący  
Ukrainę  
z Europą Zachodnią,  
Dniepr – Bug  
i Dniepr - Niemen,  
łączące ją z Polską  
i krajami nadbałtyckimi



Rys. 47 IV kamień milowy – maj 2010 - Odessa

Widok na port z perspektywy słynnych Schodów potiomkinowskich

Korzystne położenie geograficzne wpłynęło na przynależność obwodu odeskiego do dużych organizacji europejskich, tj. m.in. Zgromadzenie Regionów Europejskich, Wspólnota Państw Naddunajskich czy Organizacja Współpracy Gospodarczej Państw Morza Czarnego.

#### 9.4.2. Gospodarka

Obwód odeski jest jednym z najbardziej sprzyjających inwestycjom zagranicznym na Ukrainie. Łączna kwota inwestycji zagranicznych w 2011 roku wyniosła 1221,7 mln. dolarów, co uplasowało ten region na 9 miejscu wśród 24 obwodów Ukrainy.

Obwód ma charakter rolniczo-przemysłowy, udział procentowy poszczególnych branż produkcji jest następujący:

- 31,1% - rolnictwo i przemysł spożywczy,
- 22,0% - przemysł chemiczny i petrochemiczny,
- 17,1% - przemysł maszynowy,
- 5,4% - przemysł metalurgiczny,
- 4,4% - przemysł energetyczny,
- 2,8% - przetwórstwo minerałów,
- 2,6% - przemysł naftowy,
- 0,8% - przemysł lekki,
- 12,0% - inne

W obwodzie działają specjalne strefy przemysłowe obejmujące różne dziedziny przemysłu, między innymi przetwórstwo ropy naftowej, przemysł maszynowy, metalurgiczny, chemiczny, lekki i inne

Obwód jest przede wszystkim centrum silnie rozwiniętego przemysłu morskiego, który stanowi 75% ukraińskiego przemysłu morskiego skupionego w 7 morskich portach handlowych z bogatą infrastrukturą oraz w 5 stoczniach budujących i remontujących statki. Posiada także ok. 170 firm spedycyjnych, kurierskich, agencji morskich, 20 prywatnych firm żeglugowych itp

Znaczną część gospodarki regionu stanowi branża turystyczna. Sprzyja temu dogodne położenie i klimat, w tym m.im. 170 kilometrów piaszczystych plaż, 290 słonecznych dni w roku czy często zdarzające się temperatury nawet powyżej 35<sup>0</sup> C. Klimat jest korzystny także dla leczenia uzdrowiskowego. W sezonie od czerwca do września średnia temperatura morza przekracza 20<sup>0</sup>C. Już od czasów carskich do dziś takie warunki wpłynęły na rozwój infrastruktury w tej branży (m.in. liczne wysokiej klasy hotele). Obwód jest także jednym z niewielu regionów oferujących turystykę winiarską. We wsi Szabo (Rajon białogrodzki) - nazywanej winiarską stolicą Besarabii - znajduje się Królewska winiarnia, którą można zwiedzać, a także w podziemnej Sali Kryształowej degustować wyprodukowane tu znane szabskie wina i koniaki.

Potencjał zasobów naturalnych obwodu jest dość ograniczony. Podstawę surowce mają przeznaczenie budowlane (wapienie cementowe, glina, granit, piasek). Ich zasoby są szacowane na ok. 25 lat. Surowce energetyczne są nieliczne: dwa złoża ropy naftowej - 2,3 mln ton oraz trzy złoża węgla brunatnego z zasobami ok. 11,1 mln ton. Zasoby surowców naturalnych obwodu nie są zatem zaliczane do strategicznych surowców energetycznych.

Najbardziej zaawansowaną technologicznie branżą jest budowa maszyn. W Odessie znajduje się jedyna na Ukrainie fabryka, produkująca urządzenia do szlifowania i obróbki diamentów. Przedsiębiorstwo „Pre-smasz” specjalizuje się w produkcji maszyn kuźniczych i pras, natomiast fabryka „Czerwona Gwardia” jest jedynym przedsiębiorstwem produkującym szybkie wciągarki dla górnictwa i przemysłu węglowego.

Duże znaczenie w tym sektorze ma budowa maszyn budowlanych i drogowych oraz produkcji tlenowego i kriogenicznego wyposażenia maszyn chłodniczych.

Przemysł chemiczny i petrochemiczny reprezentują petrochemiczne zakłady "Odessanaftoprodukt" oraz fabryka superfosfatów.

Przemysł spożywczy to głównie produkcja cukru, tłuszczu, przetworów owocowych i warzywnych, przemysł winiarski, mięsny i mleczarski a także tytoniowy.

Wśród innych branż znaczący jest przemysł materiałów budowlanych, drzewny oraz lekki oraz medyczny.

Obwód odeski praktycznie jest pozbawiony własnych zasobów paliw organicznych. Zapotrzebowanie na energię elektryczną jest w 97% pokrywane z innych obwodów (źródeł zewnętrznych), głównie z południowo-ukraińskich i mołdawskich elektrowni oraz Ładyżyńskiej i Mołdawskiej państwowych elektrowni zawodowych.

Energia ciepła jest produkowana przez Elektrociepłownię Odessa oraz ponad 1000 kotłowni przemysłowych i lokalnych.

#### 9.4.3. Przemysł rolny

Głównym bogactwem naturalnym regionu są wysokogatunkowe gleby, głównie czarnoziemy, co w połączeniu z ciepłym, stepowym klimatem znacząco kształtuje potencjał gospodarczy obwodu odeskiego. Według charakterystyk gleby i klimatu, obwód jest zaliczany do strefy intensywnego rolnictwa stepowego z rozwiniętą melioracją. W obwodzie znajduje się przeszło 2,5 mln ha gospodarstw rolnych, z czego ponad 2 mln ha to grunty rolne, zaś 80 tys. ha stanowią sady i winnice. Prowadzi się tu wieloprofilowe rolnictwo: winnice, produkcję i przetwarzanie zbóż, przetwórstwo owoców i warzyw oraz hodowlę zwierząt.

#### 9.4.4. Komunikacja

Obwód odeski ma bardzo rozbudowaną sieć transportową ze względu na doskonałe położenie w strefie przygranicznej nad Morzem Czarnym oraz na skrzyżowaniu ważnych międzynarodowych szlaków wodnych na Dunaju, Dniestrze i Dnieprze.

Całkowita długość sieci kolejowej liczy prawie 1100 km, obsługiwana jest przez 100 stacji kolejowych. Głównymi węzłami kolejowymi obwodu są Odessa i Izmaïł. Obwód ma połączenia kolejowe z wieloma miastami ukraińskimi oraz z zagranicznymi w takich krajach jak: Polska, Austria, Białoruś, Czechy, Niemcy, Rosja czy kraje azjatyckie.



Od 1961r. działa w Odessie port lotniczy mający liczne połączenia krajowe oraz z zagranicą, w tym m.in. z Polską, Armenią, Austrią, Bułgarią, Czechami, Grecją, Gruzją, Izraelem, Łotwą, Rosją, Rumunią, Syrią, Turcją i Węgrami.

Rys. 48 IX kamień milowy – kwiecień 2011 Międzynarodowy port lotniczy w Odessie

Przez obwód przechodzi 7 autostrad, co wynika ze specyfiki jego nadmorskiej lokalizacji i jednocześnie wpływa na efektywność sieci korytarzy transportowych służących zwiększeniu potencjału eksportu i importu obwodu. Obwód pod względem infrastruktury w tej dziedzinie oraz poziomu rozwoju społeczno – gospodarczego znacząco różni się od pozostałych obwodów ukraińskich.



Transport morski obwodu opiera się na 7 morskich portach handlowych zlokalizowanych na wybrzeżu Morza Czarnego przy ujściu Dunaju. Ze względu na położenie geograficzne (w tym system międzynarodowych szlaków transportowych) oraz pełnioną rolę w świadczeniu regionalnych i międzynarodowych usług transportowych stosowany jest podział portów obwodu na:

porty naddunajskie: Reni, Izmań, Ust-Dunajsk,

porty regionu czarnomorskiego: Białogród nad Dniestrem, Odessa, Iljiczowsk, Jużne

Obwód odeski leży na skrzyżowaniu głównych międzynarodowych dróg wodnych na rzekach:

Dunaj - po wybudowaniu w 1992 roku kanału Dunaj – Men - Ren jest on najkrótszą drogą z Europy do Morza Czarnego, a stąd na Zakaukazie, do Azji Środkowej, na Bliski Wschód

Dniestr – łączący obwód z Mołdawią

Dniepr – łączący obwód z centralną Ukrainą i Białorusią, a po rekonstrukcji kanałów: Dniepr - Bug oraz Dniepr - Nemen z Polską i krajami bałtyckimi

Dodać należy, że Morze Czarne przez Azowskie i łączący się z nim rosyjski kanał żeglowny Wołga – Don umożliwia transport z obwodu odeskiego do Rosji (Sankt-Petersburg, Murmańsk), Kazachstanu, Turkmenistanu, Azerbejdżanu, Iranu, a także do portów Morza Kaspijskiego, Bałtyckiego i Białego.



Rys. 49 i Rys. 50 V kamień milowy - maj 2010 - Port Morski w Odessie

*Fot. 1 . Popularny pomnik żony marynarza wypatrującej z dzieckiem powrotu męża*

*Fot. 2. Ten sam pomnik z nabrzeżem portowym w tle*

## 10. Dokumentacja energetyczna - wprowadzenie

W rozdziale zostaną przekrojowo przedstawione opracowania sporządzone w ramach Projektu dla objętych projektem obwodów (Strategie rozwoju energetyki) i miast (Projekty założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe). Każde z tych opracowań zawierało we wstępnej części informacje na temat dotyczącej energetyki legislacji polskiej, ukraińskiej i unijnej oraz charakterystykę poszczególnych obwodów. Ponieważ tematyka ta została już przytoczona w początkowych rozdziałach niniejszej publikacji, omówienie ww. dokumentacji poświęcone będzie wyłącznie części energetycznej każdego z dokumentów.

Opracowane Strategie mają na celu przedstawienie możliwości rozwoju sektora energetycznego na terenie przypisanego im obwodu jednocześnie z rozwojem działań termomodernizacyjnych i prooszczędnościowych sprzyjających ochronie środowiska oraz dających możliwości efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł.

Mogą one stanowić podstawę do wprowadzenia zasad zrównoważonego rozwoju w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego odbiorcom przy jednoczesnym rozwoju gospodarczym regionu.

Dokumenty odpowiadają wymogom Ustawy Prawo Energetyczne, tj. zawierają:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- analizę możliwych działań z zakresu termomodernizacji,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem:
  - energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii,
  - energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła
  - zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- zakres współpracy z sąsiednimi miastami.

Przedstawiona dokumentacja może także stanowić pomoc we wdrażaniu polityki energetycznej w danym regionie, w sposób pozwalający na równoważenie interesów przedsiębiorstw sektora energetyki, gospodarki obwodu (oblast') i powiatów (rajony) oraz gospodarstw domowych. Może wspomagać rozwój efektywnego wytwarzania, przesyłania i dostarczania energii w sposób dostosowany do potrzeb i wymagań odbiorców, wynikających z konieczności przestrzegania zasad zrównoważonego rozwoju. Może również wskazywać warunki prowadzące do zwiększenia konkurencyjności i atrakcyjności regionu, a także poprawy stanu środowiska naturalnego.

Ten nadrzędny cel można uzyskać poprzez realizację celów cząstkowych, tj.:

- wspieranie rozwoju silnego regionalnego rynku energii i usług okołoenerygetycznych,
- zaspokajanie potrzeb energetycznych zgodnie z nowoczesnymi standardami,
- wdrażanie praktyk i rozwiązań sprzyjających oszczędności energii,
- minimalizacji wpływu energetyki na środowisko naturalne,



- wprowadzenie energetyki na pozycję stymulatora rozwoju regionu.

Założenia i analizy przedstawione w SRE mogą stanowić podstawę dla władz obwodu do realizacji takich zadań jak:

- wprowadzenie problematyki energetyki do integralnego planowania regionalnego i określenia polityki energetycznej obwodu,
- wypracowanie narzędzi polityki realizacyjnej w zakresie gospodarki energetycznej dla władz regionalnych i lokalnych,
- uszczegółowienie w skali obwodu ustaleń polityki energetycznej państwa i krajowej strategii energetyki odnawialnej oraz przybliżenie ich decydom,
- określenie kierunków rozwoju energetyki odnawialnej w poszczególnych rajonach (powiatach) obwodu opartych na potencjalnych możliwościach danego rajonu,
- określenie strategicznych rynków energetycznych,
- stworzenie warunków do racjonalnego wykorzystania, możliwych do pozyskania międzynarodowych środków pomocowych (w tym np. z Unii Europejskiej), zgodnie z założeniami strategicznymi.

Czynnikami determinującymi podstawowe kierunki działań przedstawionych w SRE są:

- poprawa stanu infrastruktury energetycznej i usprawnienie systemu zaopatrzenia w energię,
- zwiększenie dostępności do zróżnicowanych nośników energii oraz efektywności jej wykorzystania;
- poprawa stanu bezpieczeństwa i pełniejsze wykorzystanie potencjału energetycznego regionu, m.in. poprzez wspieranie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz tworzenie lokalnych rynków paliw i energii,
- zmniejszenie poziomu zanieczyszczenia środowiska oraz negatywnych oddziaływań na środowisko, w tym na wody podziemne i powierzchniowe, a także na powietrze atmosferyczne.

W dokumentach określono następujące główne cele:

- Cel nr 1** Wieloetapowa realizacja programu przedsięwzięć termomodernizacyjnych ze szczególnym ukierunkowaniem na sektor budownictwa mieszkaniowego.
- Cel nr 2** Obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach poprzez realizację działań modernizacyjnych zmierzających do poprawy sprawności przetwarzania, przesyłania i dystrybucji energii.
- Cel nr 3** Poprawa regionalnego i lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, niezawodności dostaw energii oraz efektywności jej produkcji i wykorzystywania.

## 11. OBWÓD LWOWSKI - Kierownik zespołu autorskiego – mgr inż. Tomasz Sumera

### 11.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu lwowskiego do roku 2025

W okresie do roku 2025 przyjęto siedem podstawowych założeń strategicznych:

1. Edukacja społeczeństwa w zakresie efektywnego i oszczędnego zużycia wszelkich postaci energii
2. Wieloetapowa realizacja programu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na sektor budownictwa mieszkaniowego
3. Zwiększenie sprawności wytwarzania i przetwarzania energii - obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach oraz kosztów wytwarzania energii
4. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego obwodu lwowskiego
5. Obniżenie energochłonności w sektorach przemysłu, usług i obiektów użyteczności publicznej
6. Wdrażanie odnawialnych źródeł energii oraz instalacji energetycznych pracujących w układzie skojarzonym
7. Obniżenie emisji zanieczyszczeń z instalacji energetycznych do atmosfery.

**Na życzenie przedstawicieli władz lokalnych obwodu lwowskiego Strategia obejmuje w szczególności sytuację energetyczną Miasta Sambor.**

Dotychczasowe opracowania - będące w posiadaniu obwodu - dotyczyły jego dużych miast, w tym największego ośrodka – Lwowa, a także małych miejscowości. Sambor jest statystycznym i technologicznym typowym przykładem średniej miejscowości obwodu lwowskiego pod względem stanu zaopatrzenia w energię elektryczną, paliwa gazowe, ciepło, zużycia energii i jego struktury, a także infrastruktury technologicznej. Sporządzona strategia może być zatem pomocna – zgodnie z intencją jej odbiorców - w realizacji zadań i planów energetycznych do 2025r. także w innych miejscowościach obwodu,

#### Ogólna charakterystyka miasta Sambor



Sambor (ukr. *Самбір*) położony jest w zachodniej części obwodu lwowskiego, w rajonie (powiecie) samborsskim, na Podkarpaciu Wschodnim; 77 km na południowy - zachód od Lwowa oraz 61 km na północny-zachód od Stryja

Leży w dorzeczu Dniestru, płynącego wzdłuż granicy miasta od południowego-zachodu na północny wschód. Lewy dopływ Dniestru – Strwiąż (ukr. *Смрвїзоп*) – zlewisko Morza Czarnego - płynie na północny-wschód i w okolicach Sambora wpływa na teren Kotliny Naddniestrzańskiej. Teren ten ma charakter równinny o małym wzniesieniu nad poziom Dniestru - część

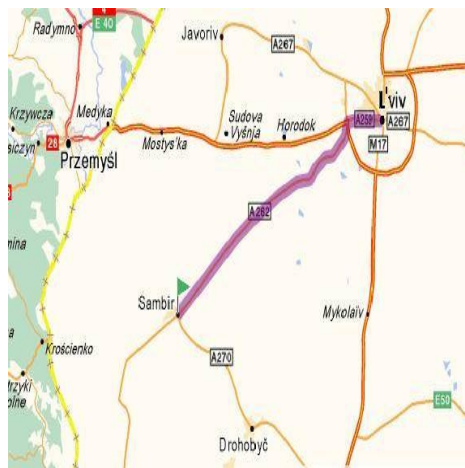
północno-zachodnia wznosi się do 317 m. n.p.m., a południowo-wschodnia opada do 304 m n.p.m.

Pod względem geograficznym miasto posiada bardzo dogodną lokalizację. Przebiega przez nie droga o znaczeniu krajowym i międzynarodowym łącząca wschodnią i zachodnią Europę - H13

(Użhorod- Lwów) oraz drogi krajowe T1415, T 1418 (Drohobycz- Przemyśl), a także trasa kolejowa.

Miasto jest jednym z głównych ośrodków północnych przedgórzy Karpat. Leży w obrębie 50-ciokm strefy przygranicznej, co stwarza możliwości efektywnej współpracy transgranicznej z polskimi samorządami.

Temperatura średnioroczna w Samborze zawiera się w przedziale 8-10 °C; zima jest dość łagodna, z odwilżą, czasami bez pokrywy śnieżnej, wiosny są niekiedy długie, wietrzne, chłodne i stosunkowo wilgotne. Lata są ciepłe i gorące, ale wilgotne i deszczowe; jesień ciepła, słoneczna, sucha (zwykle trwa do pierwszych dni listopada). Średnia temperatura najchłodniejszego miesiąca (styczeń) - 4°C, średnia temperatura lipca wynosi 22°C.



Zgodnie z podziałem Ukrainy na strefy klimatyczne (rys. 10.1) okolice miasta Sambor należą do II strefy. Dla miejscowości położonych w II strefie należy przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków równą -20°C (tabela 10.1)

## Demografia

Sambor liczy 35 040 (stan na 01.04.2011) mieszkańców i zajmuje powierzchnię 15,48km<sup>2</sup>. Gęstość zaludnienia wynosi 2454,8 osób na 1 km<sup>2</sup>.

W okresie od stycznia do marca 2011 roku liczba ludności zmniejszyła się o 14 osób. W tym czasie w Samborze urodziło się 96 dzieci, a zmarło 112 osób. Średnio na każdy tysiąc osób urodziło się 11,1 niemowląt, na każde tysiąc osób zmarło 13,0.

Charakterystykę zmian liczby ludności na przestrzeni 30 lat przedstawia poniższa tabela:

Liczba ludności				
Lata	1979	1989	2002	2010
Mieszkańcy	33868	40355	36556	35040

Tabela 15 Liczba ludności dla miasta Sambor

## Zasoby mieszkaniowe

Na terenie miasta istnieją dwa rodzaje zabudowy mieszkaniowej: budownictwo jednorodzinne oraz wielorodzinne. Znajduje się tu 3 163 budynków mieszkaniowych, o łącznej powierzchni 620 437 m<sup>2</sup> i kubaturze 5 859 786 m<sup>3</sup>, w tym 521 budynków mieszkalnictwa wielorodzinnego o łącznej powierzchni 380 803 m<sup>2</sup> i 2 642 budynki prywatne o łącznej powierzchni 239 634m<sup>2</sup>.

## Komunikacja

Komunikacja na terenie Sambora opiera się na układzie dróg krajowych, regionalnych i lokalnych. Przez teren miasta przebiega droga o znaczeniu międzynarodowym H13, oraz drogi regionalne T1415 i T1417. Miasto posiada bezpośrednie połączenie z koleją, znajduje się tu dworzec kolejowy.

### 11.1.1. Prognozy rozwoju miasta

#### Prognoza demograficzna

Liczbę ludności miasta oszacowano biorąc pod uwagę dane dotyczące aktualnej liczby ludności i przyrostu demograficznego dotyczącego Ukrainy oraz obwodu lwowskiego, a także na podstawie danych retrospektywnych. Prognozowana liczba mieszkańców w mieście w roku 2025 kształtować się będzie na poziomie 34700 mieszkańców.

Prognoza demograficzna				
Lata	2010	2015	2020	2025
Mieszkańcy	35040	34569	34702	34700

Tabela 16 Prognoza demograficzna dla miasta Sambor. Opracowanie własne

#### Prognoza powierzchni mieszkalnej

Prognoza ta oparta została na przewidywanej zmianie liczby mieszkańców oraz na danych dotyczących rozwoju Sambora. Powyższe czynniki oraz zmiany w standardzie życia ludzi zachodzące na przestrzeni czasu objętego prognozą pozwalają założyć, że do 2025 roku średni przyrost powierzchni mieszkalnej powinien kształtować się na poziomie około 4,7%.

Prognoza powierzchni mieszkalnych				
Lata	2010	2015	2020	2025
Powierzchnia mieszkań w m <sup>2</sup>	620437	635683	644274	649356

Tabela 17 Prognozowana powierzchnia mieszkalna na obszarze miasta Sambor.

#### Prognoza rozwoju gospodarczego

Rozwój gospodarki opiera się na tworzeniu warunków wspomagających utrzymanie i wzrost potencjału przemysłowego miasta, poprawę konkurencyjności lokalnych producentów przez promowanie innowacyjnych i energooszczędnych rozwiązań produkcyjnych, a także zwiększenie miejsc pracy. Obecnie na terenie miasta funkcjonują zakłady przemysłowe tj.: „Kristesens Haner”, „DEMZ”, JSC Sambor „Signal”, JSC „Metalosnystky”, JSC „Ahrotehmesh”, Ltd. „Palmira”, JSC „Szwalnia”, „Ceramika”, JSC „Omega”, JSC „Nabiał” – mleczarnia, „Sambor piekarnia”

### 11.1.2. Stan zaopatrzenia w energię cieplną miasta Sambor

#### Charakterystyka aktualnej struktury zaopatrzenia miasta Sambor w energię cieplną

Na obszarze miasta zaopatrzenie w ciepło zapewniają przede wszystkim lokalne kotłownie, zaopatrujące potrzeby ciepłe: budynków mieszkalnych, budynków użyteczności publicznej, odbiorców handlowo-usługowych lub wytwórczych. W mieście istnieje przedsiębiorstwo energetyki cieplnej. Z powodu braku danych dotyczących zasięgu działania tego zakładu miasto nie zostało podzielone na obszary bilansowe.

## Budownictwo mieszkaniowe

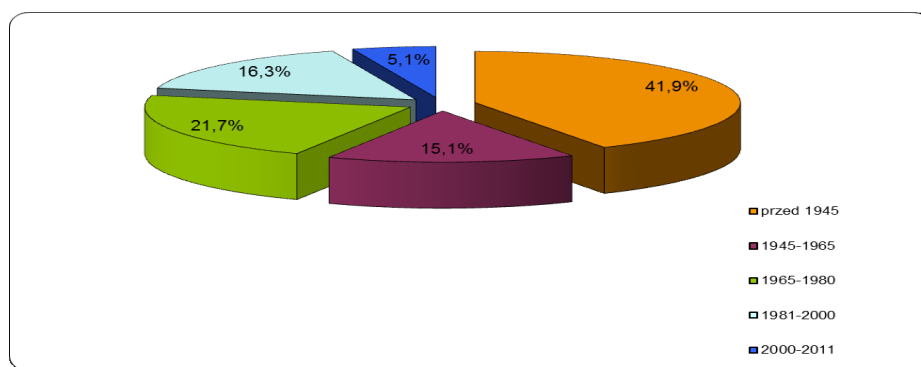
Budownictwo mieszkaniowe w Samborze obejmuje 3163 budynki o łącznej powierzchni ponad 620 437 m<sup>2</sup>. Wskaźnik powierzchni mieszkalnej na mieszkańca wynosi 17,7 m<sup>2</sup>.

W strukturze budownictwa wielorodzinnego możemy wyróżnić budynki:

9 piętrowe	- 2	o łącznej powierzchni 8 212 m <sup>2</sup> ,
5 piętrowe	- 45	o łącznej powierzchni 124 578 m <sup>2</sup>
do 5 piętra	- 474	o łącznej powierzchni 248 013 m <sup>2</sup> .

Na terenie miasta występuje przede wszystkim mieszkalnictwo jednorodzinne. W mieście znajdują się 2 642 domy jednorodzinne o łącznej powierzchni 239 634m<sup>2</sup>.

Struktura zabudowy mieszkaniowej w zależności od roku budowy w mieście, według danych Urzędu Miasta Sambor, przedstawia rysunek 51.



Rys. 51 Struktura zabudowy mieszkaniowej.

Z rysunku wynika, iż największą część domów mieszkalnych stanowią budynki wybudowane przed 1945. Drugą co do wielkości grupą budynków i zarazem rozwiązań technologicznych w budownictwie stanowią obiekty wybudowane w latach 1965 – 1980.

Z analizy danych uzyskanych z Urzędu Miasta Sambor wynika, iż znaczna większość budynków użyteczności publicznej do produkcji energii cieplnej wykorzystuje paliwo gazowe.

## Budynki przemysłowe i handlowo-usługowe

Na obszarze miasta zlokalizowane są 242 budynki z sektora przemysłowo-handlowo-usługowego. Większość z nich stanowią niewielkie placówki prowadzących działalność gospodarczą osób fizycznych w dziedzinie handlu hurtowego i detalicznego. Pod koniec 2010 r. w Samborze było zarejestrowanych 351 małych firm.

## Ocena lokalnych zasobów energii cieplnej

### Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

W zakładach przemysłowych i mniejszych przedsiębiorstwach usługowo-produkcyjnych Sambora nie ma obecnie możliwości racjonalnego zagospodarowania ciepła odpadowego. Co więcej, obowiązujące przepisy i regulacje prawne nie sprzyjają możliwości wykorzystywania ewentualnych nadwyżek energii cieplnej i jej odsprzedawania. W Strategii założono, że każdy podmiot będzie podchodził do tego racjonalnie w oparciu o indywidualne ekonomiczne możliwości.



Warto także uwzględnić możliwości pozyskiwania ciepła z wylotowych spalin kotłów oraz wentylacji budynku. Dobra instalacja odzysku ciepła pozwoli uzyskać dodatkowo 6-10% dotychczasowej energii. Zależy to od obciążenia kotłów oraz temperatury czynnika cieplnego w systemie c.o. Największe możliwości odzysku przypadają na okres zimowy, gdy obciążenie jest największe. Podniesienie temperatury obiegu c.o. może jednak obniżyć efektywność lub uniemożliwić zastosowanie ekonomizera. Najlepiej połączyć to z wymianą grzejników w budynku, by obniżyć parametry pracy instalacji c.o. do poziomu 60/40°C, uwzględniając przy tym dodatkowe czynniki:

- kominy muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej lub wyposażone w odpowiednie wkłady, by skropliny nie doprowadziły do destrukcji komina,
- rekuperator ciepła musi być wyposażony w instalacje odprowadzenia skroplin ze zbiornikiem na ich gromadzenie oraz systemem neutralizacji skroplin; zgodnie z przepisami zrzut wody do kanalizacji jest możliwy tylko w określonych porach doby oraz po neutralizacji ich kwaśnego odczynu pH.

Najprostsze instalacje odzysku ciepła składają się z ekonomizera (rekuperatora ciepła) oraz wymiennika płytowego przekazującego ciepło do układu c.o. lub podgrzewającego wodę użytkową.

### Zasoby energii cieplnej ze źródeł odnawialnych

Biomasa jest najstarszym znanym odnawialnym źródłem energii. Zgodnie z definicją Unii Europejskiej są to wszystkie podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki oraz podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Paliwo powstałe z biomasy traktowane jest jako nieszkodliwe dla środowiska, ponieważ ilość dwutlenku węgla emitowana do atmosfery podczas jego spalania równoważona jest ilością CO<sub>2</sub> pochłanianego przez rośliny, które odtwarzają biomasę w procesie fotosyntezy. Pozyskiwanie energii z biomasy zapobiega marnotrawstwu nadwyżek żywności, umożliwia zagospodarowanie odpadów produkcyjnych przemysłu leśnego i rolnego, utylizowanie odpadów komunalnych. Ogrzewanie biomasą jest coraz bardziej opłacalne ze względu na ceny paliw.

### Pelety

Pelety są wysoko wydajnym paliwem z biomasy. Surowcami mogą być się odpady drzewne z tartaków, zakładów przeróbki drewna i lasów. Najpopularniejsze są trociny i wióry. Technicznie możliwe jest także produkowanie granulatu z kory, zrębków, upraw energetycznych i słomy. Takie paliwo ma niską zawartość wilgoci (8-12%), popiołów (0,5%) i substancji szkodliwych dla środowiska oraz wysoką wartość energetyczną. Jest ono przyjazne środowisku naturalnemu, a jednocześnie łatwe w transporcie, magazynowaniu i dystrybucji. Granulat z odpadów drzewnych jest konkurencyjny dla oleju i węgla pod względem ekonomicznym oraz mniejszej emisji gazów i pyłów.

Pelety mogą być spalane w zautomatyzowanych kotłach centralnego ogrzewania. Jest także możliwość wmontowania odpowiednio przystosowanego palnika do spalania granulatu w kotłach starego typu. Nadają się do stosowania w instalacjach indywidualnych oraz systemach ciepłowniczych.

### Zalety:

- wysoka wartość opałowa (2,1 kg granulatu zastępuje 1l oleju opałowego - dobry granulat ma wartość kaloryczną > 70% wartości kalorycznej najlepszych gatunków węgla),
- zerowa emisja CO<sub>2</sub> (emitowana jest tylko taka ilość CO<sub>2</sub> jaka została uprzednio pochłonięta w procesie fotosyntezy) oraz niska emisja SO<sub>2</sub>,
- jest to odnawialne źródło energii, najczęściej pozyskiwane lokalnie,

- nie zawierają szkodliwych substancji chemicznych takich jak kleje czy lakiery,
- są łatwe i dogodne w użytkowaniu (np. niskie koszty składowania i transportu),
- odporne na samozapłon,
- odporne na naturalne procesy gnilne, a gładka powierzchnia skutecznie chroni przed absorbowaniem wilgoci z otoczenia,
- spalanie może odbywać się w automatycznych, bezobsługowych kotłach,
- w procesie spalania powstaje niewielka ilość popiołu, do wykorzystania w ogrodnictwie.

Wadą pelet jest konieczność składowania ich w warunkach suchych. Problemem jest również wysoki koszt linii do produkcji pelet.

### Brykiet

Surowcem może być dowolny rodzaj rośliny, odpad roślinny, rozdrobnione odpady drzewne tj. trociny, wióry czy zrębki, sprasowywane pod wysokim ciśnieniem bez dodatku substancji klejących. Niska wilgotność wpływa na wyższą wartość opałową brykietów niż ma drewno. Najbardziej przydatne są brykiety drewniane. Produkcja brykietu jest prostsza i tańsza niż pelet. Brykietowanie odpadów uzupełnia produkcję pelet mających dużo wyższe wymagania surowcowe i technologiczne. Nakłady inwestycyjne są małe ponieważ surowiec w odpowiedniej ilości i jakości pozyskiwany jest w odległości do 100 km od miejsca produkcji. Brykietownie powstają głównie w rejonach o silnej koncentracji przemysłu drzewnego, meblarskiego oraz w sąsiedztwie dużych obszarów leśnych.

Zalety:

- duża gęstość – łatwość przechowywania i dystrybucji,
- możliwość stosowania w kotłowniach z automatycznym podawaniem paliwa,
- wysoka wartość opałowa - porównywalna z gorszej jakości węglem kamiennym,
- brak szkodliwych substancji,
- niska emisja dwutlenku siarki i innych substancji szkodliwych podczas spalania,
- niska zawartość popiołu,
- możliwość wykorzystania popiołu jako nawozu,
- możliwość długiego przechowywania w suchych pomieszczeniach,
- szeroki zakres zastosowania: w kotłowniach indywidualnych, kotłowniach zasilających sieci grzewcze, kominkach,
- atrakcyjna alternatywa paliwowa dla szerokiego grona odbiorców.

Wadą brykietu jest trudniejsze niż przy peletach sterowanie kotłami. W większości przypadków ładowanie brykietu do komory spalania odbywa się ręcznie, co wymaga stałej obsługi. Zautomatyzowane kotły na brykiet są na razie mniej popularne niż na pelety.

### Roślinność energetyczna

Rośliny energetyczne wykorzystuje się do produkcji energii cieplnej oraz wytwarzania paliw ciekłych i gazowych. Mogą być spalane w całości lub w formie brykietu czy pelet. Klasyfikuje się je w czterech podstawowych grupach:

- rośliny uprawne roczne: *zboża, konopie, kukurydza, rzepak, słonecznik, sorgo sudańskie, trzcina,*
- rośliny drzewiaste szybkiej rotacji: *topola, osika, wierzba, eukaliptus,*
- szybko rosnące, rokrocznie plonujące trawy wieloletnie: *miskanty, trzcina, mozga trzcinowata, trzcina laskowa,*
- wolnorosnące gatunki drzewiaste.

### Zalety

- duży przyrost roczny,
- wysoka wartość opałowa,
- znaczna odporność na choroby i szkodniki,
- stosunkowo niewielkie wymagania glebowe.

Ze względu na korzystne w Polsce warunki klimatyczne najczęściej uprawiana jest wierzba wiciowa, tzw. energetyczna. W wyniku dużego zainteresowania uprawami energetycznymi wprowadzane są także nowe gatunki tego typu roślin. W pełni zalecane jest to także dla rajonu Sambor..



Rys. 52 X kamień milowy – Polska - Plantacja wierzby energetycznej w okolicach Pucka

### Słoma

Są to dojrzałe, wysuszone źdźbła roślin zbożowych, strączkowców, lnu lub rzepaku. W energetyce można stosować słomę ze wszystkich rodzajów zbóż oraz rzepaku i gryki (szczególnie cenne to żyto, pszenica, rzepak, gryka i osadki kukurydzy). Słoma służy głównie w hodowli zwierząt gospodarskich jako pasza i podściółka, do celów energetycznych wykorzystuje się jej nadwyżki. Dużą wartość energetyczną ma nieprzydatna w rolnictwie słoma rzepakowa, bobkowa i słonecznikowa. Wykorzystanie nadwyżek słomy do celów energetycznych pozwala uniknąć ich spalania na polach, co jest szkodliwe dla środowiska. Rocznie pozyskuje się setki ton słomy. Ocenia się szacunkowo, że przy pełnym wykorzystaniu biomasy można z tego źródła zaspokoić w przyszłości około 8% całkowitego zapotrzebowania na energię pierwotną.

Do oceny potencjału Sambora niezbędna jest szczegółowa analiza możliwości produkcji słomy pod kątem zastosowania jej do celów grzewczych. Słomę taką w szczególności zaleca się w gospodarstwach rolnych, które dysponują odpowiednią infrastrukturą techniczną do zbierania, przygotowania i składowania tego surowca. Wykorzystywanie słomy jest korzystne ekonomicznie, unika się kosztów kupna opału oraz utylizacji odpadów. Niższe koszty pozyskania słomy obniżają koszty eksploatacyjne, co kompensuje stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne.

Przy tendencji wzrostowej cen paliw, celowe jest zachęcanie indywidualnych odbiorców do instalowania kotłów na słomę pochodzącą z własnych zasobów. Koszt pozyskania słomy w gospodarstwach rolnych jest znacznie niższy, w związku z czym, taka inwestycja jest szczególnie opłacalna.

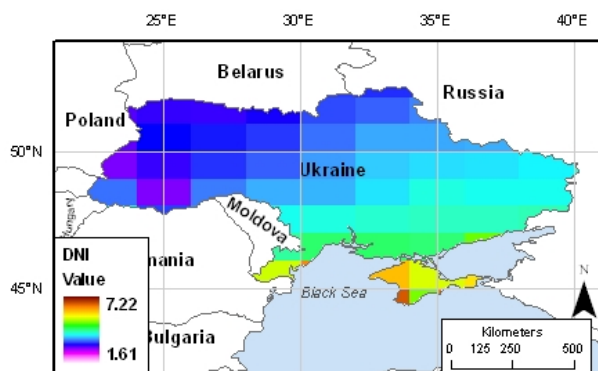
### Energia słoneczna

Energia słoneczna wykorzystywana jest do produkcji ciepłej wody użytkowej i energii cieplnej. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

Zastosowanie kolektorów słonecznych:

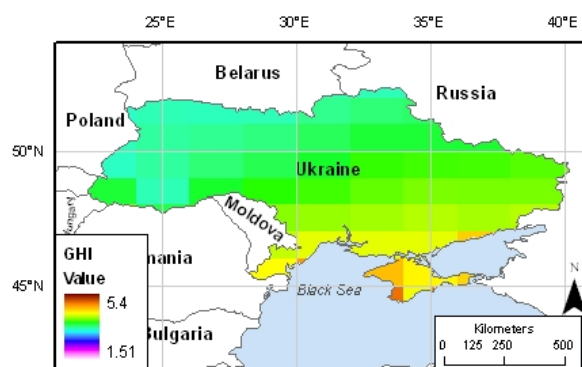
- przygotowywanie ciepłej wody użytkowej w instalacjach całorocznych w domach mieszkalnych i w budynkach użyteczności publicznej, np. w krytych basenach,
- hybrydowe instalacje grzewcze z dodatkowym źródłem ciepła, takim jak: kotły na paliwo stałe, ciekłe lub gazowe, pompa ciepła, energia elektryczna,

- rolnictwo w hodowli roślin (szklarnie), procesy suszarnicze (suszenie ziarna zbóż, warzyw, dosuszanie zielonek itp.)



wg NASA:

Rys. 53. Bezpośrednie normalne nasłonecznienie



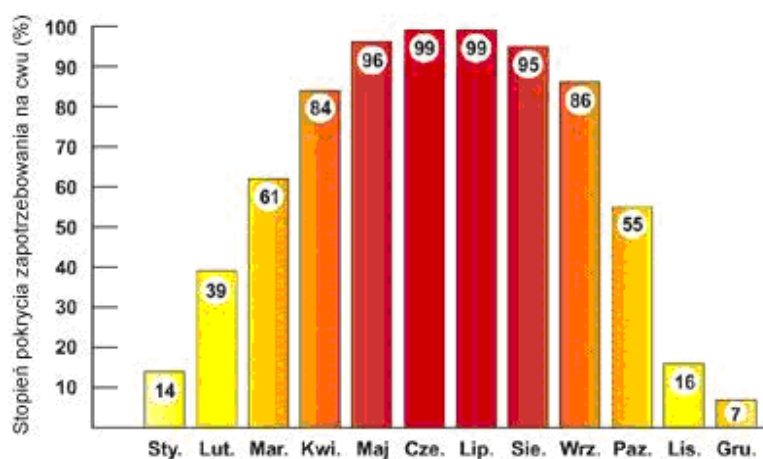
Rys. 54. Globalny poziom natężenia nasłonecznienia

Promieniowanie słoneczne na Ukrainie jest średnio intensywne. Średnia ilość energii słonecznej padająca rocznie na Ukrainie wynosi około  $1200 \text{ kWh/m}^2$  ( $4300 \text{ MJ/m}^2$ ).

Okolice Sambora posiadają wiele możliwości wykorzystywania energii słonecznej. Najistotniejszymi z energetycznego punktu widzenia wykorzystania energii słonecznej parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) określające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie.

Zgodnie z danymi dla Sambora uzasadniona jest produkcja energii cieplnej przy wykorzystaniu energii słońca. Całoroczne zapotrzebowanie na energię do przygotowania c.w.u. daje możliwość jej efektywnego wykorzystania. Dodatkowo największa wydajność instalacji kolektorów słonecznych przypada na miesiące letnie, a więc na okres wzmożonego zapotrzebowania na c.w.u.

Szacunkowy stopień pokrycia popytu na podgrzanie ciepłej wody użytkowej energią słoneczną przy wykorzystaniu prawidłowo dobranej i wykonanej instalacji przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 55 Stopień pokrycia energią słoneczną zapotrzebowania na c.w.u

Promieniowanie słoneczne ma jednak nierównomierny rozkład w cyklu rocznym, ponieważ 80% całkowitej rocznej sumy napromieniowania przypada na 6 miesięcy sezonu wiosenno - letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godzin dziennie, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

## PARAMETERS FOR SOLAR COOKING

### MONTHLY AVERAGED INSOLATION INCIDENT ON A HORIZONTAL SURFACE (KWH/M<sup>2</sup>/DAY)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	AnnualAverage
22-year Average	1.09	1.86	2.85	3.85	4.84	5.00	4.93	4.51	3.08	1.91	1.09	0.85	2.99

### MONTHLY AVERAGED MIDDAY INSOLATION INCIDENT ON A HORIZONTAL SURFACE (KW/M<sup>2</sup>)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
22-year Average	0.16	0.27	0.35	0.44	0.51	0.50	0.51	0.50	0.38	0.27	0.17	0.14

### MONTHLY AVERAGED CLEAR SKY INSOLATION INCIDENT ON A HORIZONTAL SURFACE (KWH/M<sup>2</sup>/DAY)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	AnnualAverage
22-year Average	1.77	2.92	4.63	6.12	7.35	7.57	7.12	6.30	5.03	3.22	1.99	1.43	4.62

### MONTHLY AVERAGED CLEAR SKY DAYS (DAYS)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
22-year Average	1	1	2	2	2	1	2	4	2	4	1	1

**Tabela 18 Parametry nasłonecznienia dla Lwowa.**

Źródło: [ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/solar-cooking](http://ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/solar-cooking).

## Energia geotermalna

Energia geotermalna w przeciwieństwie do innych źródeł odnawialnych nie ingeruje w krajobraz, a jej zasoby o charakterze lokalnym są niezależne od czynników zewnętrznych.

Podział źródeł geotermalnych pod względem temperatury:

- zimne – do 20°C,
- ciepłe, zwane też niskotemperaturowymi – od 20 do 35°C,
- gorące, czyli średnotemperaturowe – od 35 do 80°C,
- bardzo gorące, inaczej wysokotemperaturowe – od 80 do 100°C,
- przegrzane – powyżej 100°C.

Źródła o najniższych temperaturach są wykorzystywane w rolnictwie do nawadniania pól, podgrzewania gleby lub do jej wyjaławiania. Źródła zimne i niskotemperaturowe stosuje się w hodowli ryb i innych organizmów wodnych oraz w uprawach szklarniowych. Gorące wody mogą być wykorzystywane w przemyśle lekkim, a bardzo gorące, o temperaturze powyżej 100°C, stosuje się do ogrzewania pomieszczeń. Energię elektryczną można produkować z wód o temperaturze przekraczającej 90°C.

Ukraina ma znaczne zasoby wód geotermalnych, które mogą być stosowane głównie do zaopatrzenia w ciepło. Istnieją także perspektywy tworzenia binarnych geotermalnych elektrociepłowni opartych na istniejących studniach na opuszczonych polach naftowych i gazowych. Obecnie woda



termalna stosowana jest w miejskiej sieci ciepłej oraz w rolnictwie w zachodniej i centralnej części Krymu.



Rys. 56. Strumień ciepła ( $\text{MW}/\text{m}^2$ ) Ukrainy.

Dla zanalizowania możliwości wykorzystanie w Samborze energii geotermalnej na cele grzewcze, należy przeprowadzić badania wielkości zasobów tej energii, jej usytuowania oraz fizyczną zdolność złoża do oddawania energii. Na tej podstawie można ocenić opłacalność energetyki geotermalnej. Ciepłownia geotermalna musi być dostosowywana indywidualnie do warunków panujących w danym miejscu. Przy obecnym zaawansowaniu technologicznym i dużym rozproszeniu odbiorców w Samborze inwestycja ta nie ma uzasadnienia ekonomicznego, gdyż koszt wytworzenia 1 GJ jest znacznie wyższy niż przy zastosowaniu tradycyjnych źródeł ciepła.

Przy zabudowie rozproszonej korzystniejszą propozycją są pompy ciepła. Rozwiązania oparte na układach pomp ciepła są szczególnie atrakcyjne w połączeniu np. z układem solarnym.

We wnętrzu Ziemi, poniżej linii zamarzania, panuje względnie stała temperatura, zimą wyższa, latem niższa niż na powierzchni. Fakt ten pozwala funkcjonować pompom, które zimą przewodzą ciepło z wnętrza Ziemi do wnętrza budynków, a w lecie z budynków do wnętrza Ziemi. Jako źródła ciepła wykorzystują wody powierzchniowe i podziemne, grunt lub powietrze atmosferyczne.

### Pompy ciepła

Pompa jest urządzeniem pobierającym niskotemperaturową energię z otoczenia, tj.: grunt, woda, powietrze lub ciepło odpadowe. Następnie podnosi jej potencjał na wyższy poziom temperatury dzięki dodatkowej energii doprowadzonej z zewnątrz oraz przekazuje ją do instalacji c.o. i c.w.u., ogrzewając w niej wodę lub do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Wykorzystuje niskotemperaturową energię zakumulowaną w gruncie, wodach podziemnych, powietrzu itp. (dolne źródło ciepła) i przekazuje energię cieplną o wyższej temperaturze, podniesionej nawet do  $60^{\circ}\text{C}$ , do instalacji c.o. i ciepłej wody użytkowej (górne źródło ciepła).

Przykładowe miejsca stanowiące źródła dla pomp ciepła:

- studnie i wody podziemne,
- grunt z wykorzystaniem kolektorów gruntowych poziomych lub pionowych,
- energia odpadowa z procesów technologicznych; np. w zakładach produkcyjnych przy potrzebie jednoczesnego chłodzenia i ogrzewania,
- oczyszczalnie ścieków, gdzie wpływają duże ilości ciepłych ścieków o zróżnicowanej temperaturze, nawet zimą wynoszącej około  $16-20^{\circ}\text{C}$ ,

- stacje ujęcia wody, gdzie temperatura wody na ujęciu waha się w ciągu roku i zwykle wynosi od ok.  $+2^{\circ}\text{C}$  zimą do ok.  $+12^{\circ}\text{C}$  latem; jest to doskonałe źródło dolne ze względu na duże przepływy wody występujące na ujęciach wodociągów,
- magistrale wodociągowe, ponieważ woda płynąc rurami na dużych odległościach nabiera temperatury gruntu..
- odzysk ciepła z wentylacji budynku,
- odzysk ciepła z powietrza zewnętrznego,
- odzysk ciepła ze spalin.

Przykłady zastosowania pomp ciepła:

- ogrzewanie podłogowe:  $25 - 29^{\circ}\text{C}$
- ogrzewani sufitowe: do  $45^{\circ}\text{C}$
- ogrzewanie grzejnikowe o obniżonych parametrach: np.  $55/40^{\circ}\text{C}$
- podgrzewani ciepłej wody użytkowej:  $55 - 60^{\circ}\text{C}$
- niskotemperaturowe procesy technologiczne:  $25 - 60^{\circ}\text{C}$ .

Ze względów ekonomicznych i strat podczas przesyłu ciepła, pompy powinny być montowane możliwie najbliżej źródeł ciepła. Oceniając efektywność zastosowania pomp ciepła należy pamiętać, że energia elektryczna do napędu sprężarki jest najdroższa, więc o opłacalności decydować musi głównie średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia.

W celu większego wykorzystania pomp ciepła do celów grzewczych na obszarze miasta, należałoby wspierać prywatnych właścicieli i podmioty gospodarcze, m.in. poprzez pomoc w uzyskiwaniu środków finansowych dla tego typu przedsięwzięć.

Obecnie na terenie Sambora nie wykorzystuje się energii geotermalnej do produkcji ciepła. Z uwagi na ogromne koszty odwiertów inwestycje muszą być poprzedzone dokładnymi badaniami i analizami techniczno – ekonomicznymi.

### **Ocena możliwości wprowadzenia gospodarki skojarzonej w lokalnych źródłach ciepła**

Jedną z najbardziej racjonalnych, oszczędnych i ekologicznych metod wytwarzania energii jest stosowanie skojarzonych układów do jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepła (tzw. kogeneracja).

Najkorzystniejsze warunki do działania kogeneracji występują dla:

- obiektów, które możliwie równomiernie i równolegle wykazują zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną, np. kryte pływalnie, szpitale, zakłady rzemieślnicze i przemysłowe,
- połączenia większej liczby budynków do zaopatrzenia w ciepło miejscowe, np. na terenie nowo zabudowanym.



Rys. 57 i Rys. 58 V kamień milowy – Polska - Elektrociepłownia Wybrzeże SA

Na fot, po prawej uczestnicy wizytują miejsce składowania biomasy

Wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji wpływa na oszczędność paliw pierwotnych. Przynosi korzystne efekty ekonomiczne oraz wydatnie poprawia warunki ochrony środowiska. Jest również najtańszym sposobem redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

Wzrost wytwarzania energii elektrycznej w kogeneracji jest związany ze wzrostem sprzedaży ciepła sieciowego. W związku z tym, niezależnie od wspierania procesów wytwarzania, powinny być zapewnione środki na wspieranie rozwoju sieci ciepłowniczych. Cena wytwarzania ciepła w źródłach kogeneracyjnych powinna być niższa od ceny wytwarzania ciepła w wysokosprawnych źródłach lokalnych w wysokości równej co najmniej opłacie przesyłowej sieciami ciepłowniczymi.

W przypadku realizacji większych inwestycji mieszkaniowych oraz gospodarczych zlokalizowanych na terenie Sambora, w celu zabezpieczenia dostaw odbiorcom energii cieplnej i elektrycznej, należy przeanalizować możliwość budowy małych bloków energetycznych pracujących w oparciu o gaz ziemny albo biopaliwa płynne, takie jak ekodiesel, epal lub inne.

Analizując nowe technologie w zakresie racjonalnego wykorzystania paliw można przewidywać, że technologia produkcji energii cieplnej i elektrycznej zmieni się w okresie najbliższych kilkunastu lat. Jedną z bardziej obiecujących jest technologia ogni w paliwowych, w których występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Sprawność przetwarzania energii chemicznej paliwa gazowego na energię elektryczną w ogniwie paliwowym jest dwukrotnie wyższa od sprawności elektrycznej agregatu kogeneracyjnego i o 60% wyższa od sprawności turbiny gazowej dla porównywalnych mocy.

### 11.1.3. Analiza aktualnego zapotrzebowania na energię ciepłą

#### Podstawowe założenia

Przeanalizowano dla każdego z typów odbiorców zapotrzebowanie na moc oraz zużycie energii cieplnej na cele grzewcze, do przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz na potrzeby technologiczne podmiotów gospodarczych, jak i zapotrzebowanie ciepłe do przygotowania posiłków w gospodarstwach domowych. Przy prowadzeniu powyższych analiz korzystano z danych statystycznych dotyczących powierzchni ogrzewanych budynków, ich kubatury, liczby osób, przeznaczenia budynków oraz średnich temperatur wieloletnich.

Zgodnie z podziałem Ukrainy na strefy klimatyczne teren miasta Sambor zaszeregowany jest do II strefy. Dla miejscowości położonych w II strefie klimatycznej należy przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków (temperaturę min) równą -20°C.

Przedstawiona na kolejnej stronie tabela 10.2.3. pokazuje założenia przyjęte dla celów obliczeniowych dotyczące uwarunkowań zewnętrznych mogących wystąpić w okresie sezonu grzewczego na terenie miasta Sambor

Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Minimalna temperatura zewnętrzna (normatywna)	$T_{z,min}$	- 20	°C
Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym	$T_{z,śr}$	+2,7	°C
Długość typowego sezonu grzewczego	-	222	dzień
Liczba stopniodni (dla $T_w = 20^{\circ}\text{C}$ )	Sd	3776	dzień·K

**Tabela 19. Charakterystyka sezonu grzewczego dla Sambora**

Zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych budynków została określona w oparciu o obliczeniowe wskaźniki potrzeb mocy cieplnej przypadającej na  $1 \text{ m}^2$  z uwzględnieniem wieku budynku i w odniesieniu do II strefy klimatycznej.

Budynki użytkowane na terenie miasta powstawały w różnych okresach i według różnych przepisów oraz norm obowiązujących podczas ich budowy. Do celów obliczeniowych przyjęto nw. wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia ciepła na ogrzanie  $1 \text{ m}^2$  budynku:

- budynki wybudowane do 1966 r. -  $270 \div 315 \text{ [kWh/m}^2/\text{a]}$ ,
- budynki budowane w latach 1967÷1985 -  $240 \div 280 \text{ [kWh/m}^2/\text{a}$ ,
- budynki budowane w latach 1986÷1992 -  $160 \div 200 \text{ [kWh/m}^2/\text{a]}$ ,
- budynki budowane po 1993 r. -  $120 \div 160 \text{ [kWh/m}^2/\text{a]}$ ,
- prognoza -  $80 \div 100 \text{ [kWh/m}^2/\text{a]}$ .

Wskaźniki jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej na jednego użytkownika dla poszczególnych typów budynków przedstawia tabela 10.2.4.

Rodzaj budynku	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie c.w.u. o temperaturze $55^{\circ}\text{C}$
Budynki jednorodzinne	mieszkaniec	35
Budynki wielorodzinne	mieszkaniec	48
Szkoły	uczeń	8
Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	pracownik	7
Budynki gastronomiczne i usług	pracownik	30

**Tabela 20 Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej dla różnych typów budynków.**

Ciepło technologiczne w budownictwie mieszkaniowym związane jest z przygotowaniem posiłków. Wielkości zostały określone na podstawie normatywnych danych zużycia i specyfikacji typowych urządzeń grzewczych.

### **Aktualne zużycie energii cieplnej**

Obecnie całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną w Samborze wynosi ponad 83 MW, natomiast zużycie energii cieplnej kształtuje się na poziomie ponad 884 TJ rocznie.

Zapotrzebowanie na moc cieplną oraz zużycie energii cieplnej z podziałem na typy odbiorców przedstawiają odpowiednio tabele 10.2.5 oraz 10.2.6. gdzie:

- Qco i Eco - moc i energia dla celów ogrzewnictwa
- Qcwu i Ecwu - moc i energia dla celów przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Qts i Ets - moc i energia cieplna zarówno do zaspokojenia potrzeb bytowych (np. przygotowanie posiłków) jak i do realizacji procesów technologicznych



Tabela 21 Zapotrzebowanie na moc ciepłą na terenie Sambora

Typ odbiorcy	Qco [kW]	Qcwu [kW]	Qts [kW]	Σ Q [kW]
Budynki jednorodzinne	17 409	2 064	5 032	24 505
Budynki wielorodzinne	30 165	5 111	9 668	44 944
Budynki użyteczności publicznej	4 497	302	221	5 020
Budynki przemysłowe	5141	76	1 210	6 427
Placówki handlowo-usługowe	1195	299	1 164	2 658
<b>suma</b>	<b>58 407</b>	<b>7 852</b>	<b>17 295</b>	<b>83 554</b>

Największe zapotrzebowanie na moc ciepłą (45 MW) ma zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, stanowiąc prawie 54% potrzeb ciepłych miasta. Rys. 10.2.6. rocznie powoduje, iż potrzeby mieszkalnictwa stały się udział odbiorców w strukturze zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze. Budynki mieszkalnictwa wielorodzinnego charakteryzują się wysoką energochłonnością i niską efektywnością energetyczną. Wynika to z technologii ich wykonania oraz z

Zapotrzebowanie na moc ciepłą w sektorze budownictwa jednorodzinnego stanowi ponad 29% potrzeb miasta i wynosi prawie 24,5 MW. Zużycie energii cieplnej na poziomie 273 TJ powoduje, iż potrzeby takiego mieszkalnictwa stanowią prawie 31% potrzeb miasta. Budynki jednorodzinne charakteryzują się zróżnicowanym współczynnikiem zużycia energii wahającym się w przedziale 90 – 295 kWh/m<sup>2</sup>. Wynika to z technologii, w jakiej zostały wykonane budynki oraz z ich stanu technicznego i wykonanej ewentualnie termomodernizacji. Wartości współczynnika zużycia energii pokazują, iż istnieją duże możliwości ograniczenia zużycia energii cieplnej w mieszkalnictwie.

Potrzeby ciepłe sektora użyteczności publicznej kształtują się na poziomie niespełna 5 MW, stanowiąc 6% w skali miasta. Zużycie energii cieplnej wynosi prawie 59 TJ rocznie (6,7% całkowitego zużycia energii cieplnej). Podobnie jak w mieszkalnictwie, w sektorze użyteczności publicznej istnieje znaczny potencjał możliwości ograniczenia zużycia energii cieplnej poprzez odpowiednią gospodarkę paliwową i przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych.

Zapotrzebowanie na moc ciepłą w przemyśle stanowi 7,7% potrzeb ciepłych miasta i wynosi prawie 6,4 MW. Zużycie energii cieplnej na poziomie 80 TJ rocznie skutkuje tym, iż potrzeby przemysłowe stanowią niemal 9% potrzeb ciepłych miasta. Znaczna część zapotrzebowania na ciepło wynika z procesów produkcyjnych w poszczególnych przedsiębiorstwach Sambora.

Sektor handlowo - usługowy zajmuje ostatnią pozycję pod względem zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze z wartością prawie 2,7 MW co stanowi 3,2% potrzeb ciepłych miasta.

Zużycie energii cieplnej dla tej grupy odbiorców wnosi prawie 27 TJ rocznie, stanowiąc 3% całkowitego zapotrzebowania miasta. Podobnie jak w przypadku mieszkalnictwa i budynków użyteczności publicznej, w sektorze handlowo – usługowym istnieje znaczny potencjał możliwości ograniczenia zużycia energii cieplnej. Wiąże się to z ewentualnym wykonywaniem audytów termomodernizacyjnych poszczególnych budynków i przeprowadzeniem działań ograniczających zużycie energii cieplnej.

Tabela 22 Zużycie energii cieplnej na terenie Sambora

Typ odbiorcy	Eco [GJ/a]	Ecwu [GJ/a]	Ets [GJ/a]	Σ E [GJ/a]
Budynki jednorodzinne	198 738	48 775	25 620	273 134
Budynki wielorodzinne	275 549	120 783	49 224	445 556
Budynki użyteczności publicznej	50 696	7141	1 125	58 962
Budynki przemysłowe	62 370	1797	15 680	79 847
Placówki handlowo-usługowe	13 128	7066	6 585	26 779
<b>suma</b>	<b>600 481</b>	<b>185 562</b>	<b>98 235</b>	<b>884 278</b>

przemysłowe stanowią niemal 9% potrzeb ciepłych miasta. Znaczna część zapotrzebowania na ciepło wynika z procesów produkcyjnych w poszczególnych przedsiębiorstwach Sambora.

Sektor handlowo - usługowy zajmuje ostatnią pozycję pod względem zapotrzebowania na moc cieplną w Samborze z wartością prawie 2,7 MW co stanowi 3,2% potrzeb ciepłych miasta. Zużycie energii cieplnej dla tej grupy odbiorców wnosi prawie 27 TJ rocznie, stanowiąc 3% całkowitego zapotrzebowania miasta. Podobnie jak w przypadku mieszkalnictwa i budynków użyteczności publicznej, w sektorze handlowo – usługowym istnieje znaczny potencjał możliwości ograniczenia zużycia energii cieplnej. Wiąże się to z ewentualnym wykonywaniem audytów termomodernizacyjnych poszczególnych budynków i przeprowadzeniem działań ograniczających zużycie energii cieplnej.

Poniższy diagram ilustruje dane Tabeli 10.6; są to proporcje poszczególnych odbiorców w całkowitym bilansie ciepłym miasta: największy udział – 67,9% ma ogrzewnictwo ( $Q_{co}$ ), energia do przygotowania ciepłej wody użytkowej ( $Q_{cwu}$ ) to prawie 21%, potrzeby socjalno - bytowe mieszkańców oraz użytkowników budynków użyteczności publicznej i sektora handlowo – usługowego ( $Q_s$ ) pochłaniają 9,5%, energia cieplna na potrzeby technologiczne w przedsiębiorstwach ( $Q_t$ ) - 1,6%.

#### 11.1.4. Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii cieplnej

Podstawą nadmiernego zużycia energii cieplnej w Samborze jest - jak w całym kraju - wysoka energochłonność budynków. Racjonalizacja w zakresie redukcji zużycia energii w sektorze mieszkaniowym zależy od świadomości i możliwości finansowych właścicieli budynków. Największym odbiorcą energii cieplnej w Samborze jest mieszkalnictwo, charakteryzujące się zróżnicowanym współczynnikiem zużycia energii wahającym się w przedziale 90-295 kWh/m<sup>2</sup> i to w tym sektorze należy upatrywać największych możliwości oszczędności energii cieplnej.

Jednym ze sposobów racjonalizacji zużycia energii jest przeprowadzenie termomodernizacji u indywidualnego odbiorcy jak i w zakładach, co pozwoli na redukcję zużycia dochodzącą nawet do 50%, a to automatycznie oznacza ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Ograniczenie energochłonności zakładów przemysłowych można osiągnąć poprzez wprowadzanie nowych, energooszczędnych technologii. Natomiast termomodernizacja budynków mieszkalnych umożliwi:

- zmniejszenie strat ciepła czyli poprawę właściwości termicznych budynku przez docieplenie i uszczelnienie przegród budowlanych tj. ścian, stropu, dachów, okien, drzwi itp.,

a także przez likwidację mostków termicznych, czyli miejsc nieizolowanych lub słabiej izolowanych, w których występują szczególnie duże straty ciepła,

- ograniczenie ilości ciepła zużywanego na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego,
- ograniczenie ilości ciepła zużywanego na przygotowanie ciepłej wody,
- podniesienie sprawności instalacji grzewczej,
- ulepszenia w lokalnym źródle ciepła i lokalnej sieci ciepłej lub likwidacja lokalnego źródła ciepła i zastąpienie go przyłączeniem budynku do miejskiej sieci grzewczej lub innego scentralizowanego źródła ciepła,
- ewentualnie zamiana konwencjonalnego źródła ciepła na źródło niekonwencjonalne (energia z biomasy, wody, wiatru, geotermalna, słoneczna itp).

Przyczyną nadmiernego zużycia energii są straty ciepła spowodowane złą izolacją termiczną - im starszy budynek, tym jego ochrona cieplna jest niższa. Energochłonność wynika z niskiego poziomu izolacji przegród zewnętrznych, tj. ścian, dachów i podłóg, nieszczelnych okien o wysokim współczynniku przenikania ciepła szyb i ościeżnic, (tzw. mostki termiczne - miejsca, przez które ucieka ciepło).

Przyczyną nadmiernych kosztów jest także niska sprawność instalacji grzewczej, np. źródła ciepła (kotła), zły stan techniczny instalacji wewnętrznej - źle izolowane rury, grzejniki zarośnięte osadami stałymi, brak regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyki kotła, przygrzejnikowe zawory termostatyczne).

Sprawność domowej instalacji grzewczej określają 4 główne składniki:

- sprawność źródła ciepła (kotła, pieca),
- sprawność przesyłania wytworzonego w źródle ciepła do odbiorników (grzejniki), związana z brakiem izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania,
- sprawność wykorzystania ciepła, związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu,
- sprawność regulacji instalacji grzewczej. Przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności oraz automatyka kotła pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę w stosunku do instalacji tradycyjnej.

Polskie doświadczenie pokazuje, iż zmniejszenie zużycia energii wymaga poniesienia kosztów związanych z wprowadzeniem modernizacji, które w konsekwencji przyczynią się do uzyskania oszczędności, pokrywających poniesione nakłady.

Poniżej przedstawiono tabelarycznie możliwe usprawnienia termomodernizacyjne do wprowadzenia w Samborze w celu uzyskania oszczędności

Sposób uzyskania oszczędności	Możliwość obniżenia zużycia ciepła w stosunku do stanu poprzedniego
Ocieplenie przegród zewnętrznych (bez okien)	15-25%
Montaż okien o niskim współczynniku przenikania	10-15%
Uszczelnienie okien i drzwi zewnętrznych	5-8%
Instalacja automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych	5-15%
Hermetyzacja instalacji i izolowanie przewodów,	10-25%

przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach	
Zastosowanie ekranów zagrzejnikowych	1%
Izolacja przewodów w pomieszczeniach nie ogrzewanych	2-3%
Optymalizacja pracy pomp	5-10%
Obniżenie średniej temperatury o 1°C	4-5%

**Tabela 23 Przykładowe efekty usprawnień termomodernizacyjnych.**

Ocena możliwości racjonalizacji użytkowania ciepła przez odbiorców grupy handlowo – usługowo – przemysłowej jest trudna z powodu braku audytów energetycznych tych obiektów, pokazujących techniczno-ekonomiczne możliwości racjonalizacji. Narzędziem w aktywizowaniu odbiorców do racjonalizacji użytkowania paliw jest system dopuszczalnych emisji oraz opłat i kar ekologicznych.

Przedsiębiorstwa, które emitują szkodliwe substancje zobowiązane są do ograniczania zużycia paliw, modernizacji systemów grzewczych i technologicznych oraz do instalowania urządzeń odpylających dla spełnienia norm ekologicznych. Istnieją też duże możliwości ograniczenia zużycia ciepła po termomodernizacji. Szacuje się, że można zmniejszyć koszty ogrzewania przeciętnie o 20-30%, a w optymalnych przypadkach nawet o 50%. Źródłem oszczędności mogą być także programy zarządzania energią i jej kosztami na terenie miasta, monitorowanie i sterowanie zużyciem energii oraz w efekcie doboru właściwych taryf.

#### **11.1.5. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną miasta Sambor**

##### **Charakterystyka aktualnego systemu zasilania w energię elektryczną**

Sambor zasilany jest w energię elektryczną z ukraińskiego systemu energetycznego „Energosystem Ukraina”. Pod względem źródła energii jest to systemem mieszany. Energia płynąca w nim pochodzi zarówno z elektrowni konwencjonalnych: węglowych, opalanych mazutem i gazowych (ok. 40%), wodnych (ok. 10%) jak i atomowych (ok.50%).

##### **Sieć elektroenergetyczna**

Długość sieci w mieście:

NN 0,4kV- 143,18km    NN 10kV- 21,44km    SN 10kV- 28,74km    SN 0,4kV- 11,35km

liczba TP - 10 / 0,4 kV - 56 szt. o mocy 19,1 MVA

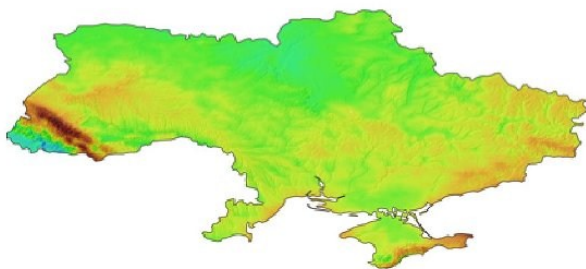
RP (AC)-10 kV - 2 szt.    PS-35/10 KV - 1 x Moc 2h10MVA

Planowanie modernizacji energii elektrycznej odbywa się na podstawie zatwierdzonych wieloletnich i rocznych harmonogramów sporządzonych zgodnie z zasadami działań technicznych.

##### **Ocena możliwości produkcji energii elektrycznej ze źródeł lokalnych**

Energia wiatru

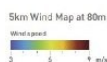
Energetyka wiatrowa jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów energetyki niekonwencjonalnej. Wykorzystanie wiatru do produkcji energii nie powoduje zanieczyszczeń, nie wiąże się z emisją gazów cieplarnianych ani z eksploatacją zasobów naturalnych. Elektrownie wiatrowe wykorzystywane są głównie do produkcji energii elektrycznej; mogą być podłączone do krajowej sieci energetycznej, pracować na sieć wydzieloną oraz zaspokajać zapotrzebowanie energetyczne zakładu produkcyjnego, gospodarstwa rolnego czy indywidualnych domów.

Ukraine Wind Map  
at 80m

Rys. 10.3.1

Średnia prędkość wiatru  
na wysokości 80m nad powierzchnią ziemi.  
Źródło: [www.3Tier.com](http://www.3Tier.com)

Copyright © 2009 3TIER, Inc.



## MONTHLY AVERAGED WIND SPEED AT 50 M ABOVE THE SURFACE OF THE EARTH (M/S)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	AnnualAverage
10-year Average	7.88	7.03	5.16	4.93	4.45	5.65	5.58	5.37	6.30	5.18	5.70	7.58	5.89

## MINIMUM AND MAXIMUM DIFFERENCE FROM MONTHLY AVERAGED WIND SPEED AT 50 M (%)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	AnnualAverage
Minimum	-14	-8	-12	-11	-12	-9	-9	-12	-18	-10	-13	-14	-12
Maximum	23	6	27	19	18	12	10	15	10	10	16	18	15

## MONTHLY AVERAGED PERCENT OF TIME THE WIND SPEED AT 50 M ABOVE THE SURFACE OF THE EARTH IS WITHIN THE INDICATED RANGE (%)

Lat 49.85 Lon 24.017	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	AnnualAverage
0 - 2 m/s	8	9	11	14	17	13	14	15	10	11	13	8	12
3 - 6 m/s	36	40	61	62	69	51	50	53	46	60	51	39	52
7 - 10 m/s	27	32	25	23	14	31	30	29	35	28	32	27	28
11 - 14 m/s	23	17	2	1	1	4	5	3	8	1	4	20	7
15 - 18 m/s	5	2	1	4	1								
19 - 25 m/s	1	1											

Tabela 24 Dane meteorologiczne dla Lwowa. Źródło: [www.ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/wind](http://www.ukraine-meteo.ru/en/lvov/pivot/wind)

Biorąc pod uwagę niewielkie odległości pomiędzy Samborem a Lwowem przyjęto dane meteorologiczne jak dla Lwowa.

Sambor z punktu widzenia walorów energetycznych wiatru znajduje się w strefie korzystnej. Średnioroczna prędkość wiatru na terenie miasta szacowana jest w granicach 5,5 m/s. Niniejsze opracowanie obejmuje jedynie teren miasta Sambor, przez co rozwój farm wiatrowych nie jest brany pod uwagę. Na terenie miasta można rozważyć pojedyncze elektrownie wiatrowe do kilkunastu kW umiejscowione na posesjach prywatnych, a także większe na terenach przemysłowych.

Reasumując, w mieście istnieje pewien poziom potencjału energii wiatrowej, lecz przed rozpoczęciem inwestycji wskazane jest przeprowadzenie badań prędkości wiatru za pomocą masztu pomiarowego w celu wyznaczenia na jego podstawie użytecznej energii wiatru w poszczególnych miesiącach oraz w skali roku. W chwili obecnej na terenie miasta Sambor nie ma instalacji pozyskujących energię elektryczną z energii wiatru.



## Energia wody

Małe elektrownie wodne (MEW) mają moc zainstalowaną do 5 MW. Składają się z progu piętrzącego rzekę, budynku elektrowni z siłownią, kanałów doprowadzających i odprowadzających wodę z turbin oraz opcjonalnie z przepławki. Potencjał energetyczny rzeki zależy głównie od dwóch czynników: od przepływu i spadku odcinka rzeki. W rzeczywistości możliwości zasobu energetycznego mają wiele ograniczeń i strat wynikających m.in. z nierówności przepływu w czasie, zmienności spadku, sprawności urządzeń i lokalnych warunków terenowych.

Rys. 59 III kamień milowy – Norwegia - Schemat elektrowni wodnej w Ranasfoss na najdłuższej norweskiej rzece – Glomma (fot. po lewej)



Rys. 60 IV kamień milowy - Polska – Straszyn k/Gdańska – elektrownia wodna na Raduni w głębi działająca od ponad 100 lat turbina (fot. po prawej)

Turbiny stanowią najistotniejszą i najdroższą część wyposażenia mechanicznego elektrowni wodnych. Obecnie w MEW mają zastosowanie turbiny śmigłowe Kaplana, Francisa i bardzo rzadko Peltona. Szacuje się, że całkowity jednostkowy koszt budowy małej elektrowni wodnej wynosi 10-14 tys. PLN/kW ( $1\text{€} = 4,4411\text{ PLN}$  – kurs z dnia 1 marca 2012r), w tym sama elektrownia 3-6 tys. PLN/kW. Aktualnie na terenie miasta Sambor nie wykorzystuje się elektrowni wodnych, obecnie nie przewiduje się także ich budowy. Wynika to z faktu, że nie ma tu dużych rzek. Jedyną większą rzeką w okolicy czyli Dniestr przepływa przez obszar graniczący z miastem. Na odcinku tym (teren pomiędzy Samborem a Starym Samborem) rzeka charakteryzuje się małymi spadkami. Jej średni przepływ na wysokości Sambora wynosi  $10,73\text{ m}^3/\text{s}$ , natomiast minimalny tylko  $3,07\text{ m}^3/\text{s}$ .

## Energia słońca

Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej może być korzystne dla rozwoju ekoenergetycznego Sambora m.in. ze względu na ilość promieniowania słonecznego padającego na jednostkę powierzchni oraz wartości nasłonecznienia. Ilość energii słonecznej padającej na  $1\text{ m}^2$  zależy od kilku czynników. Do najważniejszych z nich należą gęstość energii promieniowania oraz długość dnia. Istotny wpływ na ilość docierającej energii ma kąt padania promieniowania słonecznego. Najkorzystniejszy jest kąt  $90^\circ$ . Dla zapewnienia tego warunku należy zastosować bardzo drogą aparaturę sterującą położeniem paneli fotowoltaicznych względem słońca.

## Kogeneracja

Zasadne jest zastosowanie przy większych obiektach energetycznych układów kogeneracyjnych na biomasę w systemie ORC. System pozwala na montaż urządzeń o małej mocy elektrycznej, zwykle 200-300 kW. Istnieje również możliwość instalacji kogeneracji w skojarzeniu z gazem ziemnym lub biopaliwami płynnymi. W mieście istnieją również warunki do kogeneracji w skojarzeniu z energią geotermalną, lecz wymaga to przeprowadzenia dokładnych wstępnych badań i analiz, ponieważ tego typu inwestycja wiązałaby się z ogromnymi nakładami finansowymi.

### 11.1.6. Analiza aktualnego zapotrzebowania na moc i energię elektryczną.

#### Zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Sambor

Znaczącą większość odbiorców energii elektrycznej w mieście, zgodnie z danymi dostarczonymi przez władze miasta, obejmuje sektor mieszkaniowy.

Dokonano szacunkowych obliczeń, według których zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Sambor szacuje się na poziomie 146 000 MWh.

#### Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej w instalacjach przemysłowych i u odbiorców indywidualnych

##### 1. Polityka proekologiczna

Może wpłynąć na sposób użytkowania energii elektrycznej. Stosowanie rozwiązań energooszczędnych w sieci oraz promocja takich urządzeń przyczyni się do ograniczenia zużycia energii. Dotyczy to zakładów przemysłowych, sektora handlowo-usługowego i gospodarstw domowych. Warto realizować programy edukacyjne dla konsumentów energii przedstawiające możliwości jej racjonalizowania w najbliższym otoczeniu. Akcje informujące o metodach obliczeń zużycia energii i możliwościach jej ograniczenia pomogą odbiorcom oszacować roczne oszczędności w budżetach, czego następstwem będzie wymiana urządzeń na energooszczędne oraz zmiana źródeł energii elektrycznej w urządzeniach. Istotne są też certyfikaty dotyczące energooszczędności.

##### 2. Maszyny elektryczne

Zakłady przemysłowe stanowią istotną grupę odbiorców energii elektrycznej Sambora. Działania racjonalizujące zużycie dla tej grupy mają wpływ na bilans ogólny. Największy udział - ok. 65% - w zużyciu energii mają silniki elektryczne. Silniki powinny pracować w optymalnych warunkach dla parametrów współczynnika mocy i sprawności. Należy zatem m.in.:

- stosować silniki elektryczne o parametrach odpowiadających warunkom pracy; moc znamionowa silnika nie może być większa od mocy zapotrzebowanej
- prowadzić poprawną gospodarkę energią czynną i bierną, stosować układy zapewniające skuteczną i poprawną kompensację mocy biernej
- wprowadzać do użytku silniki energooszczędne o podwyższonej sprawności (silniki EEM); przeprowadzane analizy ekonomiczne wykazują opłacalność zastępowania silników tradycyjnych przez silniki EEM w przypadku, gdy silnik pracuje ponad 1000 godzin rocznie
- stosować układy rozruchowe typu soft-start oraz układy regulacji prędkości obrotowej; pozwala to na redukcję zużycia energii elektrycznej oraz przedłuża żywotność silników

Korzystne jest stosowanie transformatorów o podwyższonej zawartości miedzi - nawet o 100% w stosunku do pierwotnej ilości, co wpływa na obniżenie strat mocy i energii. Odbiorcy przemysłowi z własnymi stacjami transformatorowymi, zakłady energetyczne winni dobierać moc transformatora do zainstalowanych odbiorników - nadmiar mocy generuje duże straty energii elektrycznej.

### 3. Oświetlenie

Możliwości ograniczenia energii wykorzystywanej na oświetlenie dotyczą wszystkich grup odbiorców - zakłady przemysłowe, budynki użyteczności publicznej, lokale gospodarcze, gospodarstwa domowe mogą wpływać na ograniczenie zużycia energii. Poniżej niektóre z metod racjonalizacji wiążące się poza finansami z wprowadzaniem zmian nawyków w społeczeństwie:

- wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe - są one droższe od tradycyjnych, ale zużywają około 80% mniej energii pracując przy tym 6-12 razy dłużej
- dobieranie źródeł światła o wartościach dostosowanych do miejsca zastosowania
- instalowanie urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia poprzez czujniki zmierzchowe bądź detektory ruchu oraz opraw oświetleniowych z różnymi źródłami światła
- stosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach
- właściwe wykorzystanie światła, wiążące się m.in. z kolorystyką pomieszczeń i czystością - jasne kolory ścian i sufitów odbijają około 80% światła, brudne okna mogą pochłoniąć 30% światła, a brudne źródła i oprawy pochłaniają nawet 60% światła.

Większość z tych wskazówek dotyczy także oświetlenia zewnętrznego; należy całkowicie wyeliminować rtęciowe oprawy oświetleniowe na rzecz sodowych. Przynosi to oszczędności w zużyciu energii elektrycznej w granicach 55-70% zależnie od wielkości źródeł. Racjonalizację zużycia energii w oświetleniu ulic można osiągnąć dobierając system sterowania oświetleniem. Wyłączniki zmierzchowe powinno się zastąpić bardziej ekonomicznymi sterownikami bazującymi na kalendarzu i możliwości programowania, co przynosi oszczędności rzędu 40%.

### 4. Ogrzewnictwo i przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Korzystnie wpływa tu termomodernizacja budynków, stosowanie przepływowych podgrzewaczy c.w.u., pieców akumulacyjnych z energooszczędnym ogrzewaniem przy taryfie dwustrefowej

### 5. Racjonalizacja użytkowania urządzeń RTV i AGD

Poządane zachowania (nawyki) na rzecz ograniczenia zużycia energii elektrycznej to m.in.:

- kontrola czasu pracy w trybie czuwania urządzeń RTV. Średni czas wynosi około 15 minut
- kontrola pracy sprzętu i akcesoriów komputerowych - urządzenia te powinny być wyłączane podczas długich przerw w ich wykorzystaniu, - nie ma to na nie negatywnego wpływu
- odpowiednie umiejscowienie lodówki - z dala od słońca i urządzeń wytwarzających podczas pracy ciepło; należy stosować regulację temperaturową w zależności od stanu jej wypełnienia urządzenia
- dostosowanie odpowiedniego programu pracy w zależności od ilości wkładu w urządzeniach takich jak zmywarka, pralka, suszarka.

#### 11.1.7. Możliwości rozbudowy systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta

Nie uzyskano informacji z zakładu energetycznego na temat potencjału sieci elektroenergetycznej miasta, tłumacząc to ich tajemnością. W świetle powyższego niemożliwe było przedstawienie w niniejszym opracowaniu perspektyw rozbudowy sieci elektroenergetycznej na terenie Sambora.

## 11.2. Stan zaopatrzenia Sambora w paliwa gazowe

### 11.2.1. Charakterystyka aktualnego systemu zasilania w paliwa gazowe

#### Dostawca paliwa gazowego

Brak danych - z otrzymanej z Urzędu odpowiedzi wynika, że informacje są tajne.

#### System dystrybucji sieciowego paliwa gazowego

Brak danych - z otrzymanej odpowiedzi wynika, że informacje są tajne.

#### Ocena lokalnych zasobów paliw gazowych.

Obecnie na terenie Sambora nie eksploatuje się gazu ziemnego.

Zasoben alternatywnym dla Sambora może być biogaz - mieszanina metanu i dwutlenku węgla, powstająca podczas beztlenowej fermentacji substancji organicznej. Można go otrzymywać z osadów ściekowych, komunalnych odpadów organicznych, odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych itp. Biogaz o zawartości metanu powyżej 40% może być wykorzystany do celów użytkowych, produkcji ciepła w przystosowanych kotłach gazowych, produkcji energii elektrycznej w silnikach iskrowych czy turbinach lub w systemach skojarzonych. Dużą popularność zyskuje obecnie produkcja biogazu rolniczego z różnego rodzaju biomasy, tj. np.:

- nawozy naturalne - gnojowica, obornik,
- odpady rolne poprodukcyjne - odpady zbożowe, odpady pasz,
- rośliny energetyczne - kukurydza, pszenżyto, pszenica, jęczmień, rzepak, burak pastewny, burak cukrowy, ziemniak,
- kiszonki traw,
- osady ściekowe tłuszcze.

Biogazownie mogą wykorzystywać odpady z zakładów przetwarzających surowce rolnicze, gorzelnie, browarów, chłodni, mleczarni. Przy pozyskiwaniu biogazu ważne jest sporządzanie mieszaniny tak, aby uzyskać konieczne uwodnienie masy fermentacyjnej (w technologii mokrej) oraz wzbogacenie procesu substratami o wyższej wydajności produkcji biogazu, niż dostępne odpady pochodzące z hodowli zwierząt inwentarskich; Dla zwiększenia wydajności produkcji biogazu z substratów odpadowych (produkcji rolniczej, spożywczej), wzbogaca się je substratem z roślin energetycznych lub odpadami zawierającymi tłuszcze (odpady poubojowe).

## 11.2.2. Analiza aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwa gazowe

### Odbiorcy paliwa gazowego

Z uwagi na brak danych niemożliwe jest określenie struktury odbiorców oraz ich procentowego udziału w całościowym zużyciu gazu na terenie miasta Sambor. Również w tym przypadku przekazano, że informacje są tajne.

### Aktualne zapotrzebowanie na paliwa gazowe

Szacowane zużycie gazu na terenie Sambora - z uwagi na niezyskanie danych tego dotyczących - przyjęto na poziomie 21,4 mln m<sup>3</sup>.

### Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw gazowych

Racjonalizacja użytkowania paliw gazowych powinna się koncentrować na działaniach prooszczędnościowych, związanych z ich oszczędnością. Przedsięwzięciem takim przede wszystkim jest termomodernizacja w budynkach oraz stosowanie nowoczesnych urządzeń o wysokiej sprawności.

W przypadku gospodarstw domowych paliwa gazowe używane są przede wszystkim w celu:

- ogrzewania pomieszczeń,
- przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- przygotowania posiłków.

Możliwości racjonalizacji użytkowania paliw gazowych można upatrywać głównie poprzez termomodernizację budynków, która przy prawidłowym przeprowadzeniu, powinna przynieść oszczędność potrzeb w granicach 40-60%. Należy zwrócić uwagę na opłacalność zastosowania indywidualnej regulacji temperatury w pomieszczeniach oraz wykorzystywanie do celów ogrzewania pieców gazowych o wysokiej sprawności. Podobnie jest w przypadku budynków użyteczności publicznej oraz w sektorze handlowo – usługowo - przemysłowym. Możliwości oszczędności gazu sieciowego można uzyskać w wyniku termomodernizacji budynków, poprawy stanu izolacji zasobników, instalacji ciepłej wody użytkowej oraz zastosowania wysokosprawnych kotłów gazowych.

Korzystnym rozwiązaniem jest wprowadzenie kogeneracji w lokalnych kotłowniach, pozwalającej optymalnie wykorzystywać paliwo gazowe. Urządzenia pracujące w kogeneracji charakteryzują się wysoką sprawnością. Obecnie panuje tendencja do stosowania takich układów w kotłowniach bazujących na paliwie gazowym i węglowym. Systemy te mają sens w budynkach samorządowych, ponieważ zwiększają bezpieczeństwo energetyczne miasta i przynoszą dodatkowe dochody.

## 11.2.3. Możliwości rozbudowy systemu zaopatrzenia w paliwa gazowe

Z uwagi na brak informacji z zakładu gazowniczego, niemożliwe jest określenie możliwości rozbudowy sieci elektroenergetycznej na terenie miasta Sambor. Z otrzymanej odpowiedzi wynika że informacje na ten temat również są tajne.



#### 11.2.4. Możliwości współpracy z miastami i rejonami sąsiednimi

Ze względu na brak informacji dotyczących systemów energetycznych, ciepłowniczych i gazowych, możliwości współpracy Sambora z sąsiednimi miastami i rajonami (powiatami) przedstawiono poglądowo. W ramach współpracy miasta powinny opracować programy uwzględniające możliwości każdego z nich, wspólnie odpowiadać za logistykę, przez co zyskają możliwość realizacji programu niższym kosztem i z korzyścią dla środowiska na większym obszarze. Łącząc zadania z sąsiednimi rajonami władze lokalne tworzą warunki do poważnych projektów. Dzięki takiej współpracy partnerzy dysponują większymi środkami finansowymi i rzeczowymi, mogą przekazywać między sobą środki na realizację zadań celowych, co ułatwia montaż finansowy w planowanych projektach, a jednocześnie wspólnie dysponują większą liczbą ekspertów i doświadczeniem.

Łatwiej jest wówczas pozyskać zwolenników dla wsparcia inicjatyw, a co również niezwykle istotne, takie działanie ma większe szanse pozyskania środków finansowych na wsparcie projektów. Współpraca miast może polegać na współfinansowaniu lub wniesieniu przez miasta terenów pod wspólne inwestycje.

W przypadku posiadania odpowiednich sieci przesyłowych i aspektów ekonomicznych miasta dysponujące nadwyżkami energii mogą ją odsprzedawać sąsiednim miejscowościom lub wspólnie organizować produkcję oraz sprzedaż energii innym miejscowościom. Możliwa jest także wymiana energii na terenach przygranicznych. Istnieje również możliwość wspólnego opracowywania planów rozwoju energetycznego czy wspólnej organizacji szkoleń. Współdziałanie kilku sąsiednich miast umożliwia wprowadzenie proekologicznych rozwiązań na większym terenie. Mogą także współpracować przy przygotowaniu inwestycji. Przykładem może tu być opracowanie programu promocji wytwarzania energii ciepłej za pomocą kolektorów czy biomasy z opracowaniem programu dofinansowania takiej inwestycji dla inwestorów indywidualnych włącznie.

Jednym z elementów współpracy pomiędzy miastami mogą być kontakty informacyjne w zakresie możliwości pozyskania i wykorzystania do produkcji energii ciepłej paliw odnawialnych. Należałoby opracować program, który określiłby zakres prac potrzebnych do zrealizowania tego celu. Współpraca z okolicznymi miastami w zakresie systemu obejmującego produkcję, przechowywanie, dystrybucję i wykorzystanie biomasy na cele energetyczne może skutkować niższymi kosztami inwestycji związanymi z uruchomieniem instalacji na biopaliwa, kosztami funkcjonowania infrastruktury dla przechowywania paliwa oraz możliwością zbywania nadwyżek do dużych odbiorców biomasy na cele energetyczne.

Działania powinny być ukierunkowane nie tylko na zakładanie plantacji, ale również na zorganizowanie systemu magazynowania i dystrybucji paliwa oraz zapewnienie efektywnego wykorzystania biomasy. W przypadku wykorzystania biomasy drzewnej miasto oprócz monitorowania odpadów drzewnych we własnych podmiotach gospodarczych powinno rozpoznawać rynek ościenny w celu pozyskiwania tego paliwa.

Biomasa z plantacji roślin energetycznych może być przeznaczona do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej, a także do wytwarzania paliwa ciekłego lub gazowego. Tylko równoległe rozwijanie wszystkich elementów systemu opartego na biomase może zapewnić sukces. Ponadto rozwój odnawialnych źródeł może przynieść wymierne korzyści ekologiczne, ekonomiczne oraz społeczne w postaci poprawy warunków w okolicznych miastach, co wpłynie także na warunki w Samborze.

Wdrażanie odnawialnych źródeł energii na swoim terenie związane jest z poniesieniem na początku wysokich kosztów inwestycyjnych, często przekraczających możliwości jednego miasta bądź rajonu. Z tego powodu racjonalnym wydaje się planowanie wdrażania nowych technologii na poziomie kilku miast. Opracowanie i wdrażanie programu dla kilku miast jest korzystniejsze, m.in. poprzez zwiększenie szans dofinansowania tego typu przedsięwzięcia.

### 11.2.5. Scenariusze zaopatrzenia miasta Sambor w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do r. 2025

#### Podstawowe założenia

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano eksperckie scenariusze bazujące na dostępnych informacjach oraz ogólnych prognozach i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki Sambora. Zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta zostało określone z uwzględnieniem poniższych czynników:

- stabilizacja podstawowych funkcji pełnionych dotychczas przez miasto,
- analiza retrospektywna rozwoju demograficznego,
- analiza dotychczasowych trendów rozwoju budownictwa mieszkaniowego, strefy handlowo-usługowej oraz sektora przemysłowego
- planowane na terenie miasta inwestycje w poszczególnych grupach strukturalnych odbiorców ciepła,
- analiza możliwości zmian struktury paliw wykorzystywanych do produkcji energii cieplnej, pod kątem potencjału proekologicznego miasta,
- realizacja programów termomodernizacji i innych działań prooszczędnościowych zmierzających do zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

#### Prognoza rozwoju miasta Sambor

Według analizy wykonanej powyżej na terenie miasta przewiduje się spadek liczby mieszkańców do roku 2025 o 0,97%. Wzrośnie liczba mieszkań o ok. 4,7%. Obecnie przeciętna powierzchnia użytkowa na jednego mieszkańca wynosi w mieście 17,7m<sup>2</sup>. Do roku 2025 przewiduje się wzrost tego współczynnika według obowiązujących standardów w budownictwie do poziomu 18,7 m<sup>2</sup>/os.

Oceniając zapotrzebowanie na ciepło dla nowych inwestycji w budownictwie mieszkaniowym przewiduje się, że nowe obiekty będą budynkami energooszczędnymi budowanymi według najnowszych technologii oraz, że średnie zużycie energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> powierzchni nie przekroczy wielkości 80÷100 kWh/ m<sup>2</sup>/a.

Perspektywiczny przyrost potrzeb cieplnych w sektorze usług i gospodarki szacowano w oparciu o informacje dotyczące planowanych zamierzeń inwestycyjnych, przewidywane kierunki rozwoju perspektywicznego miasta przy uwzględnieniu wzrostu liczby mieszkańców.

Oceniając wielkość potrzeb cieplnych dla nowych inwestycji przyjęto, podobnie jak w przypadku budownictwa mieszkaniowego, że nowe obiekty zrealizowane zostaną według najnowszych technologii i będą charakteryzowały się niską energochłonnością.

## **Termomodernizacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc cieplną po stronie odbiorców**

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla Sambora uwzględniono możliwości zmniejszenia zużycia energii cieplnej w wyniku termomodernizacji obiektów w budownictwie mieszkaniowym, obiektów użyteczności publicznej oraz w sektorach gospodarczych. Działania termomodernizacyjne wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz skalę zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Docieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych. Natomiast wszystkie działania w zakresie automatyzacji i regulacji systemów grzewczych wpływają na obniżenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło, ale nie wpływają na wielkość maksymalnego zapotrzebowania na moc cieplną.

Oceniając perspektywiczne zapotrzebowanie na ciepło uwzględniono również możliwe oszczędności związane ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Czynnikiem wpływającym na obniżenie potrzeb cieplnych odbiorców są występujące tendencje związane ze zmniejszeniem zużycia ciepłej wody użytkowej oraz stosowaniem bardziej energooszczędnych technologii.

## **Polityka gospodarcza**

Realizacja polityki gospodarczej zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej wpłynie na przyłączenia do systemu energetycznego nowych generacji i kogeneracji energii ze źródeł odnawialnych. Dogodne warunki ekonomiczne dla inwestycji oraz wartość świadectw energetyki odnawialnej i wysoko-sprawnej skojarzonej z wytwarzaniem ciepła stworzy korzystne warunki dla inwestorów prywatnych oraz kapitałów inwestycyjnych.

Ważne wyzwania dla gospodarki Sambora powinny stanowić trafne inwestycje w generację lub kogenerację w oparciu o lokalnie dostępne zasoby OZE.

W miejskim planowaniu przestrzennym i gospodarczym powinno się preferować przedsięwzięcia oraz inwestorów organizujących miejsca pracy w otoczeniu OZE oraz tworzących korzystne warunki do współpracy z małymi lokalnymi przedsiębiorstwami.

Należy zwrócić uwagę, że optymalne z punktu widzenia długoletniej eksploatacji i walorów energetycznych, powinny być odnawialne źródła z zasobów biomasy i energii przepływowej Dniestru, a w dalszej kolejności - technologie wykorzystujące energię wiatru, gruntu i Słońca. Gospodarstwa indywidualne powinny przede wszystkim bazować na wykorzystywaniu energii ze Słońca, gruntu i wiatru, ponieważ przyczyni się to do ograniczenia szkodliwej niskiej emisji.

### 11.2.6. Projektowane scenariusze

Scenariusze przygotowane na podstawie danych dla Sambora, mają stanowić bazę do sporządzenia prognoz energetycznych, bilansu nośników energii oraz zmian wpływu systemów energetycznych na środowisko naturalne .

#### **Scenariusz pesymistyczny (pasywny scenariusz zaniechania rozwoju i modernizacji sektora elektroenergetycznego )**

Scenariusz ten zakłada stan stagnacji tzn. zaniechanie prac modernizacyjnych w systemie elektroenergetycznym, przy czym rozbudowa tego systemu może się wiązać jedynie z podłączaniem nowych odbiorców w rajonie; charakteryzuje go niska aktywność lub jej brak w przedsięwzięciach mających na celu ograniczenie zużycia energii w strukturze poszczególnych odbiorców oraz przewiduje:

- zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w paliwa do produkcji energii cieplnej,
- utrzymanie aktualnego standardu życia w gospodarstwach domowych, co wiąże się niewielkim wzrostem zużycia energii elektrycznej,
- ograniczone działania w zakresie przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oszczędności energetyczne przyjęto na poziomie 2% do roku 2015, 5% do roku 2020 i 10% do roku 2025,
- prowadzenie minimalnych działań modernizacyjnych w źródłach ciepła,
- brak rozbudowy systemów bazujących na odnawialnych źródłach energii.

**Scenariusz pesymistyczny przewiduje systematyczny wzrost zapotrzebowania na moc cieplną i zużycia energii cieplnej wraz z rozwojem społeczno-ekonomicznym miasta i rajonu Sambor. Sytuacja taka wynika z działań termomodernizacyjnych prowadzonych w ograniczonym zakresie, a także z powodu niskiego poziomu racjonalizacji poszczególnych nośników energii.**

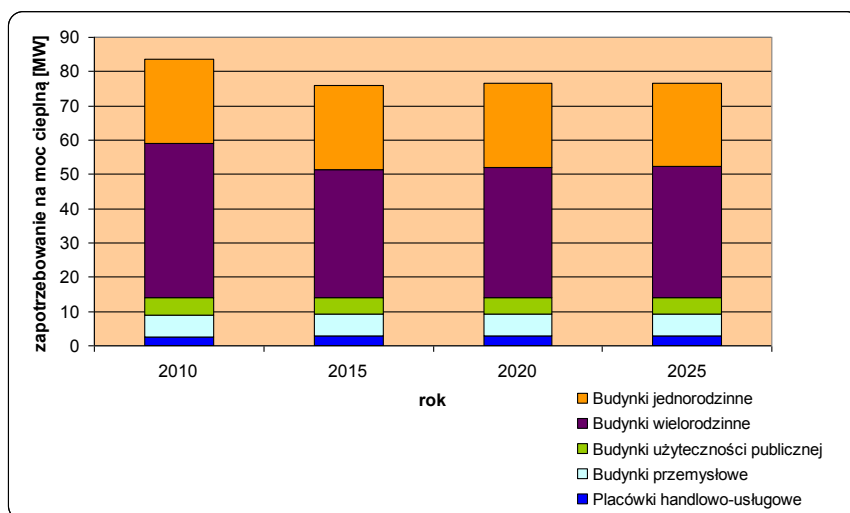
Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
Budynki jednorodzinne	17	2 029	4 948	24 537	17 530	2 038	4 969	24 537	17 373	2 038	4 969	24 380
Budynki wielorodzinne	22	5 051	9 555	37 130	23 079	5 069	9 588	37 737	23 579	5 071	9 592	38 242
Budynki użyteczności	4 497	299	219	5 015	4 497	300	219	5 017	4 460	300	219	4 979
Budynki przemysłowe	5141	76	1 210	6 427	5141	76	1 210	6 427	5141	76	1 210	6 427
Placówki handlowo-usługowe	1258	299	1 164	2 721	1258	299	1 164	2 721	1258	299	1 164	2 721
<b>suma</b>	<b>50</b>	<b>7 754</b>	<b>17 096</b>	<b>75 830</b>	<b>51 506</b>	<b>7 782</b>	<b>17 151</b>	<b>76 438</b>	<b>51 810</b>	<b>7 784</b>	<b>17 155</b>	<b>76 749</b>

Tabela 25 Prognozowane zapotrzebowanie na moc cieplną w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza pesymistycznego (pasywnego)

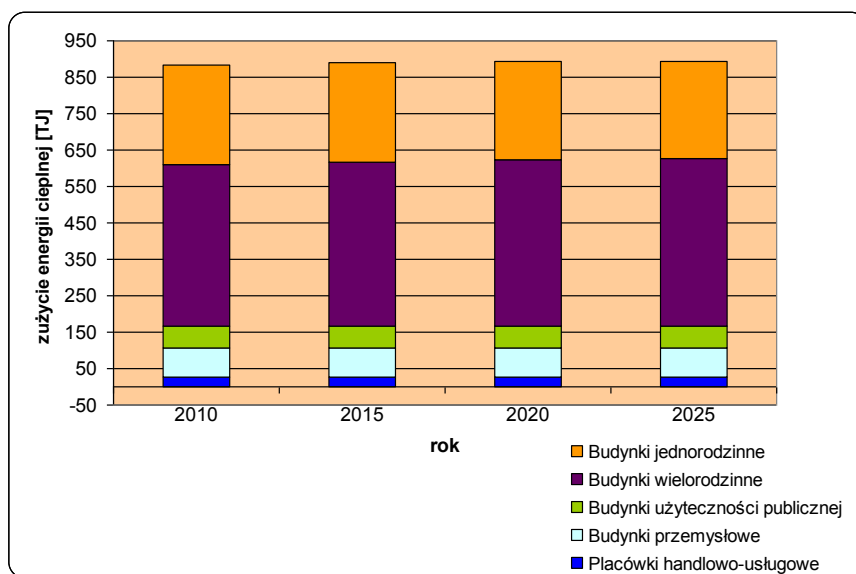
Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E
	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]
Budynki jednorodzinne	198	47 961	25 192	271 863	197 213	48 164	25 299	270 676	193 069	48 164	25 299	266 533
Budynki wielorodzinne	283	119	48 646	451 720	289 291	119	48 818	457 894	291 909	119	48 839	460 586
Budynki użyteczności	50 696	7073	1 115	58 883	50 696	7087	1 117	58 899	49 773	7087	1 117	57 977
Budynki przemysłowe	62 370	1797	15 680	79 847	62 370	1797	15 680	79 847	62 058	1797	15 680	79 535
Placówki handlowo-usługowe	13 916	7066	6 585	27 568	13 916	7066	6 585	27 568	13 847	7066	6 585	27 498
<b>suma</b>	<b>609</b>	<b>183</b>	<b>97 219</b>	<b>889 881</b>	<b>613 485</b>	<b>183</b>	<b>97 499</b>	<b>894 884</b>	<b>610 656</b>	<b>183</b>	<b>97 521</b>	<b>892 129</b>

Tabela 26 . Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza pesymistycznego (pasywnego)





Rys. 61. Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze - SP według scenariusza pesymistycznego (pasywnego)



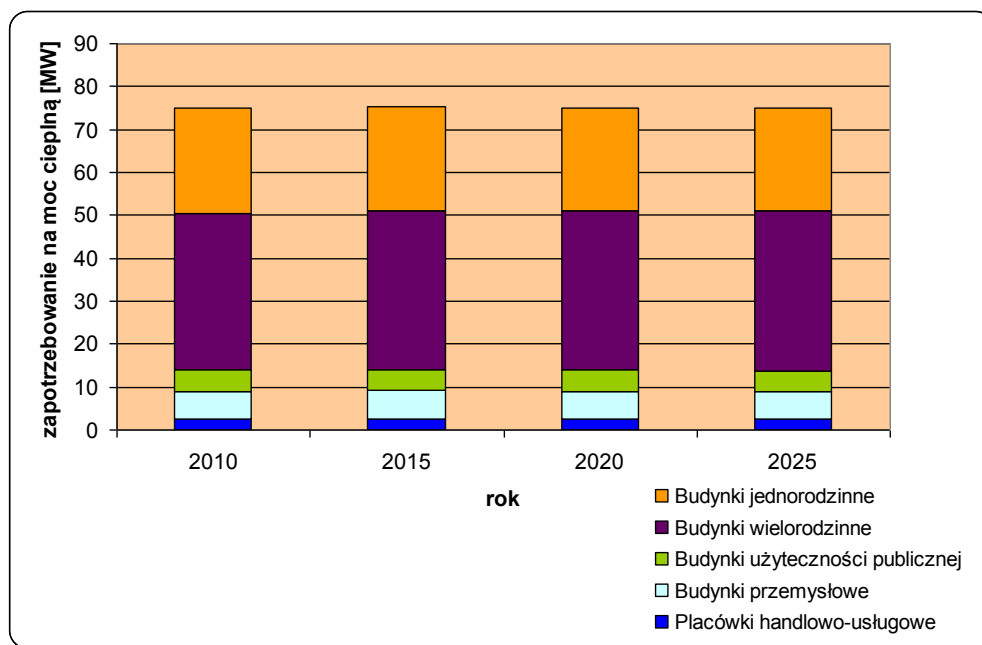
Rys. 62. Prognozowana struktura zużycia energii ciepłej w Samborze - SP według scenariusza pesymistycznego (pasywnego)

### Scenariusz umiarkowany (rozwój źródeł konwencjonalnych oraz ograniczona modernizacja sektora elektroenergetycznego)

Scenariusz ten dopuszcza możliwość budowy w rajonie nowych konwencjonalnych źródeł energii, możliwość częściowej modernizacji sektora elektroenergetycznego, zakłada średnią aktywność w przedsięwzięciach mających na celu ograniczenie zużycia energii w strukturze poszczególnych odbiorców oraz przewiduje:

- zmianę aktualnej struktury zaopatrzenia w paliwa, wiążącą się ze zmniejszeniem zużycia paliw gazowych na rzecz biomasy,
- wzrost standardu życia w gospodarstwach domowych, a co za tym idzie wzrost zużycia energii elektrycznej,
- szerokie działania termomodernizacyjne, oszczędności energetyczne przyjęto na poziomie 5% do roku 2015, 11% do roku 2020 i 23% do roku 2025,
- wprowadzanie przez odbiorców działań ukierunkowanych na racjonalizację zużycia ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- modernizację lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła, z preferencją paliw gazowych oraz biomasy,
- rozpoczęcie wdrażania systemów wykorzystania energii odnawialnej w postaci kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej po roku 2015.

**Scenariusz umiarkowany przewiduje zrównoważony wzrost zapotrzebowania na moc cieplną oraz systematyczne zmniejszenie zużycia energii cieplnej wraz z rozwojem społeczno-ekonomicznym miasta i rajonu Sambor. Sytuacja taka wynika z prowadzonych działań termomodernizacyjnych, a także z racjonalizacji poszczególnych nośników energii, których zużycie na terenie miasta opisano powyżej.**



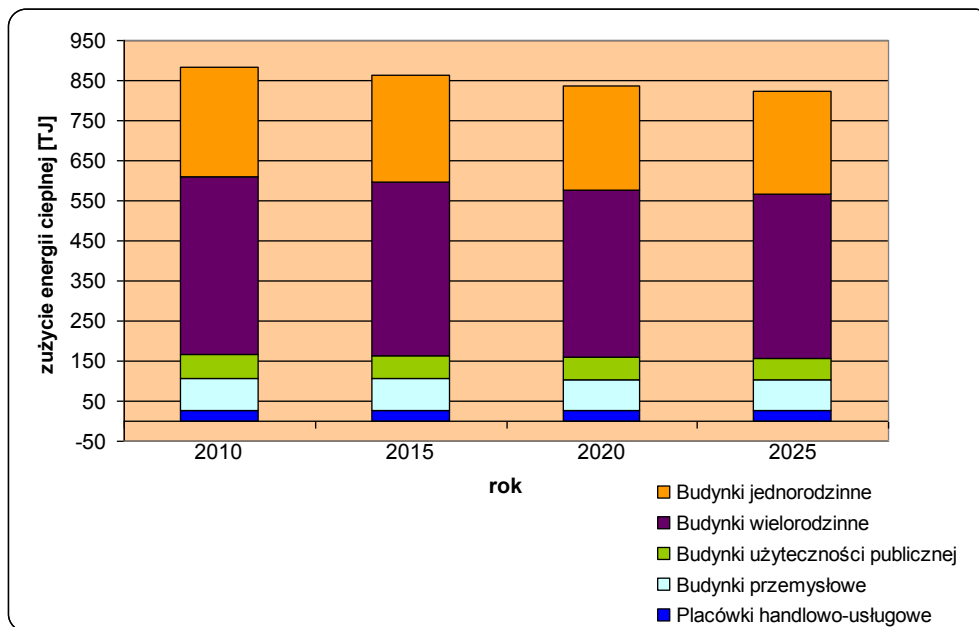
**Rys. 63. Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc cieplną w Samborze SU według scenariusza umiarkowanego**

Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
Budynki jednorodzinne	17 387	2 029	4 948	24 364	17 020	2 038	4 969	24 027	16 867	2 038	4 969	23 874
Budynki wielorodzinne	22 329	5 051	9 555	36 935	22 444	5 069	9 588	37 101	22 736	5 071	9 592	37 399
Budynki użyteczności	4 422	299	219	4 940	4 347	300	219	4 867	4 272	300	219	4 792
Budynki przemysłowe	5 141	76	1 210	6 427	5 141	76	1 210	6 427	5 141	76	1 210	6 427
Placówki handlowo-usługowe	1 210	299	1 164	2 674	1 163	299	1 164	2 626	1 115	299	1 164	2 578
<b>suma</b>	<b>50 490</b>	<b>7 754</b>	<b>17 096</b>	<b>75 339</b>	<b>50 114</b>	<b>7 782</b>	<b>17 151</b>	<b>75 047</b>	<b>50 131</b>	<b>7 784</b>	<b>17 155</b>	<b>75 070</b>

Tabela 27 Prognozowane zapotrzebowanie na moc cieplną w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza umiarkowanego

Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E
	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]
Budynki jednorodzinne	192	47 961	25 192	265 268	184 523	48 164	25 299	257 986	180 540	48 164	25 299	254 004
Budynki wielorodzinne	268	119	48 646	436 038	249 565	119	48 818	418 168	241 710	119	48 839	410 387
Budynki użyteczności	48 364	7 073	1 115	56 551	46 805	7 087	1 117	55 009	45 261	7 087	1 117	53 465
Budynki przemysłowe	61 123	1 797	15 680	78 600	60 811	1 797	15 680	78 288	60 499	1 797	15 680	77 976
Placówki handlowo-usługowe	13 380	7 066	6 585	27 032	13 056	7 066	6 585	26 707	12 734	7 066	6 585	26 386
<b>suma</b>	<b>583</b>	<b>183</b>	<b>97 219</b>	<b>863 489</b>	<b>554 759</b>	<b>183</b>	<b>97 499</b>	<b>836 158</b>	<b>540 744</b>	<b>183</b>	<b>97 521</b>	<b>822 217</b>

Tabela 28 Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza umiarkowanego



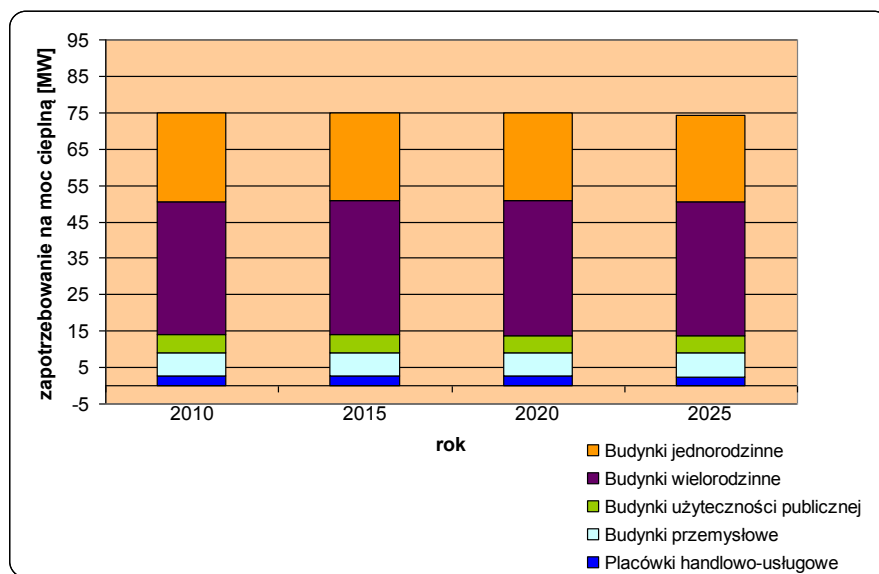
Rys. 64. Prognozowana struktura zużycia energii ciepłej w Samborze - SU według scenariusza umiarkowanego

### Scenariusz optymistyczny - optymalny rozwój i modernizacja sektora elektroenergetycznego

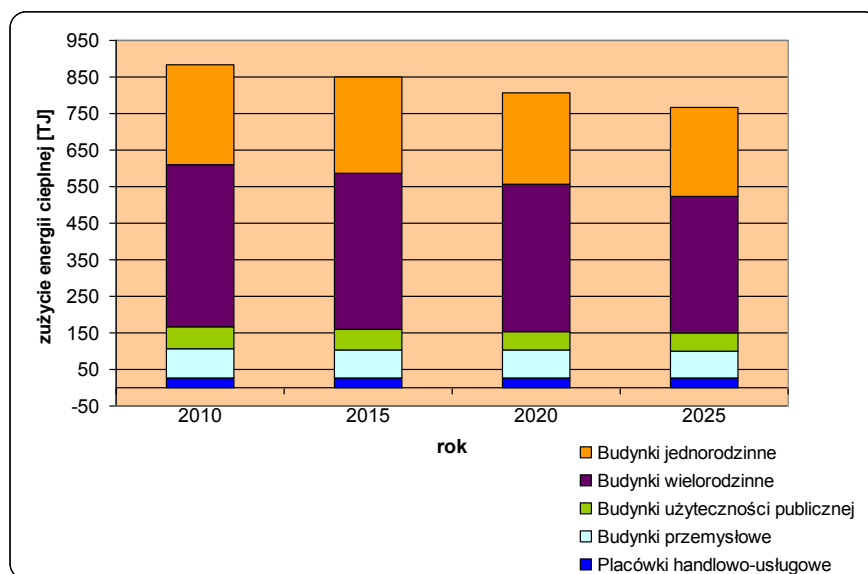
Scenariusz ten zakłada wysoką aktywność w przedsięwzięciach mających na celu ograniczenie zużycia energii w strukturze poszczególnych odbiorców poprzez znaczącą modernizację oraz optymalny rozwój sektora elektroenergetycznego w rajonie oraz przewiduje:

- zmianę aktualnej struktury zaopatrzenia w paliwa, wiążącą się ze zmniejszeniem zużycia paliw gazowych na rzecz przede wszystkim biomasy oraz energii odnawialnej,
- wzrost standardu życia w gospodarstwach domowych, a co za tym idzie wzrost zużycia energii elektrycznej,
- intensywne i szerokie działania termomodernizacyjne, oszczędności energetyczne przyjęto na poziomie 9% do roku 2015, 18% do roku 2020 i 30% do roku 2025,
- wprowadzanie na większą skalę przez odbiorców działań ukierunkowanych na racjonalizację zużycia ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- modernizację lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła na szeroką skalę, z preferencją przede wszystkim biomasy oraz paliw gazowych,
- rozpoczęcie wdrażania systemów wykorzystania energii odnawialnej w postaci kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej oraz pomp ciepła po roku 2015,
- wprowadzenie kogeneracji opartej o gaz w miejsce dotychczasowych kotłowni gazowych w zależności od uwarunkowań ekonomicznych mających wpływ na opłacalność tego typu inwestycji.

Scenariusz optymistyczny (optymalny) przewiduje utrzymanie poziomu zapotrzebowania na moc ciepłą oraz systematyczne zmniejszenie zużycia energii ciepłej wraz z rozwojem społeczno-ekonomicznym miasta i району Sambor. Sytuacja taka wynika z szeroko prowadzonych działań termomodernizacyjnych, a także z racjonalizacji poszczególnych nośników energii, których zużycie na terenie miasta opisane wcześniej w niniejszej publikacji.



Rys. 65. Prognozowana struktura zapotrzebowania na moc ciepłą w Samborze - SO według scenariusza optymistycznego



Rys. 66. Prognozowana struktura zużycia energii ciepłej w Samborze - SO według scenariusza optymistycznego



Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q	Qco	Qcwu	Qts	Σ Q
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]
Budynki jednorodzinne	17 301	2 029	4 948	24 278	17 091	2 004	4 885	23 980	16 699	2 038	4 969	23 706
Budynki wielorodzinne	22 221	5 051	9 555	36 827	22 677	5 009	9 475	37 161	22 292	5 071	9 592	36 956
Budynki użyteczności	4 385	299	219	4 903	4 272	297	217	4 787	4 160	300	219	4 679
Budynki przemysłowe	5 141	76	1 210	6 427	5 141	76	1 210	6 427	5 141	76	1 210	6 427
Placówki handlowo-usługowe	1 187	299	1 164	2 650	1 151	299	1 164	2 614	1 044	299	1 164	2 507
<b>suma</b>	<b>50 234</b>	<b>7 754</b>	<b>17 096</b>	<b>75 084</b>	<b>50 333</b>	<b>7 685</b>	<b>16 951</b>	<b>74 969</b>	<b>49 335</b>	<b>7 784</b>	<b>17 155</b>	<b>74 274</b>

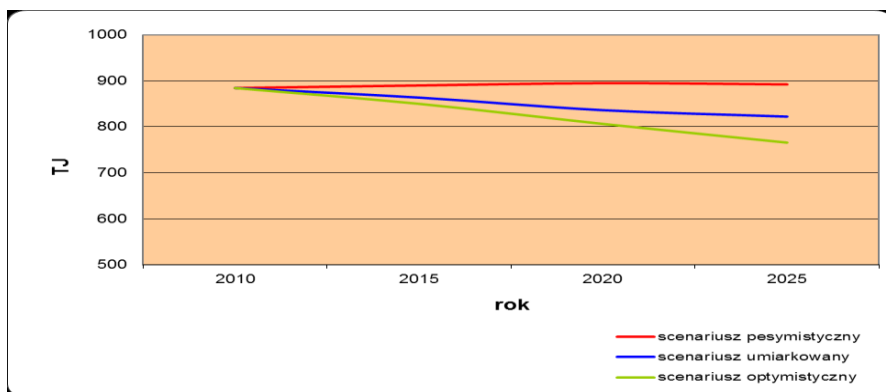
Tabela 29 Prognozowane zapotrzebowanie na moc ciepłą w poszczególnych latach na terenie miasta Sambor według scenariusza optymistycznego (optymalnego)

Typ odbiorcy	Rok 2015				Rok 2020				Rok 2025			
	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E	Eco	Ecwu	Ets	Σ E
	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]	[GJ/a]
Budynki jednorodzinne	188 857	47 961	25 192	262 011	178 491	47 350	24 872	250 713	167 889	48 164	25 299	241 353
Budynki wielorodzinne	259 788	119	48 646	427 800	234 539	118 369	48 240	401 148	206 723	119	48 839	375 400
Budynki użyteczności	47 218	7 073	1 115	55 405	43 861	7 019	1 106	51 986	40 848	7 087	1 117	49 052
Budynki przemysłowe	60 499	1 797	15 680	77 976	58 628	1 797	15 680	76 105	57 069	1 797	15 680	74 546
Placówki handlowo-usługowe	13 116	7 066	6 585	26 768	12 736	7 066	6 585	26 387	11 651	7 066	6 585	25 303
<b>suma</b>	<b>569 478</b>	<b>183</b>	<b>97 219</b>	<b>849 960</b>	<b>528 254</b>	<b>181 601</b>	<b>96 483</b>	<b>806 338</b>	<b>484 181</b>	<b>183</b>	<b>97 521</b>	<b>765 654</b>

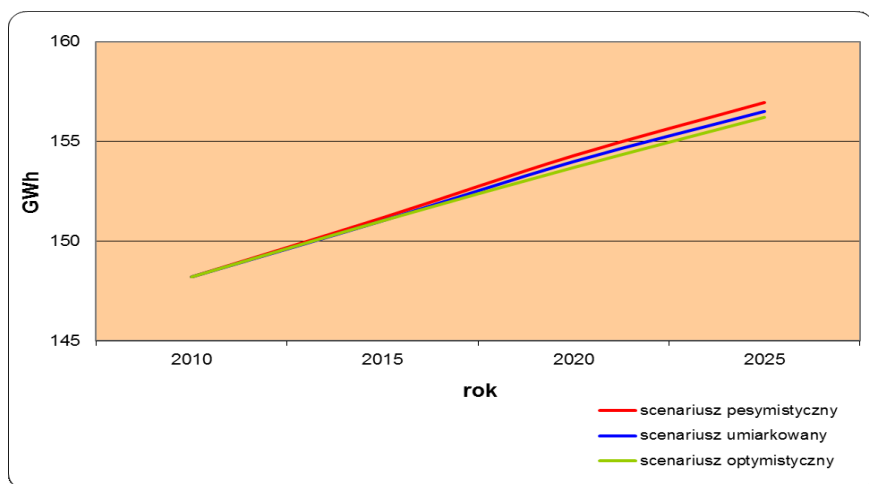
Tabela 30 Prognozowane zużycie energii cieplnej w poszczególnych latach na terenie Sambora według scenariusza optymistycznego (optymalnego)

### 11.2.7. Porównanie scenariuszy

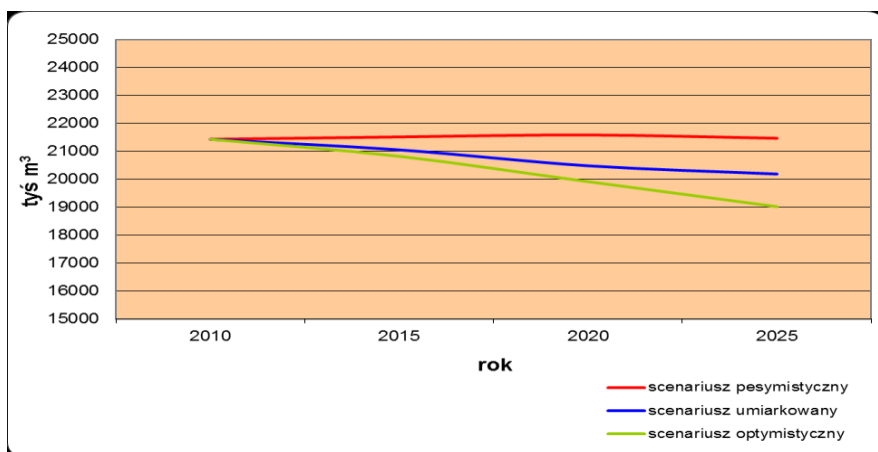
Przedstawione scenariusze obrazują możliwości rozwoju społeczno-gospodarczego miasta i regionu Sambor do roku 2025, a poniższe wykresy prognozowane zmiany zaopatrzenia miasta w energię ciepłą, energię elektryczną oraz paliwa gazowe.



Rys. 67. Prognozowane zmiany zużycia energii ciepłej



Rys. 68. Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej



Rys. 69. Prognozowane zmiany zużycia paliwa gazowego

Zestawienia opracowane zgodnie z możliwymi scenariuszami uwzględniają:

- sezonowe zmiany zużycia paliw na realizację poszczególnych celów,
- substytucję paliw w obrębie jednego źródła,
- strukturę wykorzystania paliw ze względu na realizację celu.

Na podstawie przyjętych założeń w ramach przyjętych scenariuszy oszacowano zmiany ilościowe zużycia energii cieplnej, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze miasta. Szczegółowe wielkości zużycia poszczególnych mediów energetycznych w zależności od przyjętego scenariusza rozwoju zostały przedstawione w rozdziale 11.3 - Bilans energetyczny miasta Sambor.

Wpływ na zużycie energii cieplnej będą miały przede wszystkim przeprowadzone na terenie miasta procesy termomodernizacyjne oraz poziom racjonalizacji energii. Wzrost zużycia energii elektrycznej związany jest rozwojem społeczno-gospodarczym miasta rajonu, zwiększeniem liczby ludności i urzędów wykorzystujących energię elektryczną w gospodarstwach domowych oraz pojawieniem się nowych obiektów przemysłowych i handlowo-usługowych.

Na podstawie danych opracowanych w rozdziałach 10.2; 10.3 i 10.4 wykonano obliczenia aktualnego zużycia poszczególnych nośników energii oraz zużycia perspektywicznego w latach 2015, 2020 oraz 2025. W obliczeniach uwzględniono informacje dotyczące sprawności zidentyfikowanych źródeł ciepła oraz przyjęto typowe sprawności dla źródeł, których parametry nie były znane:

- kotły opalane węglem lub drewnem - 60÷80%,
- kotły olejowe – 80-92%,
- kotły wykorzystujące paliwo gazowe - 85-92%,
- kotły na biomasę - 70-85%,
- elektrycznych źródeł ciepła - 100%.

W obliczeniach uwzględniono wartości opałowe poszczególnych nośników energii według Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczącej efektywności końcowego wykorzystania energii oraz usług energetycznych (nr 2006/32/WE)

- węgiel kamienny 17,2-30MJ/kg,
- olej opałowy 40-42,3MJ/kg,
- paliwo gazowe 47,2MJ/kg,
- drewno o wilgotności 25% - 13,8MJ/kg,
- granulaty drzewny/brykiety drzewne – 16,8MJ/kg,
- energia elektryczna – 3,6MJ/kWh

### 11.2.8. Stan obecny

Z uwagi na brak danych dotyczących struktury zużycia nośników energii na terenie miasta Sambor, strukturę tą przyjęto na podstawie opracowań dotyczących Ukrainy.

Zużycie	Ilość	Jednostka
gaz sieciowy	21429282	Nm <sup>3</sup>
energia elektryczna	148200	MWh
paliwa węglowe	24002	Mg
olej opałowy	702	Mg
gaz LPG	444	Mg
biomasa	2370	Mg

Tabela 31 Aktualne zużycie nośników energii w Samborze

Całkowite zapotrzebowanie Sambora na moc cieplną wynosi około 83 MW, natomiast zużycie energii cieplnej kształtuje się na poziomie niemal 884 TJ rocznie. Energia cieplna w mieście produkowana jest z wykorzystaniem przede wszystkim paliw gazowych. Wykorzystanie paliw stałych w bilansie miasta stanowi prawie 6%. Zauważyć można również niski poziom wykorzystania biomasy, która w ogólnej strukturze reprezentowana jest jedynie przez biomasę drzewną. Olej opałowy, energia elektryczna i gaz LPG mają bardzo niski udział w ogólnym bilansie. Co więcej, udział systemów energii odnawialnej poza biomasą jest w mieście praktycznie zerowy.

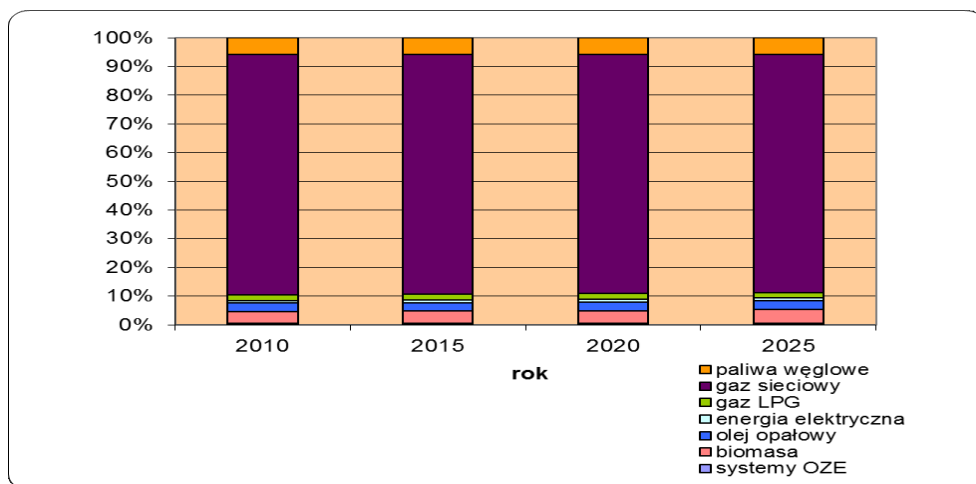
### 11.2.9. Prognozowane zmiany bilansu energetycznego

Prognozowane zmiany zużycia nośników energii oraz zmiany bilansu cieplnego przygotowano na podstawie założeń przyjętych w scenariuszach zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025 przedstawionych w rozdziale 10.6 niniejszego opracowania.

#### Scenariusz pasywny

	2010	2015	2020	2025	
gaz sieciowy	50 404	50 723	51 008	50 851	Nm <sup>3</sup>
energia elektryczna	741 025	743 940	746 333	742 251	MWh
paliwa węglowe	18 570	18 687	18 793	16 058	Mg
olej opałowy	7 958	8 009	8 054	8 029	Mg
gaz LPG	26 528	26 696	26 847	26 764	Mg
biomasa	36 255	38 265	40 270	42 822	Mg
systemy OZE	3 537	3 560	3 580	5 353	MWh

Tabela 32 Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusz pasywnego

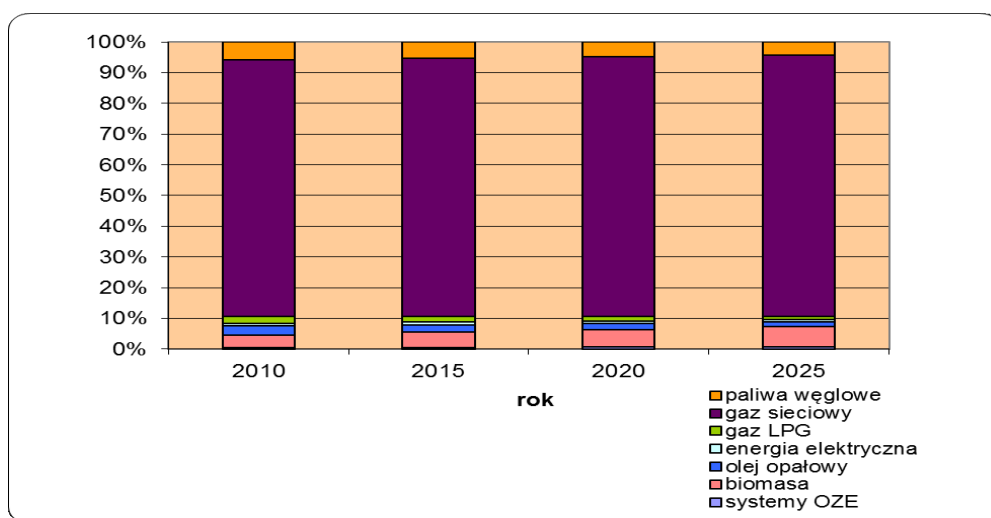


Rys. 70. Struktura bilansu ciepłego według scenariusza pasywnego

## Scenariusz umiarkowany

	2010	2015	2020	2025	
gaz sieciowy	50 404	44 901	40 136	36 178	Nm <sup>3</sup>
energia elektryczna	741 025	727 921	708 226	698 062	MWh
paliwa węglowe	18 570	15 543	12 542	9 867	Mg
olej opałowy	7 958	6 908	5 853	4 933	Mg
gaz LPG	26 528	21 587	16 723	12 333	Mg
biomasa	36 255	42 311	47 661	54 266	Mg
systemy OZE	3 537	4 317	5 017	6 578	MWh

Tabela 33 Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusza umiarkowanego

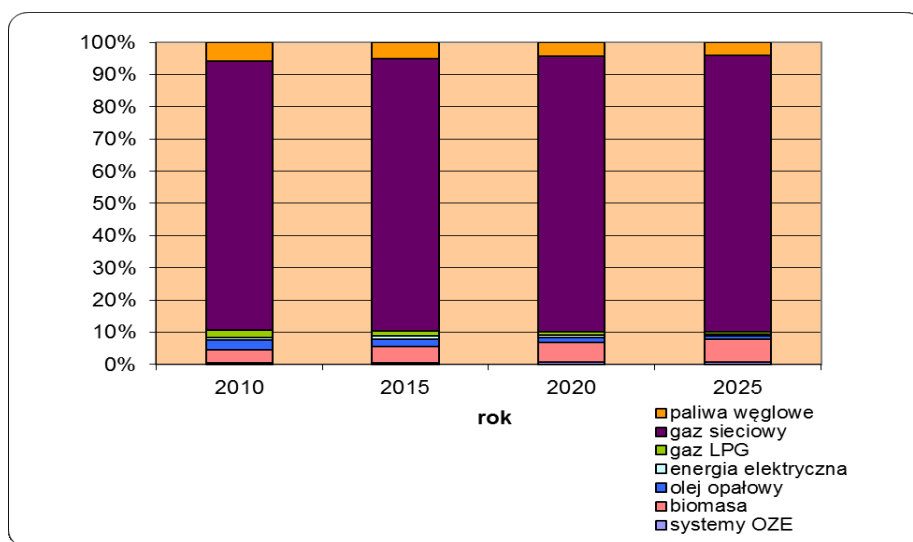


Rys. 71. Struktura bilansu ciepłego według scenariusza umiarkowanego

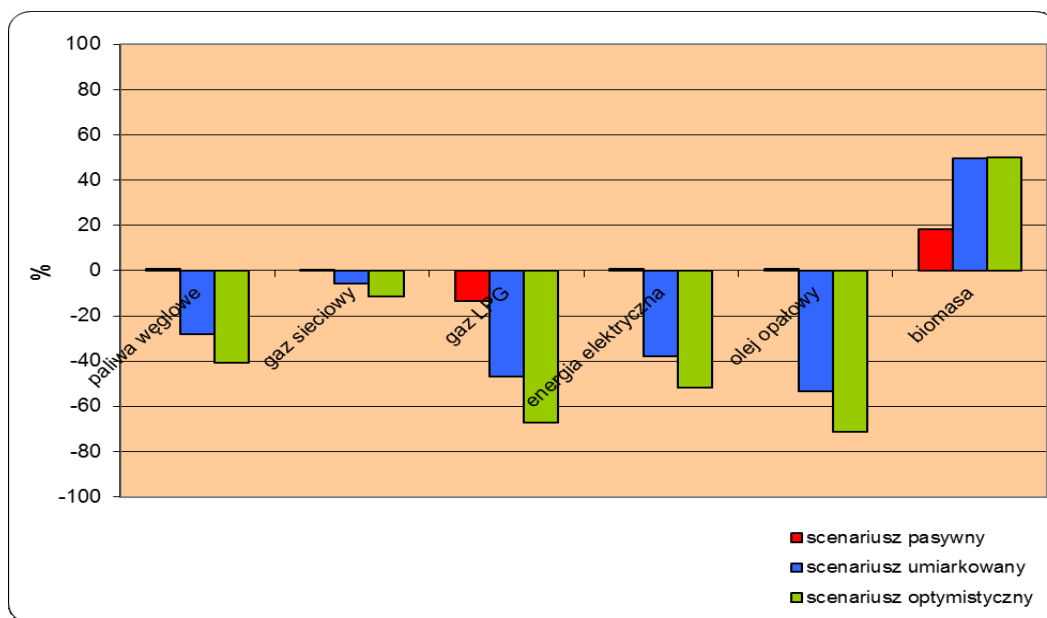


**Scenariusz optymistyczny (optymalny)**

	2010	2015	2020	2025	
gaz sieciowy	50 404	42 498	35 479	29 861	Nm <sup>3</sup>
energia elektryczna	741 025	719 916	688 613	657 697	MWh
paliwa węglowe	18 570	13 599	8 870	6 125	Mg
olej opałowy	7 958	6 800	5 644	3 828	Mg
gaz LPG	26 528	19 549	13 708	7 657	Mg
biomasa	36 255	43 348	49 187	54 361	Mg
systemy OZE	3 537	4 250	4 838	6 125	MWh

**Tabela 34** Prognozowane zmiany zużycia nośników energii według scenariusza optymistycznego**Rys. 72.** Struktura bilansu ciepłego według scenariusza optymistycznego**11.2.10. Podsumowanie**

Możliwość realizacji jednego z opracowanych wariantów rozwoju zależy przede wszystkim od skali przeprowadzenia procesów termomodernizacyjnych oraz od możliwości racjonalizacji nośników energii. Analizując poszczególne warianty można zobaczyć zależność tej tezy w odniesieniu do zużycia energii cieplnej, energii elektrycznej i paliw gazowych. Polityka krajów Unii Europejskiej zawiera elementy wspierające rozwój wykorzystywania lokalnych źródeł energii, w tym przede wszystkim energii odnawialnej. Ma to na celu uniezależnienie Europy od wahań cen nośników energii pierwotnej i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Dlatego właśnie polityka energetyczna państwa powinna umożliwiać podejmowanie przez miasto działań na rzecz stworzenia i aktywnego wdrażania programu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, promocji skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej, wdrażaniu programu likwidacji niskiej emisji oraz minimalizacji zużycia energii i surowców.



Rys. 73. Zmiany zużycia nośników energii w bilansie cieplnym Sambora

Możliwość zmian w strukturze zużycia nośników energii wpłynie na stan środowiska naturalnego oraz komfort życia mieszkańców. Zwłaszcza ograniczenie zużycia paliw węglowych oraz oleju opałowego na rzecz biomasy i gazu sieciowego przyczyni się do utrwalenia pozytywnych zmian.

## 11.3. Wpływ systemów energetycznych na stan środowiska naturalnego

### 11.3.1. Źródła emisji zanieczyszczeń na terenie miasta Sambor

Systemy zaopatrzenia w energię ciepłą na terenie miasta oparte są głównie na spalaniu paliw gazowych. W systemie energetycznym miasta występuje także pewna ilość paliwa węglowego, spalane głównie w indywidualnych paleniskach. Negatywne oddziaływanie na środowisko mają także substancje zanieczyszczające emitowane do atmosfery w wyniku spalania paliw w silnikach spalinowych pojazdów mechanicznych poruszających się po lokalnych drogach.

Przy ocenie jakości powietrza brane są pod uwagę trzy typy emitorów stanowiących źródła zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w mieście. Są to emitory:

- punktowe (np. kominy)
- liniowe (np. drogi i autostrady)
- powierzchniowe (np. obszary lub zbiorniki wydzielające szkodliwe substancje)

Emitory punktowe występują w zakładach przemysłowych, lokalnych kotłowniach czy gospodarstwach domowych z indywidualnym systemem ciepłowniczym

Emitor liniowy stanowi odcinek drogi H13 oraz drogi T1415 i T1417, charakteryzujące się dużym natężeniem ruchu samochodowego, oddziałującym w sposób istotny na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego miasta.

Wśród emitorów powierzchniowych na terenie Sambora są m.in.:

- obiekty użyteczności publicznej i usług,
- “dzikie” składowiska odpadów,
- stacje paliwowe,
- tereny rolnicze,
- zakłady przemysłowe.

Do podstawowych przyczyn zanieczyszczenia powietrza na obszarze miasta zalicza się emisję substancji lotnych ze źródeł lokalnych (głównie niska emisja). Mieszkańcy miasta nie mają wpływu na zanieczyszczenia powietrza napływające z obszaru sąsiednich rajonów. Mogą jednak ograniczyć emisję gazów cieplarnianych zastępując konwencjonalne źródła energii na źródła odnawialne.

Niska emisja pochodzi głównie z komunikacji samochodowej oraz z pyłów i szkodliwych gazów wydalanych przez lokalne kotłownie węglowe czy domowe piece grzewcze, w których spalany jest tani węgiel o niskich parametrach grzewczych. Emisja odpowiedzialna jest za wysoką śmiertelność i plagę nowotworową zwłaszcza w małych miejscowościach i na terenach położonych w dolinach.

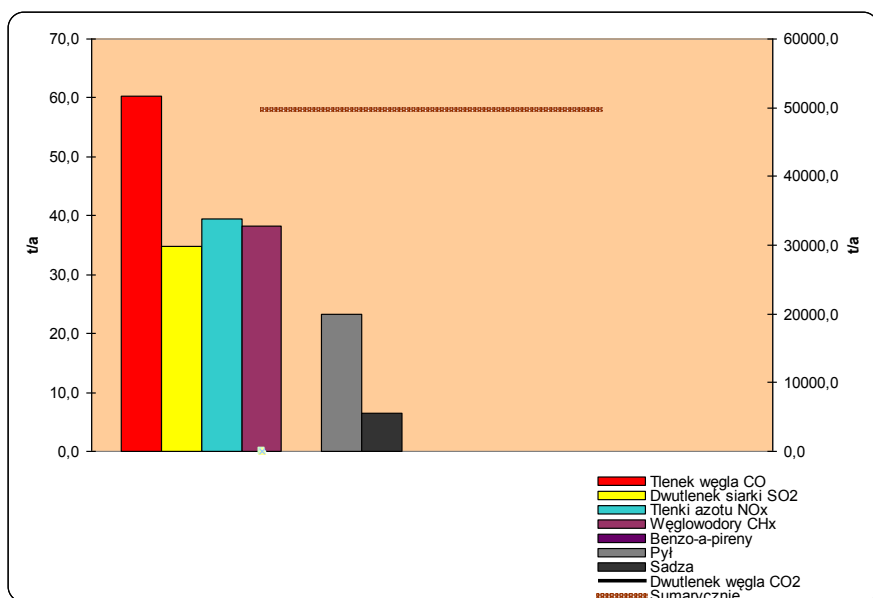
### 11.3.2. Wielkość i struktura emisji zanieczyszczeń na terenie miasta Sambor

W celu określenia uciążliwości i wpływu produkcji energii cieplnej w systemach energetycznych na terenie miasta i rajonu Sambor na stan powietrza atmosferycznego dokonano obliczeń wielkość emisji substancji zanieczyszczających. W obliczeniach za punkt wyjścia przyjęto określone wcześniej całkowite potrzeby cieplne ( $Q_{c.o.}$ ,  $Q_{c.w.u.}$ ,  $Q_{ts}$ ) oraz przyjęte do wyznaczenia bilansu zużycia paliw wskaźniki sprawności dla źródeł ciepła oraz wskaźniki ciepła spalania dla paliw.

Wielkości emisji zanieczyszczeń poszczególnych substancji obliczono metodą wskaźnikową, uwzględniając jednostkowe wskaźniki emisji dla różnych typów palenisk na podstawie „Materiałów informacyjno-instruktażowych” opracowanych przez Ministerstwo Środowiska RP.

rodzaj zanieczyszczenia	paliwa węglowe [t/a]	paliwa gazowe [t/a]	paliwa olejowe [t/a]	biomasa [t/a]	suma [t/a]
Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	4798,4	42841,8	1989,6	0,0	49629,9
Tlenek węgla CO	40,3	15,0	0,7	4,4	60,3
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	30,2	0,3	4,0	0,3	34,8
Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	5,5	27,7	2,9	3,3	39,4
Węglowodory CH <sub>x</sub>	32,8	3,7	0,3	1,5	38,2
Benzo-a-pireny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,025
Pył	20,2	0,0	1,3	1,8	23,3
Sadza	6,0	0,0	0,0	0,4	6,4
Sumarycznie	4933,6	42888,6	1998,8	11,5	49832,4

Tabela 35 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor



Rys. 74. Wielkość emisji zanieczyszczeń w Samborze

skala po prawej stronie  
dotyczy CO<sub>2</sub> oraz wartości  
sumarycznej,

skala po lewej stronie  
dotyczy pozostałych rodzajów  
zanieczyszczeń

Przyjęto, że spalanie biomasy drzewnej lub słomy ma neutralny wpływ na bilans CO<sub>2</sub> i nie wpływa na zwiększenie emisji.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powstających przy produkcji ciepła i energii elektrycznej w Samborze powinno być prowadzone poprzez racjonalizację jej użytkowania oraz zmniejszenie strat podczas produkcji, przesyłu i użytkowania, poza tym należy zwiększać udział takich OZE w bilansie ogólnym, dla których emisja CO<sub>2</sub> jest mniejsza niż przy spalaniu paliw tradycyjnych.

### 11.3.3. Skutki środowiskowe realizacji wybranych scenariuszy

Ponizej przedstawiono wyniki obliczeń perspektywicznej emisji zanieczyszczeń do roku 2025 z uwzględnieniem prognoz całkowitego zapotrzebowania na energię cieplną oraz założonych scenariuszy wykorzystania paliw dla miasta Sambor.

#### Scenariusz pesymistyczny

Rodzaj zanieczyszczenia	2010	2015	2020	2025	jednostka
Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	49629,9	49842,6	50020,4	49764,4	t/a
Tlenek węgla CO	60,3	60,9	61,4	61,5	t/a
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	34,8	35,0	35,2	35,1	t/a
Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	39,4	39,8	40,1	40,2	t/a
Węglowodory CH <sub>x</sub>	38,2	38,5	38,8	38,8	t/a
Benzo-a-pireny	0,0	0,0	0,0	0,0	t/a
Pył	23,3	23,5	23,8	23,8	t/a
Sadza	6,4	6,5	6,6	6,6	t/a
Sumarycznie	49832,4	50046,8	50226,3	49970,3	t/a

Tabela 36 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor.

**Scenariusz umiarkowany**

Rodzaj zanieczyszczenia	2010	2015	2020	2025	jednostka
Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	49629,9	47925,9	45920,5	44580,4	t/a
Tlenek węgla CO	60,3	56,2	52,5	49,8	t/a
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	34,8	30,8	27,2	24,2	t/a
Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	39,4	38,3	37,0	36,2	t/a
Węglowodory CH <sub>x</sub>	38,2	34,8	31,7	29,3	t/a
Benzo-a-pireny	0,0	0,0	0,0	0,0	t/a
Pył	23,3	21,2	19,3	17,8	t/a
Sadza	6,4	5,8	5,3	4,9	t/a
Sumarycznie	49832,4	48113,0	46093,5	44742,7	t/a

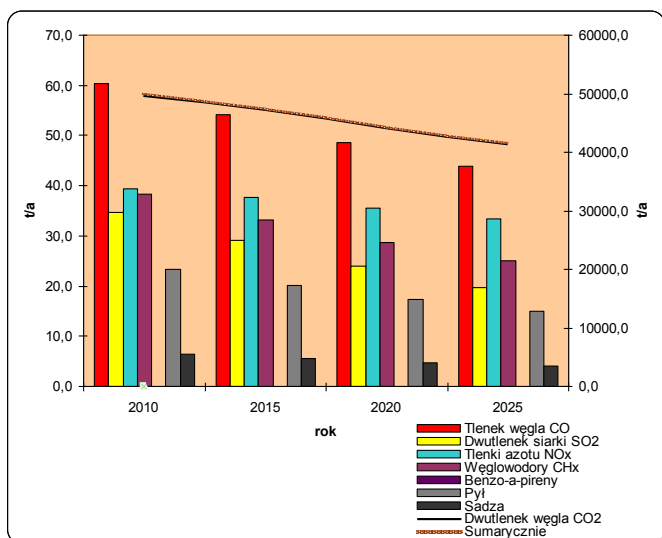
Tabela 37 Wielkość emisji zanieczyszczeń w mieście Sambor.

**Scenariusz optymistyczny**

Rodzaj zanieczyszczenia	2010	2015	2020	2025	jednostka
Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	49629,9	47080,1	44117,2	41256,2	t/a
Tlenek węgla CO	60,3	54,2	48,5	43,8	t/a
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	34,8	29,0	24,0	19,7	t/a
Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	39,4	37,6	35,5	33,5	t/a
Węglowodory CH <sub>x</sub>	38,2	33,2	28,6	25,0	t/a
Benzo-a-pireny	0,0	0,0	0,0	0,0	t/a
Pył	23,3	20,1	17,3	15,0	t/a
Sadza	6,4	5,6	4,8	4,1	t/a
Sumarycznie	49832,4	47259,9	44276,0	41397,4	t/a

Tabela 38 Wielkość emisji zanieczyszczeń Samborze





skala po prawej stronie wykresu  
- CO<sub>2</sub> i wartość sumaryczna

skala po lewej stronie wykresu  
- pozostałe rodzaje zanieczyszczeń

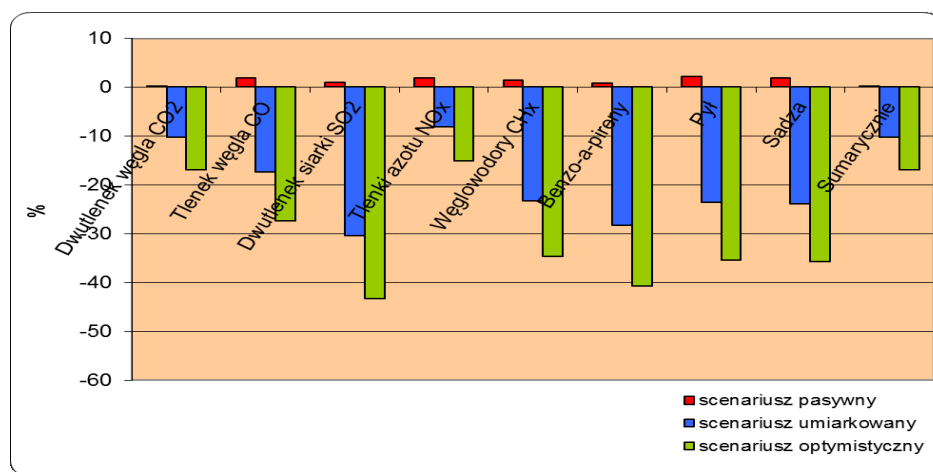
Rys. 75 Emisja zanieczyszczeń według scenariusza optymistycznego w Samborze

### 11.3.4. Porównanie scenariuszy

W scenariuszu umiarkowanym i optymistycznym przewiduje się zmniejszenie zużycia paliw gazowych i węglowych, co korzystnie wpłynie na obniżenie wielkości emisji zanieczyszczeń na rzecz wzrostu przede wszystkim wykorzystania biomasy na cele grzewcze.

Wyniki obliczeń przeprowadzone dla scenariuszy zużycia paliw wskazują na znaczącą ogólną poprawę stanu powietrza atmosferycznego w mieście. Przewidywane inwestycje w latach 2015 – 2025 spowodują niewielki wzrost poziomu zanieczyszczeń atmosfery, lecz poprzez wskazanie w projektowanych planach zagospodarowania przestrzennego preferencji na paliwa ekologiczne, można ten proces zmniejszyć.

Dla ochrony środowiska naturalnego bardzo istotną kwestią jest konwersja kotłowni węglowych na paliwa ekologiczne, głównie ze źródeł bazujących na biomase i systemach wykorzystujących energię odnawialną. Pozwoli to przede wszystkim wyeliminować małe indywidualne źródła węglowe, które są odpowiedzialne za tzw. „niską emisję”.



Rys. 76. Porównanie emisji zanieczyszczeń w omówionych scenariuszach dla Sambora

## 11.4. Podsumowanie opracowania dla Sambora - wybór optymalnego scenariusza

Na podstawie retrospektywnej analizy rozwoju społeczno-gospodarczego Sambora, można przewidywać, iż optymalny jest scenariusz umiarkowany do zrealizowania go na terenie miasta.

Przewiduje on zrównoważony wzrost zapotrzebowania na moc cieplną oraz systematyczne zmniejszanie zużycia energii cieplnej. Sytuacja taka wynika z prowadzonych działań termomodernizacyjnych, a także z racjonalizacji poszczególnych nośników energii, których struktura wykorzystania ulegnie zmianie.

Rozpocznie się proces zastępowania paliw węglowych biomasą oraz paliwami gazowymi. Scenariusz ten przewiduje również wzrost zużycia energii elektrycznej w związku z poprawą warunków bytowych mieszkańców miasta. Realizacja tego scenariusza spowoduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery do roku 2025 o ok. 10,2%.

### Informacje i wnioski

1. Obszar miasta zamieszkuje obecnie 35040 osób. Prognozuje się, że liczba mieszkańców w roku 2025 roku wynosić będzie 34700. Przewiduje się również rozwój budownictwa mieszkaniowego oraz infrastruktury przemysłowo - handlowej.  
Głównym celem rozwoju miasta, bazującym na jego aktualnym potencjale środowiskowo – gospodarczym, jest stworzenie warunków dla zrównoważonego ekorozwoju gospodarczego, przestrzennego, społecznego i kulturalnego.
2. Trendy społeczno - gospodarcze miasta stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego miasta Sambor do roku 2025: pesymistycznego, miarkowanego oraz optymistycznego. Przewiduje się, że miasto będzie się rozwijać zgodnie ze scenariuszem umiarkowanym, którego prawdopodobieństwo wystąpienia jest najwyższe. W scenariuszu tym zakłada się wprowadzanie przez odbiorców energii przedsięwzięć racjonalizujących zużycie sieciowych nośników energii w stopniu średnim. Inwestycje związane z wykorzystaniem OZE będą wdrożone w ograniczonym zakresie. W scenariuszu tym przewiduje się wzrost zużycia energii elektrycznej i gazu ziemnego w wyniku wzrostu komfortu życia mieszkańców.
3. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Sambor opisują następujące parametry:
  - całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej – 83 MW,
  - całkowite roczne zużycie energii cieplnej – 884 TJ/a,
  - całkowite roczne zużycie energii elektrycznej – 146 GWh/a,
  - całkowite roczne zużycie paliwa gazowe 21,4 mln m<sup>3</sup>.
4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania energetycznego dla miasta Sambor według wybranego jako optymalny scenariusza umiarkowanego przedstawiają wartości:
  - całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej – 75 MW,
  - całkowite roczne zużycie energii cieplnej – 822 TJ/a,
  - całkowite roczne zużycie energii elektrycznej – 156,5 GWh,
  - całkowite roczne zużycie paliwa gazowe 20,2 mln m<sup>3</sup>.

5. W zaopatrzeniu w energię ogółem w mieście Sambor przeważający udział ma gaz sieciowy (83,8%), a znacznie mniejszy udział stanowią: węgiel (5,7%), biomasa drzewna (4,1%), olej opałowy (3,0%), gaz LPG (2,1%), energia elektryczna (0,9%) i paliwa odnawialne (0,4%). W przypadku realizacji scenariusza umiarkowanego nastąpi zmiana struktury wykorzystania paliw na cele produkcji energii cieplnej, zmniejszy się udział paliw gazowych i węglowych na rzecz biomasy oraz paliw odnawialnych.
6. Miasto Sambor jest zelektryfikowane. Z uwagi na brak danych odnośnie systemu elektroenergetycznego niemożliwe jest określenie rozbudowy czy modernizacji systemu dostaw energii elektrycznej.
7. Miasto Sambor jest zgazyfikowane. Paliwo gazowe wykorzystywane jest zarówno do ogrzewania budynków jak i do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na potrzeby bytowe. Z uwagi na brak danych odnośnie systemu zaopatrzenia w paliwa gazowe niemożliwe jest określenie rozbudowy czy modernizacji systemu dostaw paliw gazowych.
8. Głównym problemem w mieście jest niska emisja ze źródeł ciepła, wyraża się to w lokalnym podwyższeniu stężenia pyłu zawieszonego oraz SO<sub>2</sub> w sezonie grzewczym, jednak w wartościach nie przekraczających parametrów normatywnych. W przypadku realizacji scenariusza umiarkowanego nastąpi ograniczenie emisji zanieczyszczeń rzędu 10,2%.
9. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:
  - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzającą do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
  - promocja ekologicznych nośników energii oraz technologii termomodernizacji budynków.
10. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej i paliw gazowych w obiektach należących do miasta, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:
  - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
  - organizację działań termomodernizacyjnych budynków oraz modernizację źródeł ciepła.
11. Wśród działań związanych z rozwojem odnawialnych źródeł energii przewiduje się:
  - wykorzystanie lokalnego potencjału biomasy na cele grzewcze,
  - zastosowanie systemów kolektorów słonecznych w budynkach należących do miasta oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków mieszkalnym, podmiotów gospodarczych, itp.,
  - możliwość wykorzystania pomp ciepła w budownictwie,
  - opracowanie studium wykonalności inwestycji w dziedzinie energetyki wiatrowej i wodnej na terenie miasta.

## 11.5. Koncepcja wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w przedszkolu w Brodach

Podczas wizyty studyjnej w obwodzie lwowskim w październiku 2010r. jej uczestnicy odwiedzili miasto Brody. Mer Bogdan Semczuk przybliżył gościom sytuację energetyczną miasta oraz zaprosił do odwiedzenia przedszkola miejskiego, które jako jedyne w okolicy posiada własny basen.

**Rys. 77 VII kamień milowy - Mer Brodów wita uczestników na rogatkach miasta**

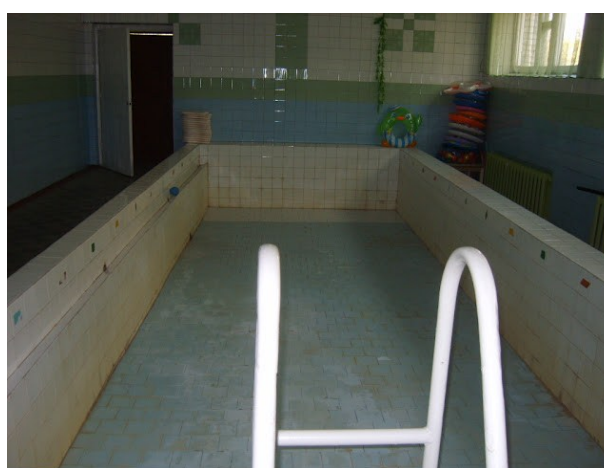
(fot. po lewej)



Rys. 78 Program artystyczny w brodzkim przedszkolu

- powitanie gości tradycyjnym ukraińskim chlebem (fot. powyżej po prawej)

**Rys. 79 Kotłownia przy basenie przedszkolnym**



Rys. 80 Nieczynny basen przedszkolny poza sezonem grzewczym

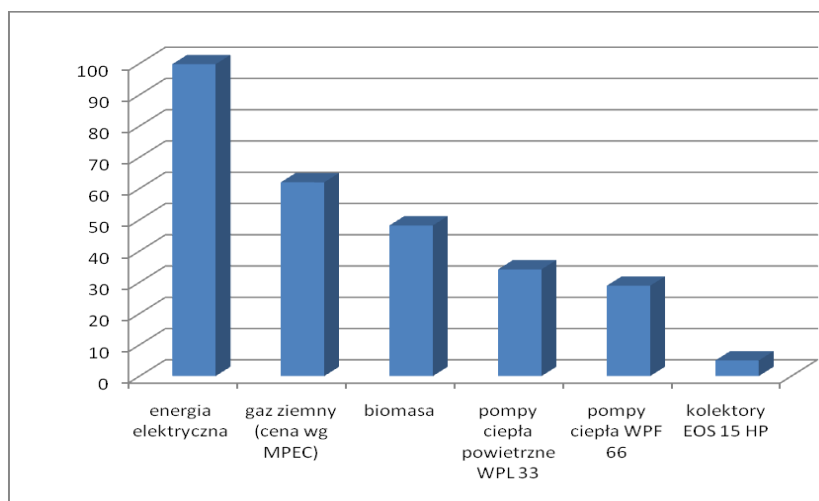
W wyniku tej wizyty została opracowana przedstawiona w niniejszym rozdziale koncepcja pozwalająca na całoroczne wykorzystywanie basenu przez przedszkolaków.

### 11.5.1. Założenia

1. Ogrzewanie basenu w przedszkolu w sezonie grzewczym jest zapewnione z miejskiej sieci ciepłowniczej. Nie ma więc konieczności zapewnienia 100% mocy w sezonie zimowym przy temperaturze obliczeniowej  $-20^{\circ}\text{C}$ , gdyż sieć miejska może pracować jako źródło szczytowe mocy zapewniając dogrzanie obiektu w tym okresie

2. Należy dobrać urządzenia tak, by gwarantowały pokrycie zapotrzebowania na ciepło w 100% w okresie poza sezonem grzewczym (15.04 do 15.10) oraz zapewniały w sezonie grzewczym znaczne zmniejszenie zużycia energii z sieci miejskiej poprzez pracę urządzeń w okresach jesiennym i wiosennym, a także częściowo zimowym przy niedużych mrozach do  $-5^{\circ}\text{C}$  (częściowe wspomaganie ogrzewania)

### Wybór technologii



Rys. 81 Przeciętny koszt 1 GJ energii z różnych źródeł ogrzewania

Z wykresu wynika, że najniższy koszt wytworzenia energii cieplnej można uzyskać przy zastosowaniu kolektorów słonecznych i pomp ciepła. Systemy te działają automatycznie i nie wymagają dostaw paliwa, a jedynie zapewnienia zasilania elektrycznego.

Ponieważ wykorzystywanie OZE jest zależne od czynników atmosferycznych (poziomu nasłonecznienia i temperatury zewnętrznej), proponuje się kocioł gazowy jako źródło wspomagające przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych. Kocioł powinien być całkowicie bezobsługowy. Kocioł kondensacyjny może uzyskać najwyższą technicznie sprawność ok. 98%.

### 11.5.2. Opis technologii

#### Pompy ciepła

Ze względu na brak odpowiedniej powierzchni działki do wykonania wymiennika gruntowego oraz niższe koszty tego typu instalacji wybrano pompę ciepła z odzyskiem z powietrza typ WPL33 niemieckiej firmy Stiebel-Eltron. Automatyka pomp ciepła typu WPF może współpracować z komputerem, umożliwia bezobsługową pracę systemu grzewczego, minimalizuje czas pracy, wykorzystuje sterowanie godzinowe i drugą taryfę. Układ sterowania przystosowany jest do odbioru sygnału załączenia drugiej taryfy - sygnału, który jeszcze nie istnieje w obrębie ukraińskich sieci energetycznych, a jest już stosowany z powodzeniem w innych krajach.

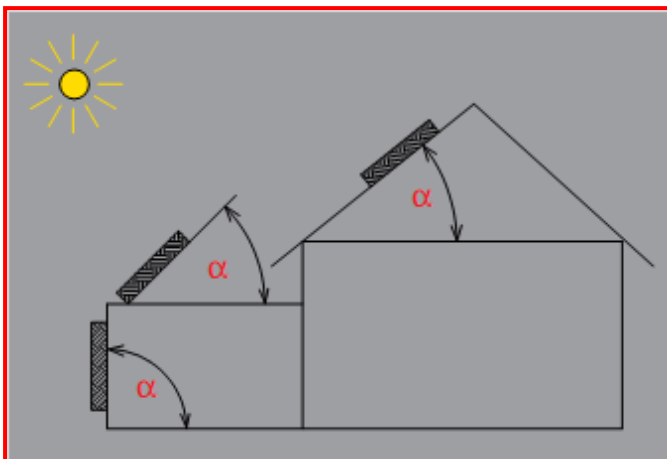


## Kolektory słoneczne

### - Pozyskiwanie energii słonecznej i związane z tym ustawienie kolektorów

Promieniowanie słoneczne na Ukrainie, można określić jako względnie intensywne. Średnia ilość energii słonecznej rocznie to około  $1200 \text{ kWh/m}^2$  ( $4300 \text{ MJ/m}^2$ ). Ukraina posiada duży potencjał. Promieniowanie słoneczne w skali roku wynosi od  $800$  do  $1450 \text{ W/m}^2$ .

Główny okres działania instalacji wspomagającej ogrzewanie basenu przypada poza sezonem grzewczym, gdy nasłonecznienie jest największe.



Kąt nachylenia  $\alpha$  jest kątem między poziomem, a powierzchnią kolektora słonecznego. Przy montażu na dachu spadzistym kąt nachylenia narzucony jest przez nachylenie połaci dachu. Największą ilość energii pozyskuje się, gdy płaszczyzna kolektora jest prostopadła do kierunku promieniowania słonecznego.

Rys. 82 Optymalny kąt nachylenia kolektora słonecznego do poziomu

Przyjmuje się, iż kolektory słoneczne o całorocznym okresie wykorzystania są nachylone do poziomu pod kątem  $\alpha = \varphi \pm 15^\circ$ , gdzie  $\varphi$  oznacza szerokość geograficzną. Brody leżą na szerokości geograficznej ok.  $50,40^\circ$ . W myśl tej zasady można przyjąć, że optymalny kąt pochylenia kolektora słonecznego do poziomu na terenie Brodów zawiera się w przedziale od  $35^\circ$  do  $55^\circ$ .

Optymalny kąt nachylenia kolektora słonecznego zależy też od miejsca jego umieszczenia (dach, powierzchnia ziemi, ściana budynku itp.) oraz od okresów jego wykorzystywania w ciągu roku. W opisywanym przedsięwzięciu większość kolektorów słonecznych będzie umieszczona na połaci dachu.

Z analizy danych (pomiarów dokonano w Krakowie) wynika, że w dwóch miesiącach: czerwcu i lipcu wartości średnie dzienne promieniowania są większe dla powierzchni płaskiej niż dla optymalnego całorocznego kąta padania promieniowania. Uśredniona dwumiesięczna różnica energii jest jednak niewielka i wnosi około  $0,1 \text{ kWh/m}^2$ . Ponieważ szerokość geograficzna Brodów mimo położenia w dużej odległości od Krakowa jest podobna (Kraków  $50,0^\circ$ , Brody  $50,40^\circ$ ) można przyjąć, że wyniki byłyby zbliżone.

### - Orientacja kolektora słonecznego względem kierunków świata

Maksymalne uzyski energii solarnej osiąga się, gdy płaszczyzna kolektora, a ściślej normalna do powierzchni kolektora, zorientowana jest na południe. Kolektory słoneczne nie powinny być lokalizowane w warunkach, w których odchylenie od normalnej do ich powierzchni od kierunku południowego przekracza kąt  $\beta \pm 15^\circ$ . Odchylenie normalnej od powierzchni kolektora o  $45^\circ$  na wschód lub zachód, wiąże się ze zmniejszeniem uzysków energetycznych o ok. 10%. Większe odchylenia ukierunkowania (kierunek wschód, zachód) należy kompensować poprzez zwiększanie powierzchni pola kolektorowego

### - Dobór kolektorów słonecznych

Do instalacji dobrano kolektory słoneczne niemieckiej firmy Stiebel-Eltron. Firma posiada odpowiednią renomę (25 lat doświadczeń w produkcji kolektorów) oraz udziela pięcioletniej gwarancji. Wybór ten może być korzystny także z tego względu, że urządzenia od jednego producenta (pompa ciepła i kolektory słoneczne) zapewnią właściwą współpracę obu systemów.

### 11.5.3. Wstępny dobór urządzeń i szacunkowe wyliczenie kosztów instalacji

Analiza potrzeb basenu przedszkolnego dokonana po wizji lokalnej jesienią 2010r pozwoliła określić podstawowe elementy przyszłej instalacji, które przedstawiono w poniższej tabeli

Urządzenie	ilość
kolektor słoneczny	10
grupa solarna ( pompa, zawór bezp, separator powietrza, manometr,zawory napełniające)	1
zbiornik c.o. 1000l 1 wężownica	1
zbiornik cwu 500l 2 wężownice	1
zawór trójdrożny 3/4"	2
wymiennik wody basenowej	1
pompa ciepła WPL 33	1
sterownik solarny	1
kocioł gazowy wiszący 30kW	1
zawór termostacyjny cwu	1
pompa c.o.	1
pompa cyrkulacyjna cwu	1
pompa ładująca c.o.	2
nagrzewnica c.o. 20kW	2

**Tabela 39 Podstawowe elementy instalacji wspomaganie ogrzewania basenu**

Na podstawie powyższego zestawienia i późniejszych uzgodnień firma Stiebel – Eltron przygotowała ofertę, która stała się podstawą do szacunkowej wyceny kosztów instalacji.

Koszt skalkulowany na poziomie 185 908 PLN wg kursu UE [INFOREURO - 3,9709 PLN/1 € z dnia 1 marca 2011r.] wyniósłby 46 817 €

#### 11.5.4. Uwagi końcowe

1. Przedstawiona kalkulacja **obejmuje** koszt montażu i uruchomienia instalacji
2. Przedstawiona kalkulacja **nie obejmuje** kosztów wykonania przyłącza gazowego lub elektrycznego, gdyż do dnia jej sporządzenia nie otrzymano danych technicznych obiektu dotyczących istnienia w nim takich instalacji. Należy więc skalkulować wycenę wykonania instalacji według cen lokalnych.
3. Wykonanie instalacji powinno być poprzedzone sporządzeniem projektu technicznego, gdyż przedstawione w niniejszym rozdziale koszty są szacunkowe, a dopiero wykonanie projektu technicznego pozwoli na ostateczny dobór elementów i wiarygodne sporządzenie kosztorysu wykonawczego.
4. Kalkulacja nie obejmuje ukraińskiego cła i VAT; kosztów odprawy celnej oraz kosztów transportu towaru po stronie ukraińskiej ( warunki dostawy DAP granica PL)



Rys. 83 Zmodernizowana kotłownia przy basenie - wrzesień 2011r.

Rys. 84 Działający basen przedszkolny - wrzesień 2011r.

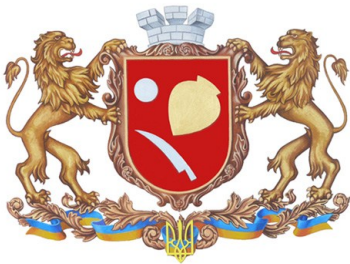
**Władze miasta w oparciu o sugestie zawarte w prezentowanej koncepcji przeprowadziły remont basenu w przedszkolu w ramach I etapu prac modernizacyjnych prowadzących w późniejszych etapach do pełniejszego wykorzystania odnawialnych źródeł energii.**

## 11.6. Projekt założeń do planu zaopatrzenia Żydaczowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Projekt założeń stanowi obszerny dokument, którego wersję ukraińską otrzymuje Urząd Miasta (merostwo) w Żydaczowie. Niniejszy rozdział przedstawia ogólne przesłanki i wnioski (sugestie) zawarte w „Projekcie założeń”.

### 11.6.1. Charakterystyka miasta

Żydaczów (ukr. *Жидáчів*) położony jest w Ukrainie Zachodniej, w południowej części obwodu lwowskiego, w rajonie (powiecie) żydaczowskim, na Podkarpaciu Wschodnim, w dolinie rzeki Dniestr. Znajduje się w odległości 60 km na południe od Lwowa oraz 30 km na północny wschód od Stryja. Liczy 11 683 mieszkańców i zajmuje powierzchnię 13,44km<sup>2</sup>. Gęstość zaludnienia wynosi 869 osób na 1 km<sup>2</sup>. Jest to niewielki ośrodek przemysłu materiałów budowlanych, papierniczego (OSA „Żydaczowski Kombinat Celulozowo - Papierniczy”, „Mondi Pekindżeng Begs Ukraine”), „Galpin” i spożywczego (OSA „Mleczarnia żydaczowska”). Miasto posiada dobrze rozwiniętą sieć transportową, przez miasto przechodzi trasa kolejowa, a w pobliżu znajduje się droga krajowa Stryj –Tarnopol–Znamjanka-Kirowograd).



Żydaczów jest członkiem Związku Miast Ukrainy i Ukraińskiej Sieci Miast Efektywnych Energetycznie, ściśle współpracuje także z zagranicą. Utrzymuje stosunki partnerskie z miastem Czeładź (Polska) i Wiesite (Łotwa). W ramach realizacji niniejszego projektu została podpisana umowa partnerska z Dąbrową Tarnowską (Polska).



Rys. 1 - VII kamień milowy - Urząd Miasta w Dąbrowie Tarnowskiej – uroczystość podpisania Umowy partnerskiej między miastami: Dąbrowa Tarnowska (Polska) i Żydaczów (Ukraina)

Warunki klimatyczne dotyczące obwodu lwowskiego opisano szerzej w rozdziale 9.

Dla celów obliczeniowych do Projektu założeń przyjęto na podstawie danych z tabeli 12. poniższe założenia dotyczące uwarunkowań zewnętrznych mogących wystąpić w okresie standardowego sezonu grzewczego na terenie Żydaczowa:



Minimalna temperatura zewnętrzna (normatywna)	$T_{z,min} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$
Średnia temperatura roczna	$T_O = +7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym (przy $T_{wew} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	$SD = 3776$

Tabela 40 Warunki klimatyczne obwodu lwowskiego

miesiąc	Temperatura powietrza $^{\circ}\text{C}$	Wilgotność %	Dzienne promieniowanie słoneczne kWh/m <sup>2</sup> /d	Ciśnienie atmosferyczne hPa	Prędkość wiatru m/s
Styczeń	-4,1	81,4	1,09	97,7	6,2
Luty	-3,1	80,3	1,86	97,5	5,5
Marzec	1,2	75,2	2,85	97,4	4,1
Kwiecień	8,3	64,4	3,85	97,2	3,9
Maj	14,1	60,3	4,85	97,3	3,5
Czerwiec	16,8	61,4	5,0	97,2	4,5
Lipiec	19,0	60,8	4,93	97,3	4,4
sierpień	18,7	59,1	4,52	97,4	4,2
Wrzesień	13,7	64,7	3,08	97,5	5,0
Październik	8,4	71,0	1,91	97,7	4,1
Listopad	1,8	79,8	1,09	97,6	4,5
grudzień	-3,0	82,0	0,85	97,7	6,0
Roczna średnia	7,7	70,0	2,99	97,5	4,7

### 11.6.2. Aktualna struktura zaopatrzenia miasta w ciepło

Potrzeby ciepłe odbiorców Żydaczowa zaspokojane są przez lokalne kotłownie osiedlowe wyposażone w gazowe źródła ciepła, indywidualne kotłownie na węgiel, olej opałowy i gaz ziemny, urządzenia grzewcze na paliwa stałe (węgiel, koks, odpady drzewne i drewno) oraz elektryczne.

Lokalne kotłownie gazowe zaopatrują głównie wielorodzinne budownictwo mieszkaniowe, obiekty i instytucje usług publicznych (przedszkola, biblioteki itp). Zakłady produkcyjno-usługowe zaopatrywane są w energię cieplną z małych i średnich indywidualnych źródeł ciepła dostarczających energię cieplną głównie na potrzeby centralnego ogrzewania obiektów produkcyjnych, magazynowych i biurowych. Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych stanowią największą pod względem wielkości potrzeb ciepłych grupę odbiorców ciepła w mieście (blisko 85% - 41,5MW). Ta grupa odbiorców ogrzewana jest głównie z zastosowaniem indywidualnych urządzeń grzewczych wykorzystujących gaz ziemny oraz w niewielkim stopniu paliwa stałe (węgiel, koks i biomasa) i olej opałowy.



Budownictwo wielorodzinne w 70% ogrzewane jest z lokalnych kotłowni. Ta grupa odbiorców obejmuje budynki starsze wiekowo, nie posiadające instalacji c.o. (wyposażone w piece kaflowe lub ogrzewane elektrycznie), a także nowe (budowane od 1992 r.) wyposażone np. w indywidualne kotłownie gazowe, węglowe czy olejowe. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej części odbiorców w sektorze budownictwa wielorodzinnego, usług publicznych i komercyjnych oraz w sektorze gospodarki) zaspokajane jest w ponad 90% w oparciu o źródła indywidualne.

### 11.6.3. Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło na terenie miasta

Szacunkowe obliczenia potrzeb ciepłych prowadzono przy braku lub nieściśłości danych dotyczących wielkości zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych obiektów. Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynków w budownictwie mieszkaniowym przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m<sup>2</sup> budynku.

Budynki użytkowane obecnie na terenie Żydaczowa powstawały zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy.

W związku z powyższym dla celów niniejszego opracowania przyjęto nw. wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> budynku:

budynki wybudowane do 1966 r.

(wg dokumentów Ukrainy): 330÷400 kWh/(m<sup>2</sup> a);

budynki budowane w latach 1967÷1985

(wg dokumentów Ukrainy): 280÷320 kWh/(m<sup>2</sup> a);

budynki budowane w latach 1986÷1992

(wg dokumentów Ukrainy): 200÷250 kWh/(m<sup>2</sup> a);

budynki budowane po 1993 r.

(wg dokumentów Ukrainy): 160÷200 kWh/(m<sup>2</sup> a);

budynki budowane do 2010: 130÷160 kWh/(m<sup>2</sup> a);

prognoza na lata 2010÷2025: 90÷100 kWh/(m<sup>2</sup> a).

Wartości mniejsze odnoszą się do budynków wielorodzinnych, natomiast większe przyjęto do szacowania zapotrzebowania na ciepło jednorodzinnych domów mieszkalnych. Wiek jednorodzinnych domów mieszkalnych na obszarze wydzielonych rejonów bilansowych uwzględniano zakładając procentowy udział obiektów wybudowanych w ww. przedziałach czasowych w ogólnej liczbie budynków i sumarycznej powierzchni ogrzewanej wszystkich obiektów zlokalizowanych w poszczególnych miejscowościach objętych zasięgiem danej jednostki bilansowej.

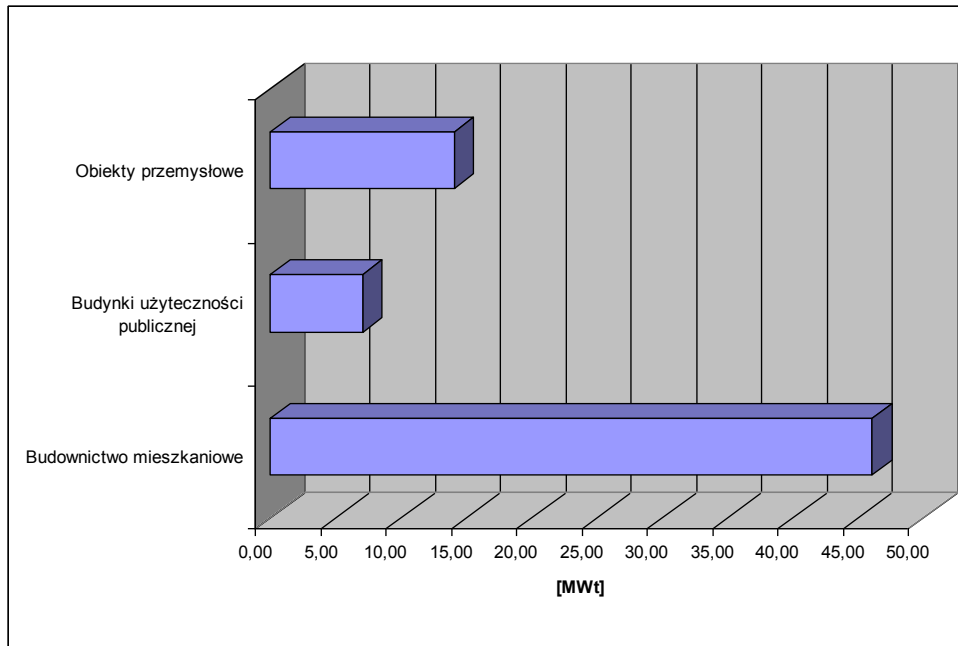
Wartości obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych przyjmowano zgodnie z normą PN-82/B-02402, minimalną temperaturę zewnętrzną wg normy w rozdziale 9.

Zapotrzebowanie dobowe na ciepłą wodę użytkową na jednego mieszkańca w budynkach mieszkalnych przyjęto zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6 listopada 2008 r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. nr 201 z dnia 13.11.2008r, poz. 1240). Dla mieszkań wyposażonych w pełny zestaw urządzeń sanitarnych, tj. wannę, zlewozmywak i umywalkę, przyjmowano zużycie c.w.u. równe 48 dm<sup>3</sup>/os.dobę. Obecne zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.w.u. szacowano z uwzględnieniem rzeczywistej liczby zamieszkujących na stałe w budynkach mieszkalnych. Zapotrzebowanie na moc cieplną w innych obiektach występujących na terenie miasta szacowano w oparciu o kubaturowe wskaźniki obliczeniowe potrzeb ciepłych w odniesieniu do właściwej strefy klimatycznej (II).

Potrzeby ciepłe obiektów szacowano z uwzględnieniem aktualnego stanu budynku oraz zakresu przeprowadzonych dotychczas prac termomodernizacyjnych (stan pierwotny, docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachów, wymiana stolarki okiennej, obiekty nowe). Przy braku danych umożliwiających przeprowadzenie szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło wielkość potrzeb ciepłych obiektów przyjmowano w oparciu o wielkość zainstalowanej mocy źródeł ciepła.

W oparciu o wyniki bilansu cieplnego określono strukturę obecnego zapotrzebowania na ciepło w sezonie grzewczym oraz poza sezonem w podziale na następujące kategorie odbiorców:

- budownictwo mieszkaniowe;
- obiekty użyteczności publicznej;
- zakłady produkcyjno-usługowe.



Rys. 85 Zapotrzebowanie na moc cieplną dla analizowanych kategorii odbiorców

#### 11.6.4. Ocena perspektywnego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru Żydaczowa z uwzględnieniem planowanych inwestycji oraz działań termomodernizacyjnych

Zapotrzebowanie na ciepło dla w perspektywie 15 lat wyznaczają nw. czynniki:

- A. rozwój budownictwa mieszkaniowego;
- B. inwestycje w sektorze usług i gospodarki;
- C. realizacja programów termomodernizacji i innych działań prooszczędnościowych w celu zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

Perspektywny rozwój miasta oraz inwestycje w poszczególnych sektorach funkcjonalnych analizowano w oparciu o:

- A. analizę retrospektywną rozwoju demograficznego miasta
- B. analizę dotychczasowych trendów rozwoju budownictwa mieszkaniowego, sfery usług oraz sektora gospodarczego;
- C. planowane na terenie miasta inwestycje w poszczególnych grupach strukturalnych odbiorców energii cieplnej.

## A. Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego

Tabela 41 Liczba ludności Żydaczowa w latach 1990-2010

Rok	Liczba mieszkańców
1990	11 850
2005	11 300
2010	11 400

Obecnie nie przewiduje się wzrostu liczby ludności miasta, co więcej przewiduje się jej stagnację. Przy przeprowadzaniu oceny perspektywicznych potrzeb ciepłych na terenie miasta, wynikających z nowych inwestycji w budownictwie mieszkaniowym, przyjęto następujące założenia:

- utrzymanie liczby mieszkańców miasta;
- rok 2015 - liczba mieszkańców miasta na poziomie 11420 osób
- lata 2020 - liczba mieszkańców miasta na poziomie 11421 osób
- lata 2025 - liczba mieszkańców miasta na poziomie 11430 osób

Wymagany przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie Żydaczowa - określony z uwzględnieniem ww. założeń - w okresie 15 lat powinien wynosić około 100 mieszkań.

Przy ocenie perspektywicznych potrzeb ciepłych w sektorze budownictwa mieszkaniowego założono, że przyrost zasobów mieszkaniowych miasta realizowany będzie w oparciu o budownictwo jednorodzinne i wielorodzinne.

## B. Inwestycje w sektorze usług i gospodarki

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych oraz całego obszaru Żydaczowa uwzględniono realizację nowych inwestycji w następujących sektorach:

- obiekty użyteczności publicznej (oświata, służba zdrowia, kultura, sport i inne);
- zakłady produkcyjne i usługowe.

Ze względu na brak deklaracji lub duży stopień niepewności większości odbiorców sektora usług i gospodarki odnośnie nowych inwestycji bądź przewidywanego przyrostu potrzeb ciepłych w bilansie perspektywicznych potrzeb ciepłych obszaru miasta uwzględniono następujące założenia:

- rozbudowa istniejących oraz budowa nowych urzędów, instytucji i obiektów użyteczności publicznej.
- rozwój placówek sektora gospodarczego na obszarze miasta
- rozwój sektora gospodarczego na pozostałym obszarze miasta – na poziomie 3% w porównaniu ze stanem obecnym.

### 11.6.5. Termomodernizacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc cieplną po stronie odbiorców

Szacując zapotrzebowania na ciepło dla rozpatrywanych rejonów bilansowych miasta do 2025r. przeanalizowano również możliwości zmniejszenia zużycia ciepła w obiektach już istniejących.

Przy ocenie zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych oszacowano możliwości zmniejszenia zużycia ciepła w wyniku termomodernizacji obiektów prowadzonej w sektorze budownictwa mieszkaniowego, w obiektach użyteczności publicznej, placówkach handlowych i usługowych oraz w sektorze gospodarki.

Działania termomodernizacyjne wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz skalę zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Docieplenie budynków wpływa w przybliżeniu jednakowo na obniżenie zapotrzebowania na ciepło w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych.

Natomiast wszystkie działania w zakresie automatyzacji i regulacji systemów grzewczych wpływają na obniżenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło, ale nie mają wpływu na wielkość maksymalnego zapotrzebowania na moc cieplną.

Szacuje się, że w sektorze budownictwa mieszkaniowego potencjalne oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termomodernizacji budynków (bez wymiany stolarki okiennej) wynoszą średnio:

- budownictwo jednorodzinne realizowane w okresie:
  - a/ do 1982 r. - ok. 35%;
  - b/ od 1983 r. - ok. 30%;
- budownictwo wielorodzinne realizowane w okresie:
  - a/ do 1982 r. - ok. 38%;
  - b/ po 1983 r. - ok. 31%.

Oszczędności z tytułu wymiany stolarki okiennej w budynkach mieszkalnych szacuje się na poziomie 10÷15 %.

Oceniając potencjał oszczędności energetycznych możliwych do uzyskania w zasobach budownictwa mieszkaniowego założono, że w ograniczonym stopniu również budynki wybudowane po 1992 r. mogą być poddane termomodernizacji.

Ponad 65% zasobów mieszkaniowych Żydaczowa stanowią mieszkania zlokalizowane w budynkach jednorodzinnych. Ilość zasobów budownictwa jednorodzinnego wymagająca termomodernizacji (dla stanu wyjściowego – przed jej rozpoczęciem) ocenia się na 80÷90%. Aktualny stopień zaawansowania działań termomodernizacyjnych w danej grupie odbiorców ocenia się na poziomie:

- modernizacja systemów grzewczych - 10÷15%;
- docieplenia przegród zewnętrznych - 5÷10%;
- wymiana stolarki okiennej - 20÷25%.

Ocenia się, że tempo termomodernizacji w sektorze budownictwa jednorodzinnego na terenie miasta będzie kształtować się na poziomie około  $2,7 \div 3,2\%$  zasobów/rok (docieplenia przegród zewnętrznych), zaś tempo wymiany stolarki okiennej wyniesie co najmniej  $3,7 \div 4,3\%$  zasobów/rok.

Stopień zaawansowania prac termomodernizacyjnych na terenie obiektów pochodzących z okresu przedwojennego i lat 40-tych jest bardzo niski.

W oparciu o przeprowadzoną ocenę zrealizowanych oraz planowanych w przyszłości działań termomodernizacyjnych oszacowano potencjalne oszczędności energetyczne możliwe do uzyskania w tym procesie w zasobach budownictwa wielorodzinnego.

Przy analizie możliwości obniżenia potrzeb cieplnych w sektorze wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta założono, że zakres prowadzonych w perspektywie 15 lat działań termomodernizacyjnych obejmie:

- zakończenie procesu docieplenia obiektów zbudowanych do 1992r. (w ramach termomodernizacji pierwotnej);
- przystąpienie do termomodernizacji wtórnej (dodatkowe ocieplenie wszystkich budynków poddanych termorenowacji pierwotnej przy zastosowaniu zbyt niskiej grubości materiału izolacyjnego);
- zakończenie procesu wymiany stolarki okiennej w zasobach zbudowanych do 1992 r. (do wymiany około 70-75% okien).

Możliwe do osiągnięcia oszczędności energetyczne w wyniku termomodernizacji obiektów budownictwa wielorodzinnego na terenie Żydaczowa szacowano na podstawie wieku budynków, wyjściowej izolacyjności cieplnej oraz przewidywanego zakresu termomodernizacji.

Przy analizie potrzeb cieplnych miasta oszacowano również potencjalnie osiągnięte oszczędności energetyczne po termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej, na terenie placówek handlowo-usługowych oraz w sektorze przemysłowym.

Pomimo braku danych dotyczących możliwych usprawnień termomodernizacyjnych na terenie pozostałych obiektów użyteczności publicznej, placówek handlu i usług oraz sektora gospodarki przyjęto założenie, że prace modernizacyjne będą na terenie ww. obiektów realizowane przynajmniej w wariantcie minimalnym obejmującym docieplenie  $45 \div 50\%$  budynków oraz wymianę co najmniej 50% stolarki okiennej (z wyjątkiem obiektów nowych).

Łącznie przeanalizowane powyżej przedsięwzięcia termomodernizacyjne spowodują obniżenie perspektywicznych potrzeb cieplnych miasta o około 22,4 MWt.

Obniżenie potrzeb cieplnych poszczególnych grup odbiorców w wyniku działań termomodernizacyjnych będzie kształtować się łącznie w skali miasta na poziomie:

- budownictwo mieszkaniowe - 16,1 MW;
- obiekty użyteczności publicznej - 2,8 MW;
- obiekty przemysłowe i usługowe - 3,4 MW.

W perspektywie można również oczekiwać dalszych oszczędności związanych ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Czynnikiem wpływającym na obniżenie potrzeb cieplnych odbiorców są występujące obecnie tendencje związane ze zmniejszeniem zużycia ciepłej wody użytkowej.



## Analiza perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru Żydaczowa

### I. Analiza ogólna

Zapotrzebowanie na ciepło dla obszaru miasta w perspektywie 15 lat osiągnie poziom ok. 48MWt. W porównaniu ze stanem obecnym potrzeby cieplne miasta obniżą się o ponad 28%. Zapotrzebowanie na ciepło na terenie miasta wyniesie w skali roku ok. 421TJ, natomiast zapotrzebowanie na energię pierwotną obniży się o blisko 35% i będzie wynosić ok. 529TJ.

### II. Analiza składników bilansu

#### *Wpływ nowych inwestycji*

1. Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną spowodowany nowymi inwestycjami na terenie miasta Żydaczów w perspektywie 15 lat wyniesie ok. 0,5MWt
2. Dominującą pozycję stanowią inwestycje w sektorze budownictwa mieszkaniowego (0,3MW), których udział w przyroście potrzeb cieplnych miasta kształtuje się na poziomie ok. 60%.

#### *Wpływ termorenowacji obiektów i innych działań prooszczędnościowych*

1. Oszczędności energetyczne możliwe do uzyskania w procesie termorenowacji zasobów budownictwa mieszkaniowego oraz planowanych i założonych działań termomodernizacyjnych w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej i sektora gospodarczego spowodują spadek zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania o około 8MWt.
2. Dominujący wkład w obniżenie potrzeb cieplnych miasta będą miały:
  - termomodernizacja - opisana w przykładowych audytach
  - zmniejszenie zużycia c.w.u. w budownictwie mieszkaniowym,
  - modernizacja kotłowni Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej poprzez wymianę kotłów gazowych na kotły wykorzystujące biomasę. Modernizację tę opisano w „Programie ograniczenia niskiej emisji poprzez termomodernizację domów wielorodzinnych i budynków użyteczności publicznej, modernizację kotłowni i linii przesyłowych oraz wykorzystanie OZE do wytwarzania c.w.u. w Żydaczowie”

Efekty uzyskane w wyniku termomodernizacji obiektów i działań prooszczędnościowych pozwolą na obniżenie zapotrzebowania na moc cieplną u istniejących odbiorców o blisko 30%.

#### **11.6.6. Możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego**

#### **Ocena możliwości wprowadzenia gospodarki skojarzonej w lokalnych źródłach ciepła w oparciu o paliwa gazowe i biogaz**

Bloki energetyczne produkujące energię elektryczną i cieplną w skojarzeniu pozwalają optymalnie wykorzystać paliwo gazowe. Urządzenia te charakteryzują się wysoką sprawnością przemiany

energii chemicznej zawartej w paliwie w energię elektryczną i ciepłą. Obecnie dąży się do wprowadzenia lub zwiększenia ich udziału w ciepłownictwie w obiektach średniej i małej mocy cieplnej opartych na rozwiązaniach konwencjonalnych a wykorzystujących głównie paliwo gazowe.

Podstawowym warunkiem opłacalności zastosowania gospodarki skojarzonej w istniejących źródłach ciepła jest odpowiednio duże zapotrzebowania na moc ciepłą w okresie całego roku i związana z tym możliwość odpowiedniego zużycia ciepła.

Na terenie Żydaczowa planowane są inwestycje w sektorach budownictwa mieszkaniowego i przemysłu. Realizacja tych inwestycji powinna uwzględniać budowę lokalnych systemów ciepłowniczych (l.s.c.) pracujących w oparciu o centralną kotłownię lub elektrociepłownię.

W przypadku budowy l.s.c., należy rozważyć budowę centralnego źródła ciepła (elektrociepłowni), które pracowałoby w oparciu o blok energetyczny produkujący ciepło i energię elektryczną w układzie skojarzonym. Blok energetyczny może być wyposażony w agregaty kogeneracyjne, alternatywnie w układy mikroturbin gazowych, które zasilane będą gazem ziemnym wysokometanowym lub biometanem (oczyszczony biogaz). Paliwa te są najbardziej odpowiednie do zasilania tego typu urządzeń. W perspektywie kilkunastu lat bloki energetyczne mogą pracować w oparciu o bardziej wydajne urządzenia energetyczne (np. ogniwa paliwowe). O wyborze rozwiązania musi decydować przeprowadzona analiza techniczno-ekonomiczna oraz studium wykonalności inwestycji.

W przypadku realizacji większych inwestycji mieszkaniowych, zlokalizowanych w poza zasięgiem istniejących l.s.c, w celu zabezpieczenia dostaw odbiorcom energii cieplnej i elektrycznej, należy przeanalizować możliwość budowy małych bloków energetycznych pracujących w oparciu o biometan produkowany w KAEN lub biopaliwa płynne (np. ekodisel, epal itp.).

Należy podkreślić, że wprowadzenie tego typu rozwiązań technicznych zwiększy bezpieczeństwo energetyczne miasta oraz przyczyni się do poprawy stanu ochrony środowiska.

### **Wykorzystanie ogniw paliwowych**

Pojawiające się nowe technologie w zakresie racjonalnego wykorzystania paliw pozwalają założyć, że w ciągu najdalej kilkunastu lat technologia produkcji energii cieplnej i elektrycznej radykalnie się zmieni. Jedną z bardziej obiecujących jest technologia ogniw paliwowych, w których występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Sprawność przetwarzania energii chemicznej np. paliwa gazowego na energię elektryczną w ogniwie paliwowym jest dwukrotnie wyższa od sprawności elektrycznej agregatu kogeneracyjnego i o 60% wyższa od sprawności turbiny gazowej przy porównywalnej mocy.

Układy energetyczne pracujące w oparciu o ogniwa paliwowe mogą dostarczać energię elektryczną i ciepłą w szerokim zakresie mocy. Obecnie budowane są instalacje pilotażowe dla małych odbiorców (kilkunaście kW), średnich (100÷200 kW) a nawet dla odbiorców o mocy 1÷2 MW.

Według pracowników naukowych Uniwersytetu w Bernie, pracujących nad ogniwami paliwowymi, technologia ta jest jednak zbyt droga i w najbliższych kilkunastu latach nie potanieje w tak dużym stopniu, by móc konkurować z siecią energetyczną i innymi źródłami ciepła. Opłacalnym ich zastosowaniem wydają się wyspy, jachty i inne miejsca, gdzie nie ma innego źródła energii. Stosunkowo opłacalne może okazać się wykorzystanie ogniw niskotemperaturowych do zasilania np. laptopów, ze względu na wygodę ponieważ tak zasilany laptop może działać ok. 0,5-1 roku bez podłączania do sieci energetycznej.

## Ocena zasobów energii cieplnej ze źródeł odnawialnych

Oprócz konwencjonalnych paliw stosowanych do produkcji ciepła, jakimi są: węgiel kamienny, gaz ziemny oraz olej opałowy, coraz większe znaczenie odgrywają odnawialne źródła energii (OZE). Podstawowe źródła energii odnawialnej, które powinny być wykorzystane do produkcji ciepła to:

- biopaliwa w tym: biomasa stała (odpady drzewne, granulaty, rośliny energetyczne, sprasowana słoma), biogaz oraz biopaliwa płynne (biodiesel, ekopal i inne)
- energia słoneczna
- energia wiatru
- energia geotermalna
- pompy ciepła
- bytowo-gospodarcze odpady komunalne.

Poszczególne źródła energii odnawialnej zostały we wcześniejszej części niniejszej publikacji. Wprowadzanie ich przyczynia się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.

**Zasoby biomasy** na terenie rajonu oraz regionów ościennych wynoszą 2000÷3000 tys. GJ.

W rajonie żydaczowskim znajdują się grunty orne, na których uprawiane są zboża o łącznej powierzchni kilkudziesięciu tys ha. Przeciętnie z 1 ha uprawy zbóż można pozyskać 19÷20 balotów słomy o masie 250 kg każdy, co przy średniej wartości opałowej słomy wynoszącej 14 GJ/t daje zasoby energetyczne z 1 ha rzędu 65÷70 GJ ciepła w paliwie.

Obszary leśne i zadrzewienia znajdujące się na terenie rajonu szacuje się na kilkadziesiąt tysięcy ha. W przybliżeniu zasoby energetyczne obszarów leśnych rejonu wynoszą w ok. 100÷150 TJ.

Potencjalne zasoby energetyczne biomasy (głównie sprasowana słoma oraz potencjalnie rośliny energetyczne) na terenie rajonu są stosunkowo duże i powinny być w znaczącej części wykorzystywane na potrzeby energetyczne, tj. do produkcji energii cieplnej na terenie miasta (np. jako paliwo w lokalnej kotłowni ogrzewającej wybrane obiekty lub jako surowiec dla KAEN). Biomasa może być sprzedawane dużym producentom ciepła zlokalizowanym na terenie miasta.

### Potencjalne zasoby energii słonecznej

Uwzględniając parametry techniczne oraz lokalne warunki natężenia promieniowania słonecznego określono maksymalną moc cieplną możliwą do zainstalowania w systemach solarnych na terenie miasta na budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz produkcyjno-przemysłowych. Wynosi ona ok. 0,6MWt. Instalacje solarne o takiej mocy cieplnej, przy średnim usłonecznieniu w granicach 1500 godzin rocznie, pozwolą na uzyskanie w ciągu roku ciepła użytecznego (głównie na potrzeby c.w.u.) na poziomie 6÷7 TJ.

Plany miasta zakładają zwiększenie wykorzystania energii słonecznej (głównie kolektorów słonecznych), dlatego w przypadku budowy nowych obiektów będą preferowane (promowane) tego typu rozwiązania. Możliwości zastosowania kolektorów słonecznych w mieście zostały przedstawione w „Programie ograniczenia niskiej emisji poprzez termomodernizację domów wielorodzinnych i budynków użyteczności publicznej, modernizację kotłowni i linii przesyłowych oraz wykorzystanie energii odnawialnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej w Żydaczowie” (PONE), który stanowi załącznik do wersji ukraińskiej „Projektu założeń dla Żydaczowa”.

### ***Energia wiatru i hydroenergia***

Na terenie miasta nie ma warunków do budowy małych elektrowni wodnych (MEW). Należy podkreślić, że nakłady finansowe na budowę MEW są bardzo duże a potencjalnym inwestorom stawiane są liczne wymagania typu ekologicznego i budowlanego - przede wszystkim dostosowania inwestycji do Prawa Wodnego.

Budowa elektrowni wiatrowych na wydzielonych obszarach miasta jest technicznie możliwa i może być ekonomicznie opłacalna. Żydaczów spełnia wymagania dotyczące lokalizacji tego typu inwestycji.

O opłacalności budowy i wykorzystania siłowni wiatrowych powinny decydować uwarunkowania legislacyjne oraz warunki ekonomiczne inwestycji. Możliwości zastosowania elektrowni wiatrowych i wodnych zostały określone szczegółowo w PONE

### ***Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych***

Na terenie miasta w mniejszych zakładach przemysłowych i przemysłowo-usługowych nie stosuje się procesów technologicznych, w których wytwarzane byłoby ciepło odpadowe w takich ilościach, aby mogło być racjonalnie i celowo zagospodarowane.

W związku z powyższym zakłada się, indywidualne podejście każdego zakładu do problemu zagospodarowania ciepła odpadowego - jeżeli pojawi się taka możliwość - w oparciu o racjonalne i ekonomiczne przesłanki.

Należy zaznaczyć, że aktualne przepisy i regulacje prawne nie sprzyjają możliwości wykorzystania na szerszą skalę ewentualnych nadwyżek energii cieplnej i jej odsprzedawanie.

## **11.6.7. Stan aktualny systemu elektroenergetycznego na obszarze Żydaczowa**

### **Źródła zasilania systemu elektroenergetycznego**

Żydaczów zasilany jest w energię elektryczną z ukraińskiego systemu energetycznego „Energosystem Ukraina”. Jest to system mieszany. Energia płynąca w nim pochodzi z elektrowni węglowych i atomowych. Miasto zasilane jest z elektrowni węglowej w Bursztynie odległej o 60km. Elektrownia ta zaopatruje obwód lwowski, tarnopolski oraz ivano-frankowski.

### **Sieć elektroenergetyczna**

Miasto zasilane jest z trzech GPZ-ów (według ukraińskich standardów):

- 110kV/35kV/6kV
- 35kV/6kV
- 110kV/10kV

ulożonych na jego terenie i w okolicach. miasta Podstawowym zadaniem stacji GPZ jest transformacja wysokiego napięcia energii elektrycznej w liniach przesyłowych i "wprowadzanie" jej w lokalną sieć rozdzielczą średniego napięcia zasilającą odbiorców przemysłowych i komunalnych. Stąd lokalizacja stacji, a także moc znamionowa transformatorów jest ściśle powiązana z zapotrzebowaniem energii elektrycznej na danym obszarze.

Obecnie w trakcie budowy jest kolejny GPZ 35kV/6kV .

Stan techniczny linii elektroenergetycznych na terenie miasta jest zadowalający. Linie napowietrzne są remontowane i modernizowane na miarę posiadanych środków finansowych. Problemy związane z zaniżeniem parametrów dostarczanej energii są zgłaszane przez poszczególnych odbiorców i usuwane na bieżąco. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymywane z zachowaniem odchyłań dopuszczonych przepisami ukraińskimi.

### 11.6.8. Ocena aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na energię elektryczną

#### Aktualne zużycie energii elektrycznej w Żydaczowie

Zużycie energii elektrycznej wszystkich odbiorców w mieście w ostatnich czterech latach wrosło i wyniosło w roku 2007 ok. 90GWh, natomiast w roku 2010 94GWh.

Średnie roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w r. 2007 wyniosło 7700kWh, natomiast średnie zużycie energii elektrycznej na odbiorcę w roku 2010 wyniosło 7900kWh.

Obecne zapotrzebowanie na moc elektryczną odbiorców w Żydaczowie wynosi ok. 94GWh. Zapotrzebowanie na moc elektryczną od kilku lat charakteryzuje się stopniowym wzrostem.

Tabela 42 Zużycie energii elektrycznej w latach 2007-2010

Rok	2007	2008	2009	2010
Całkowite zużycie energii elektrycznej MWh	90785	92007	92983	93797
Zużycie energii na 1 mieszkańca kWh	7700	7763	7851	7900

#### Założenia do analizy perspektywicznego zapotrzebowanie na energię elektryczną

1. Na terenie Żydaczowa jest kilka większych oraz kilkanaście mniejszych zakładów przemysłowych i handlowo-usługowych, związanych z usługami na rzecz odbiorców lokalnych.
2. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną nastąpi zgodnie z warunkami zrównoważonego rozwoju gospodarczego miasta oraz w wyniku stałej poprawy standardu życia jej mieszkańców. Wzrost nie będzie wymagał większych inwestycji, gdyż dotychczasowa sieć SN i nn. jest przygotowana do przejścia znacznie większego obciążenia.
3. Wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną na terenie miasta odnotują następujące grupy odbiorców:
  - podmioty gospodarcze związane z usługami i drobną wytwórczością;
  - odbiorcy indywidualni.

W pierwszej grupie odbiorców wzrost zapotrzebowania na moc nastąpi z rozwojem miasta, tj. rozwojem istniejących podmiotów gospodarczych oraz powstawania nowych odbiorców. Należy przyjąć, że około 90 % odbiorców pochodzi z obszarów dzisiaj zabudowanych. Zapewnienie oświetlenia, ogrzewania czy wentylacji, a także ekologicznej pracy urządzeń technologicznych będzie łatwiejsze z wykorzystaniem energii elektrycznej. W przypadku lokalizacji nowych lub rozbudowy istniejących obiektów na terenie już dzisiaj zabudowanym doprowadzenie innych mediów niż energia elektryczna będzie trudniejsze i kosztowniejsze.



Zakładając rozwój gospodarczy można przyjąć, że dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię elektryczną będzie różna dla poszczególnych grup odbiorców. Będzie duża wśród małych podmiotów gospodarczych a znacznie mniejsza w zakładach przemysłowo-usługowych. Przewiduje się również latem wzrost zużycia energii elektrycznej na potrzeby klimatyzacji w sektorze przemysłu i usług, komunalnym (urzędy, szpital itp) i w niewielkim stopniu w budynkach prywatnych.

Część ankietowanych, z powodu dużej liczby niewiadomych czynników, nie udzieliła odpowiedzi dotyczących zapotrzebowania na moc elektryczną i zużycie energii. W takich przypadkach założono, że przyszłe potrzeby będą kształtowały się na obecnym poziomie.

W świetle podanych dokumentów, informacji i analiz można przyjąć, że średnie zapotrzebowanie na energię elektryczną dla całego miasta będzie wzrastało z dynamiką ok. 1,1 ÷ 2,1 % na rok.

### Perspektywiczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie miasta

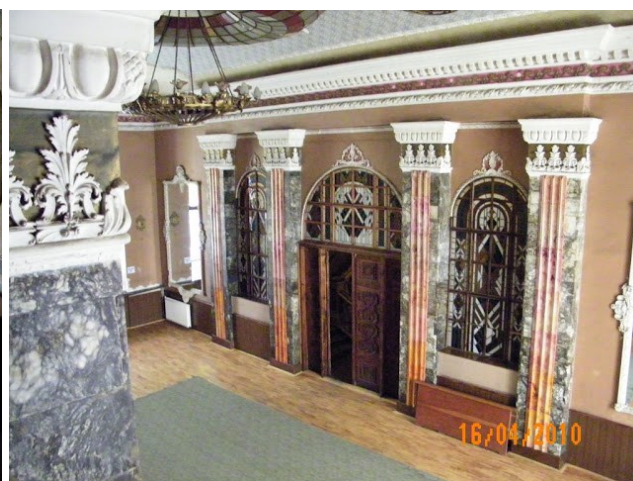
Szacuje się, że do roku 2025 zapotrzebowanie na moc elektryczną dla obszaru miasta wyniesie ok. 104 GWh. Zapotrzebowanie to będzie zmienne, zależnie od pory roku.

Tabela 43 Wzrost perspektywicznego zapotrzebowania na moc elektryczną na terenie Żydaczowa

	2010	2015	2020	2025
Zapotrzebowanie na moc elektryczną dla miasta [GWh]	94	97	100	104

Przewidywany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną do 2025 roku, wymusi działania nakierowane na zapewnienie poboru większej mocy elektrycznej przez system elektroenergetyczny oraz jej racjonalne wykorzystanie. Działania te powinny zapewniać:

- bezpieczeństwo energetyczne Żydaczowa;
- bezpieczeństwo energetyczne rajonu (powiatu) żydaczowskiego
- ochronę środowiska – min. uzyskać pozytywne opinie studium oddziaływania inwestycji energetycznych na środowisko naturalne.



Rys. 86 i Rys. 87 IV kamień milowy – Ukraina – Żydaczów – Dom Kultury

## 11.7. Ocena możliwości produkcji energii elektrycznej w źródłach lokalnych

### 11.7.1. Źródła skojarzone wykorzystujące gaz lub biogaz

Korzystne pod względem ekonomicznym i ekologicznym są lokalne elektrociepłowne gazowe, pracujące w układzie skojarzonym produkując energię elektryczną i ciepło w blokach energetycznych. Bloki te w oparciu o mikroturbiny gazowe lub agregaty kogeneracyjne (opalone gazem ziemnym lub biogazem) współpracują z kotłami wodnymi odzyskowymi, które zapewniają optymalne wykorzystanie ciepła spalin i pozwalają na pokrycie zapotrzebowania w okresach szczytowych.

W zależności od mocy zainstalowanych generatorów bloki energetyczne elektrociepłowni mogą być podłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu 10kV i 6kV lub w przypadku małych źródeł, o mocy od kilkunastu do kilkudziesięciu kW, do sieci nn 0,4kV.

Technologia wytwarzania energii w układzie skojarzonym zapewnia wysoką sprawność przetworzenia energii pierwotnej na energię elektryczną i ciepło, małe źródła łatwiej jest dostosować do lokalnych potrzeb. W lokalnych układach można zminimalizować poziom strat energii elektrycznej i ciepła, co ma znaczny wpływ na stabilizację cen tych mediów.

Ponieważ źródła te są zasilane gazem (biogazem), ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska poprzez emisję CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> jest znacznie mniejszy niż wpływ elektrowni systemowych i wielokrotnie mniejszy od kotłowni opalanych paliwem stałym (węglem, miałem węglowym). Natomiast emisje SO<sub>2</sub> i pyłów są praktycznie pomijalne.

Lokalne EC są korzystne także ze względu na to, że sieć elektroenergetyczna jest w stanie odebrać praktycznie każdą ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez źródła lokalne.

### 11.7.2. Siłownie wiatrowe

Ukraina jest krajem o dużych zasobach energetycznych wiatru z uwagi na to, że w wielu regionach kraju średnia prędkość wiatru przekracza 4 m/s,. Jest to wartość większa od minimalnej prędkości startowej typowej elektrowni wiatrowej. Zasoby są na tyle duże, że w przypadku właściwej polityki, Ukraina może stać się bardzo wydajnym źródłem energii elektrycznej. Ukraińska Narodowa Agencja Prasowa szacuje, że obecnie całkowita moc ukraińskich elektrowni wiatrowych wynosi 98MW. Dogodne warunki do rozwoju energetyki wiatrowej na Ukrainie panują głównie w basenie Morza Czarnego i Azowskiego, a także w ukraińskich Karpatach. Energia wiatru jest dziś powszechnie wykorzystywana w gospodarstwach domowych, a na szerszą skalę w elektrowniach wiatrowych. Stosowanie tego typu rozwiązań nie jest bardzo kosztowne ze względu na mało skomplikowaną budowę urządzeń oraz nieskomplikowaną eksploatację.

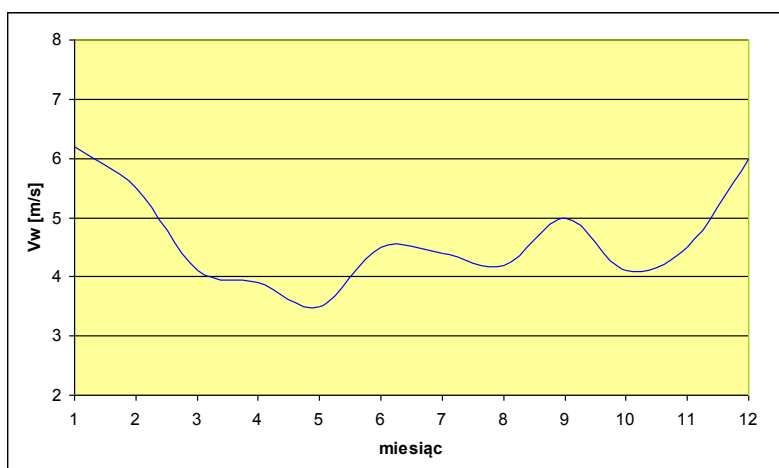
Energię wiatru można wykorzystywać do budowy:

- małych instalacji o mocy od jednego do kilkuset kW, które mogą współpracować z bateriami akumulatorów i pompami ciepła,
- duże instalacje o mocy od 1-5MW, które mogą współpracować na przykład z małymi elektrowniami wodnymi.

W celu zwiększenia uzyskiwanej mocy budowane są farmy wiatrowe - zespoły wielu ustawionych obok siebie elektrowni wiatrowych, cieszące się dużym zainteresowaniem inwestorów.

Żydaczów oraz najbliższe jego okolice posiadają znaczące zasoby energii wiatru. Według danych Atmospheric Science Data Center będącego częścią NASA Langley Research Center średnioroczna

prędkość wiatru mierzona na wysokości 10m dla Żydaczowa wynosi 4,7m/s. Średnią prędkość wiatru w poszczególnych miesiącach przedstawia poniższy wykres.



Rys. 88 Średnia prędkość wiatru w poszczególnych miesiącach w Żydaczowie.

Wartości te można przeliczyć za pomocą wzoru potęgowego Suttona [ $V_1 = V_0 * (H_1 / H_0)^\alpha$ ] na konkretne wysokości.

Obliczenia przedstawia karta obliczeń pionowego profilu prędkości wiatru dostosowana do Żydaczowa, przy klasie szorstkości terenu 3 (teren z przeszkodami, tereny zalesione, przedmieścia dużych miast, małe miasta i tereny podmiejskie, tereny przemysłowe luźno zabudowane).

Tabela 44 Karta obliczeń pionowego profilu prędkości wiatru w Żydaczowie

$H_0 = 10,0$  m – wysokość zawieszenia anemometru

$\alpha = 0,22$  – współczynnik szorstkości terenu

H[m]	Vo[m/s] prędkość wiatru na wysokości pomiarowej Ho																				
10	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
12	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
14	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4
16	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
18	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7
20	3,5	3,6	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8
22	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
24	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1
26	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,2
28	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1	6,3

30	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,4
32	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	6,5
34	3,9	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	6,5
36	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6
38	4,0	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7
40	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8
42	4,1	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9
44	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9
46	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0
48	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,8	5,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,1
50	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,3	6,4	6,6	6,7	6,8	7,0	7,1

Z tabeli wynikają duże możliwości rozwoju energetyki wiatrowej w Żydaczowie i jego okolicach. Przed rozpoczęciem inwestycji konieczne jest przeprowadzenie badań prędkości wiatru trwających nie krócej niż rok za pomocą masztu pomiarowego. Możliwości wykorzystania energii wiatru oraz przykładowe obliczenia wartości inwestycji znajdują się w „Programie ograniczenia niskiej emisji poprzez termomodernizację domów wielorodzinnych i budynków użyteczności publicznej, modernizację kotłowni i linii przesyłowych oraz wykorzystanie energii odnawialnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej w Żydaczowie” - załączniku do „Projektu założeń do planu zaopatrzenia Żydaczowa w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” – dla partnerów ukraińskich.

### 11.7.3. Małe elektrownie wodne [MEW]

MEW są obiektami budowanymi na zbiornikach wodnych o mocy zainstalowanej do 5MW. Potencjał energetyczny rzeki zależy głównie od przepływu i spadku odcinka rzeki. W rzeczywistości możliwości zasobu energetycznego związane są z wieloma ograniczeniami i stratami, m.in. zależą od nierówności przepływu w czasie, zmienności spadku, sprawności urządzeń i lokalnych warunków terenowych. Dobór urządzeń dla MEW zależy od typu elektrowni i jej podstawowych parametrów: turbiny i prądnicy z regulatorami, wyposażenia elektrycznego. Szacuje się, że całkowity jednostkowy koszt budowy MEW wynosi 10-14 tys. PLN/kW, co wg kursu INFOREURO z marca 2012 (4,1410 PLN/€) daje 2415 - 3381 €/kW, w tym sama elektrownia 3-6 tys. PLN/kW tj. 724,5 – 1449 €/kW). Obecnie na terenie Żydaczowa i w jego okolicach nie ma elektrowni wodnych. Nie przewiduje się też ich budowy.

### 11.7.4. Wykorzystanie energii słonecznej

Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej powinno być korzystnym scenariuszem rozwoju ekoenergetycznego dla Żydaczowa. Do takiego wniosku uprawnia m.in. ilość promieniowania słonecznego padająca na jednostkę powierzchni oraz wartości sum usłonecznienia, jakie cechują teren Żydaczowa.

Ilość energii słonecznej padającej na 1 m<sup>2</sup> w ciągu roku, uzależniona jest od kilku czynników. Do najważniejszych należą gęstość energii promieniowania oraz długość dnia. Bardzo istotny wpływ na ilość docierającej energii ma kąt padania promieniowania słonecznego. Najkorzystniejszy jest kąt 90°. Aby taka sytuacja mogła mieć miejsce, należy zastosować bardzo drogą aparaturę sterującą położeniem paneli fotowoltaicznych względem słońca.

Obecnie nie wykorzystuje się zjawiska fotowoltaicznego na terenie Żydaczowa. Sprawia to wysoki koszt instalacji i ograniczona technicznie sprawność ogniw (przy obecnych technologiach nieprzekraczalna bariera 30 – 40 %). Do momentu opracowania tańszych technologii będą one znajdowały niszowe zastosowania. Wykorzystywane mogą być np. w miejscach, do których doprowadzanie sieci elektrycznej jest nieopłacalne. Nie ma zatem przesłanek, aby rozwijać produkcję energii elektrycznej z energii słonecznej na terenie miasta Żydaczów, wyjątkiem mogą być cele specjalne, gdzie zastosowanie ich wynika z analizy ekonomicznej.

Możliwości wykorzystania energii słonecznej oraz przykładowe obliczenia wartości inwestycji zawarto w „Programie ograniczenia niskiej emisji poprzez termomodernizację domów wielorodzinnych i budynków użyteczności publicznej, modernizację kotłowni i linii przesyłowych oraz wykorzystanie energii odnawialnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej w Żydaczowie” przekazanym w wersji ukraińskiej partnerom Projektu w Żydaczowie.



Rys. 89 V kamień milowy – Polska – Gniewino - Instalacja kolektorów słonecznych na dachu szkoły do zaopatrzenia w c.w.u. szkoły i basenu przyszkolonego



## 11.8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej w instalacjach przemysłowych i u odbiorców indywidualnych

W dalszej części „Projektu założeń, do planu zaopatrzenia Żydaczowa ...” uwzględniono omówione już wcześniej zagadnienia tj.:

- Polityka proekologiczna
- Maszyny elektryczne
- Oświetlenie
- Ogrzewnictwo i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.\
- Racjonalizacja użytkowania urządzeń RTV i AGD

Wskazano ich wpływ na oszczędność energii wśród odbiorców prywatnych, przemysłowych oraz z sektora usług i handlu.

### 11.8.1. Możliwości rozbudowy systemu elektroenergetycznego na obszarze Żydaczowa

#### Stacje GPZ i sieci elektroenergetyczne zasilające 110kV

System elektroenergetyczny musi uwzględniać podstawowe elementy, tj. stacje elektroenergetyczne i sieci elektroenergetyczne. Modernizacja i rozbudowa tych elementów systemu pozwoli na przesłanie i przetworzenie zwiększonej ilości energii elektrycznej na terenie miasta.

W Żydaczowie nie przewiduje się budowy stacji GPZ 110/10kV, 110/35/6kV ani linii elektroenergetycznych WN 110 kV, z wyjątkiem GPZ przeznaczonych do obsługi elektrowni wiatrowych.

Linie elektroenergetyczne WN 110kV, zasilające w energię elektryczną rajon (powiat) żydaczowski, w normalnych warunkach pracy są nisko obciążone, dlatego nie przewiduje się inwestycji w takie obiekty – nie dotyczy to linii WN przeznaczonych do obsługi elektrowni wiatrowych. Inwestycje w sieci i stacje 110kV są inwestycjami strategicznymi planowanymi, na poziomie co najmniej jednego lub kilku obwodów.

Przewiduje się modernizację linii 110kV oraz stacji GPZ związaną z ich technicznym zużyciem.

#### Sieci elektroenergetyczne rozdzielające

Przewidywany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną do 104GWh do 2025 roku wymusi działania zapewniające możliwość dostarczenia takiej mocy przez system elektroenergetyczny oraz jej racjonalnego wykorzystania. Działania te powinny zapewnić:

- bezpieczeństwo energetyczne miasta,
- ochronę środowiska (m.in. niezbędna jest pozytywna opinia studium oddziaływania inwestycji energetycznych na środowisko naturalne).

#### Sieci elektroenergetyczne średniego napięcia SN 10kV oraz 6kV

W miarę wzrostu obciążenia i rozwoju technicznego na całym obszarze Żydaczowa, przewidywana jest stopniowa modernizacja istniejących sieci średniego napięcia, budowa nowych odcinków sieci SN oraz modernizacja istniejących i budowa nowych stacji transformatorowych.

Budowa nowych stacji transformatorowych wynika z potrzeb przyłączeniowych. Nowe stacje powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi wyposażonymi w urządzenia elektroenergetyczne z sześciofluorkiem

siarki SF6. Ponadto należy przeprowadzać modernizację stacji transformatorowych ważniejszych węzłów poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia np. na z sześćciofluorkiem siarki SF6, wyposażonych w pełny monitoring.

Nowe linie SN powinny być liniami napowietrznymi lub kablowymi o przekrojach 70 i 35 mm<sup>2</sup>.

Proponuje się przeizolowanie sieci 6kV na 10kV w celu ujednoczenia sieci SN, a w późniejszym czasie przeizolowanie na standardową sieć europejską 20kV w celu zmniejszenia kosztów zakupu i modernizacji urządzeń.

### **Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0,4kV**

Sieć elektroenergetyczna nn powinna być budowana i rozbudowywana głównie jako sieć kablowa, natomiast ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako sieć kablowa. W Żydaczowie planuje się lokalną rozbudowę sieci nn.

### **Wnioski i uwagi dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną miasta**

1. W okresie najbliższych kilku lat, na terenie Żydaczowa, Operator Energii Elektrycznej powinien przystąpić do wykonania inwestycji obejmujących reelektryfikację miasta, tj. gruntowną modernizację oraz niezbędną rozbudowę istniejącego systemu elektroenergetycznego miasta w stopniu zapewniającym jej zrównoważony rozwój gospodarczy do roku 2025.
2. Obecne zapotrzebowanie łączne na moc elektryczną odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Żydaczów wynosi ok. 94 GWh.
3. Do roku 2025 zapotrzebowanie łączne na moc elektryczną odbiorców na terenie miasta wzrośnie do wartości ok. 104 GWh. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wymusi przeprowadzenie prac modernizacyjnych i inwestycyjnych dotyczących systemu elektroenergetycznego miasta.
4. Istniejące linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia oraz stacje GPZ zasilające miasto w normalnych warunkach pracy systemu są średnio obciążone i w pełni zapewniają bezpieczeństwo energetyczne rejonów, które zasilają. Uwaga - w przypadku budowy parków wiatrowych należy uwzględnić przeprowadzenie stosownych inwestycji w systemie elektroenergetycznym.
5. W rejonach, na których możliwa jest budowa dużych parków wiatrowych należy uwzględnić budowę lokalnej stacji elektroenergetycznej GPZ 110kV/10kV oraz specjalnych odcinków linii elektroenergetycznych WN.
6. Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia powinna pracować w układzie pierścieniowym w oparciu o istniejące stacje GPZ 110/10kV oraz 110/35/6kV. Takie zasilanie zapewnia pełne bezpieczeństwo wynikające z wielostronnego zasilania systemu. Należy rozważyć możliwość ujednoczenia sieci SN polegającą na likwidacji sieci 6kV i zastąpieniu jej siecią 10kV.

**UWAGA** Planowane inwestycje w sektorze budownictwa mieszkaniowego i usług na terenie miasta wymuszają modernizację istniejących, jak również budowę nowych stacji transformatorowych (10/0,4kV oraz 6/0,4kV), sieci elektroenergetycznych średniego napięcia i sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia.

### 11.8.2. Stan aktualny systemu gazowniczego na obszarze Żydaczowa

16 lipca 2010 r. prezydent Ukrainy Wiktor Janukowycz podpisał ustawę o rynku gazu, która formalnie jest zgodna z dyrektywami UE dotyczącymi rozdzielania funkcji podmiotów działających na tym rynku i liberalizacji samego rynku gazu. Promulgowana przez prezydenta ustawa z 8 lipca 2010 roku zakłada wolny wybór sprzedawcy i dostawcy gazu przez odbiorców, wolny dostęp podmiotów do systemu ukraińskich rurociągów i podziemnych zbiorników gazu, a równocześnie obowiązek udostępnienia przez operatorów tej infrastruktury wszystkim zainteresowanym. Zgodnie z dyrektywą 2003/55/EU wprowadza się ścisłą specjalizację podmiotów, z separacją funkcji sprzedaży, dostawy i transportu gazu. Oznacza to realizację warunków Deklaracji brukselskiej z 23 marca 2009 roku, ponieważ funkcję niezależnego operatora magistrali gazowych będzie pełnił Ukrtranshaz, a operatorów sieci regionalnych – odrębne podmioty prawne. Ustawa niejednoznacznie wprowadza regulacje dotyczące niezależności podmiotu, który będzie operatorem magistrali gazowych – w tzw. zintegrowanych podmiotach gospodarczych; nakazuje jedynie rozdzielanie funkcji personalnych i odrębność finansową. Operator nie będzie ustanawiał taryf na transport gazu, ponieważ tę funkcję oddelegowano do Państwowej Komisji Regulacji Energetyki (PKRE).



Rys. 90 Mapa gazociągów na Ukrainie [www.osw.waw.pl]

Operatorem sieci regionalnych w rajonie (powiecie) żydaczowskim jest Lvivhaz i to on zaopatruje Żydaczów w gaz. Miasto jest w pełni zgazyfikowane i w najbliższym czasie nie przewiduje się rozbudowy systemu. Dystrybucja gazu ziemnego do finalnych odbiorców odbywa się za pośrednictwem gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia.

#### Ocena lokalnych zasobów i paliw gazowych

Na terenie miasta nie występują złoża gazu ziemnego wysokometanowego – obecnie brak jest stosownej dokumentacji na ten temat. Nie prowadzi się także wydobywania gazu ziemnego. Nie występują oraz nie są produkowane takie paliwa gazowe jak gaz koksowniczy; gaz odpadowy wysypiskowy i biogaz.

Gaz płynny typu LPG lub LPBG dostarczany jest odbiorcom poprzez dostawców działających na terenie obwodu lwowskiego.

## Ocena aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwo gazowe dla miasta

### Podstawowe założenia

Ocenę zapotrzebowania na paliwa gazowe na cele bytowe (przygotowanie posiłków) dokonano w oparciu o rzeczywiste wskaźniki zużycia gazu na te potrzeby, natomiast ocenę zapotrzebowania na paliwa gazowe na cele grzewcze (przygotowanie c.w.u. i c.o.) dokonano w oparciu o normatywne wskaźniki określające:

- zapotrzebowanie na ciepło na jedną osobę w ciągu doby do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania 1m<sup>2</sup> powierzchni w okresie sezonu grzewczego.

Ponadto do oceny przyjęto, że:

- liczba mieszkańców miasta Żydaczów wynosi ok. 11680;
- wskaźnik przyrostu liczby ludności w perspektywie do roku 2025 przyjęto zgodnie z założeniami przedstawionymi w części opracowania dotyczącej zaopatrzenia miasta Żydaczów w ciepło.

Uwzględniono również typowe wskaźniki gazyfikacji miasta jak w koncepcjach programu gazyfikacji.

### Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe miasta na potrzeby bytowe

Dla ustalenia wskaźników do oszacowania wielkości zużycia gazu na cele bytowe, przeanalizowano dane z kilkunastu spółdzielni mieszkaniowych z różnych przeciętnych miejscowości w Polsce.

Dane te dotyczą zużycia gazu w budynkach posiadających instalację c.w.u. zasilanej gorącą wodą z miejskiego systemu ciepłowniczego. W budynkach tych nie ma gazowych przepływowych podgrzewaczy wody, są one natomiast wyposażone w zbiorczy licznik gazu dla danego budynku.

**Tabela 45 Wielkość zużycia gazu na cele bytowe w kilku przeciętnych miastach w Polsce.**

Spółdzielnie Mieszkaniowe	SM 1	SM 2	SM 3
Wskaźnik zużycia gazu Nm <sup>3</sup> /osoba x miesiąc	4,1	4,5	4,05

Zapotrzebowanie mieszkańców Żydaczowa na gaz ziemny dla potrzeb bytowych analizowano w oparciu o dane nt. planowanego przyrostu liczby mieszkańców, planowanej budowy systemu sieci gazowych, rozwoju poszczególnych rejonów bilansowych ze szczególnym uwzględnieniem budownictwa mieszkaniowego i inwestycji w sektorze usług i drobnego przemysłu.

**Tabela 46 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny dla celów bytowych**

Mieszkalnictwo	2010	2015	2025
	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]
Budownictwo wielorodzinne	337,8	350	355
Budownictwo jednorodzinne	728,5	750	755
Łącznie:	1066,3	1100	1110

Roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe, na potrzeby bytowe do roku 2025 wyniesie w przeliczeniu na gaz ziemny ok. 1110 tys. Nm<sup>3</sup>/rok.

## Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe Żydaczowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Określono je na podstawie wskaźników zapotrzebowania gazu dla pojedynczego mieszkańca, uwzględniając, że:

- dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. na jednego mieszkańca wynosi  $48 \div 60 \text{ dm}^3$  – zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz.U. nr 201 z 13.11.2008 r, poz 1240) oraz zgodnie z wymaganiami normatywów ryczałtowych projektowania instalacji c.w.u. w budynkach wielorodzinnych, dla których źródłem energii cieplnej jest gorąca woda z miejskiego lub lokalnego systemu ciepłowniczego;
- woda jest podgrzewana od temperatury  $10^\circ\text{C}$  do  $55^\circ\text{C}$ ;
- sprawność odbioru ciepła w przepływowych podgrzewaczach wody wynosi ok.  $65 \div 80 \%$ .

Tabela 47 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny na potrzeby przygotowania c.w.u.

Mieszkalnictwo	2010	2015	2025
	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]
Budownictwo wielorodzinne	138,5	140	145
Budownictwo jednorodzinne	298,8	310	325
Łącznie:	437,3	450	470

Roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe (w przeliczeniu na gaz ziemny) na potrzeby przygotowania c.w.u. do roku 2025 wyniesie w granicach 470 tys. Nm<sup>3</sup>/rok.

## Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie Żydaczowa na paliwa gazowe dla celów grzewczych indywidualnych

Większość energii cieplnej do celów grzewczych uzyskuje się w wyniku spalania paliw gazowych. W budownictwie indywidualnym do ogrzewania wykorzystuje się głównie kotły i piece gazowe, oraz kotły na paliwo węglowe i stałe opalane biomasą.

Zapotrzebowanie na paliwo gazowe na cele grzewcze określono uwzględniając plany rozbudowy budownictwa mieszkaniowego jedno i wielorodzinnego; plany rozbudowy infrastruktury przemysłowo-usługowej oraz możliwości budowy systemu gazowniczego.

Tabela 48 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na gaz ziemny dla celów grzewczych

Mieszkalnictwo	2010	2015	2025
	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]
Budownictwo wielorodzinne	3283	3415	3470
Budownictwo jednorodzinne	190	185	180
Łącznie:	3473	3600	3650

Roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe w przeliczeniu na gaz ziemny na potrzeby grzewcze (c.o.) budownictwa mieszkaniowego wynosi 3473 tys. Nm<sup>3</sup>. Do roku 2025 zapotrzebowanie to wyniesie ok. 3650 tys. Nm<sup>3</sup>/rok.



## Aktualne i perspektywiczne łączne zapotrzebowanie Żydaczowa na paliwa gazowe

Tabela 49 Aktualne i perspektywiczne łączne zapotrzebowanie na gaz ziemny

Odbiorca	2010	2015	2025
	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]
Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej	1497	1300	600
Przemysł	27892	28000	28000
Odbiorcy prywatni	4977	5150	5230
Łącznie	34366	34450	33830

Do roku 2025 przewiduje się instalację kotłów na biomasę oraz przeprowadzenie termomodernizacji budynków. Działania te zostały szerzej opisane w PONE – dokumencie stanowiącym załącznik do Projektu założeń przekazanego partnerom z obwodu lwowskiego w wersji ukraińskiej.

### Warianty gazyfikacji miasta w perspektywie do roku 2025

Do analizy bilansu perspektywicznego przyjęto trzy warianty wprowadzenia paliwa gazowego:

- wariant I - **maksymalny udział paliwa gazowego** w pokryciu potrzeb ciepłych odbiorców - maksymalna gazyfikację miasta, w tym nowych rejonów budownictwa mieszkaniowego w oparciu o gaz ziemny dostarczany z systemu sieci gazowych; zasilanie paliwem gazowym największych kotłowni lokalnych i indywidualnych oraz wszystkich obiektów użyteczności publicznej; możliwość budowy 1-2 nowych lokalnych systemów ciepłowniczych (l.s.c.) zasilanych z kotłowni gazowych. W budownictwie jednorodzinny przyjęto, że 60÷65% odbiorców w mieście będzie wykorzystywało paliwa gazowe do celów przygotowania c.w.u., a 100% w mieście będzie korzystało z paliw gazowych dla celów grzewczych (c.o.).
- wariant II - **optymalny udział paliwa gazowego** w pokryciu potrzeb ciepłych odbiorców - ograniczona rozbudowa systemu gazowego w mieście – głównie w planowanych nowych inwestycjach mieszkaniowych; możliwość rozbudowy istniejących systemów ciepłowniczych oraz budowę nowej l.s.c. zasilanej z kotłowni gazowych. Dla budownictwa jednorodzinny przyjęto, że ok. 60% odbiorców ciepła będzie wykorzystywało paliwa gazowe do celów przygotowania c.w.u., natomiast 90% dla celów grzewczych (c.o.).
- wariant III - **minimalny udział paliwa gazowego** w pokryciu potrzeb ciepłych odbiorców - zakłada zachowanie obecnej struktury zaopatrzenia w paliwa gazowe; nie zakłada dalszej gazyfikacji. Zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na przygotowanie c.w.u. i c.o., będzie pokryte gazem ziemnym. Dla budownictwa jednorodzinny przyjęto, że ok. 60% wszystkich odbiorców ciepła będzie wykorzystywało gaz do celów c.w.u., a 80% dla celów grzewczych (c.o.).

Tabela 50 Zbiorne zestawienie rocznego zapotrzebowania na paliwa gazowe

przeliczonego na gaz ziemny GZ-50 dla 3 wariantów

Odbiorca	2010	2015	2025
	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]	[tys m <sup>3</sup> /a]
wariant I	34366	34390	34380
wariant II	34366	34100	32600
wariant III	34366	33180	31480

### 11.8.3. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw gazowych

#### Wprowadzenie gospodarki skojarzonej w oparciu o gaz ziemny

Bloki energetyczne produkujące energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu pozwalają optymalnie wykorzystać paliwo gazowe. Urządzenia te charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością przemiany energii chemicznej zawartej w paliwie w energię elektryczną i ciepłą. Obecnie dąży się do wprowadzenia lub zwiększenia udziału tych urządzeń w ciepłownictwie, tj. w obiektach średniej i małej mocy cieplnej bazujących na rozwiązaniach konwencjonalnych – wykorzystujących zarówno paliwo gazowe jak i miał węglowy.

W zakresie małej energetyki gaz ziemny zasila układy skojarzone wykorzystując:

- turbiny gazowe współpracujące z kotłem odzyskowym wodnym lub parowym z możliwością dopalania;
- agregaty kogeneracyjne pracujące w oparciu o zespoły silników opalanych gazem ziemnym.

#### Wykorzystanie ogniw paliwowych

W ogniwach paliwowych następuje zamiana energii chemicznej na energię elektryczną i ciepłą. Nadmiar wytworzonego ciepła wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej w turbogeneratorach oraz do ogrzewnictwa. Sprawność przetwarzania energii chemicznej paliwa gazowego na energię elektryczną w ogniwie paliwowym jest dla podobnych mocy dwukrotnie wyższa od sprawności elektrycznej agregatu kogeneracyjnego i o 60% wyższa od sprawności turbiny gazowej

Ogniwa paliwowe wytwarzają energię elektryczną i ciepłą w sposób przyjazny dla środowiska naturalnego – znacznie ograniczają hałas i praktycznie eliminują emisję substancji szkodliwych do atmosfery. Jednak w przeciągu najbliższych kilkunastu lat z powodów finansowych ogniwa paliwowe nie są w stanie konkurować z sieciami ciepłowniczymi ani ze standardowymi źródłami ciepła.

### 11.8.4. Możliwości budowy systemu sieci gazowych na obszarze Żydaczowa

#### Możliwości zwiększenia dostaw gazu ziemnego w rejonie miasta

Lvivhaz opracowuje plany gazyfikacji poszczególnych rejonów obwodu lwowskiego, w tym rajonu (powiatu) żydaczowskiego. Program gazyfikacji uzależniony jest od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny wysokometanowy, stanu infrastruktury gazowej w danym rejonie oraz planowanych inwestycji.

Należy podkreślić, że czynnikiem decydującym o zakresie i tempie rozbudowy systemu gazowego w rejonie Żydaczowa będzie przeprowadzona szczegółowa analiza ekonomiczna opłacalności inwestycji.

#### Wnioski dotyczące aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania Żydaczowa na paliwa gazowe

Zapotrzebowanie odbiorców na paliwa gazowe (gaz ziemny, biometan i gaz płynny LPG) zostało w każdym przypadku przedstawione w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy.

1. Obecne zapotrzebowanie odbiorców miasta dla celów grzewczych, przygotowania c.w.u. i celów bytowych wynosi ok. 34,4 mln Nm<sup>3</sup>/rok a do roku 2025, zmniejszy się do ok. 32,2 mln Nm<sup>3</sup>/rok w przypadku zastosowania wariantu II; pozostanie na tym samym poziomie w przypadku realizacji wariantu I lub wzrośnie do poziomu 31,4 mln Nm<sup>3</sup>/rok w przypadku realizacji wariantu III.

2. Założono, że wariant II zaopatrzenia w paliwa gazowe jest optymalny. Wariant ten daje możliwość ograniczonej rozbudowy systemu sieci gazowych w mieście.
3. Rozbudowa systemu gazowego w mieście powinna wynikać z przeprowadzanych szczegółowo analiz ekonomicznych opłacalności inwestycji. Powinny one być dokonane przez ekspertów z uwzględnieniem Prawa Energetycznego oraz planowanych taryf za paliwa gazowe, ciepło i energię elektryczną obowiązujących na Ukrainie.
4. W celu zapewnienia dostaw paliwa gazowego w rejonie miasta należy:
  - wybudować lokalne sieci dystrybucyjne o przepustowości i ciśnieniu zgodnymi z danymi projektowymi tak, by zapewnić przyłącza dostosowane do największych odbiorców;
  - uwzględnić możliwość współpracy w planowanych do wybudowania lokalnych systemach gazowniczych z biogazownią –w perspektywie należy maksymalnie wykorzystać biometan.
5. Budowa lokalnych systemów sieci gazowych powinna:
  - zaspokoić potrzeby wynikające z rozwoju budownictwa mieszkaniowego na obszarze miasta;
  - w maksymalnym stopniu wykorzystać biogaz produkowany w biogazowniach (kompleksach agroenergetycznych);
  - zapewnić możliwość podłączenia małych bloków energetycznych w przypadku realizacji większej inwestycji przemysłowej lub w przypadku budowy lokalnego systemu ciepłowniczego zasilanego z jednego źródła ciepła.

*Ze względu na przekrojowy charakter niniejszej publikacji niemożliwe jest pełne przedstawienie wszystkich liczących po kilkaset stron opracowań energetycznych sporządzonych w ramach projektu. Poniżej zostaną więc przedstawione końcowe ustalenia zawarte w dalszej części „Projektu założeń ...dla Żydaczowa”, w którym omówiono je szczegółowo.*

Wykazano zanieczyszczenie atmosfery spowodowane przez systemy energetyczne miasta, w tym źródła emisji zanieczyszczeń atmosfery, analizę emisji zanieczyszczeń, ocenę poprawy stanu powietrza atmosferycznego w wyniku zaleconych działań

**Tabela 51 Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w roku 2025**

Rodzaj zanieczyszczenia	Roczne obniżenie emisji w roku 2025 [Mg/rok]	Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w [%]
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	37802,9	44,0
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	37,6	71,2
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	12,9	21,5
Tlenek węgla (CO)	44,6	45,6
Węglowodory (CH <sub>x</sub> )	37,7	60,2
Pyły	18,4	51,8
Sadza	6,1	58,7

(\*) - emisję CO<sub>2</sub> podano w wartościach faktycznej emisji – w cyklu rocznym emisja CO<sub>2</sub> z biomasy jest zerowa.

W „Projekcie założeń ...” poddano analizie trzy możliwe warianty scenariusza zaopatrzenia miasta w ciepło, są to:

**Scenariusz nr I** - „optymalny” – zakłada intensywne działania termomodernizacyjne realizowane u odbiorców, dostawców i producentów ciepła; modernizację istniejących i budowę nowych lokalnych systemów ciepłowniczych oraz stworzenie warunków do podłączenia nowych odbiorców; budowę bloków energetycznych (wprowadzenie gospodarki skojarzonej) – bloki energetyczne mogą być również eksploatowane bezpośrednio na terenie KAEN oraz w istniejących kotłowniach przemysłowych; modernizację na terenie całego miasta lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła z optymalnym wykorzystaniem nośników energii i zastosowaniem w optymalnym stopniu odnawialnych źródeł energii z preferencją biomasy, instalacji solarnych i pomp ciepła.

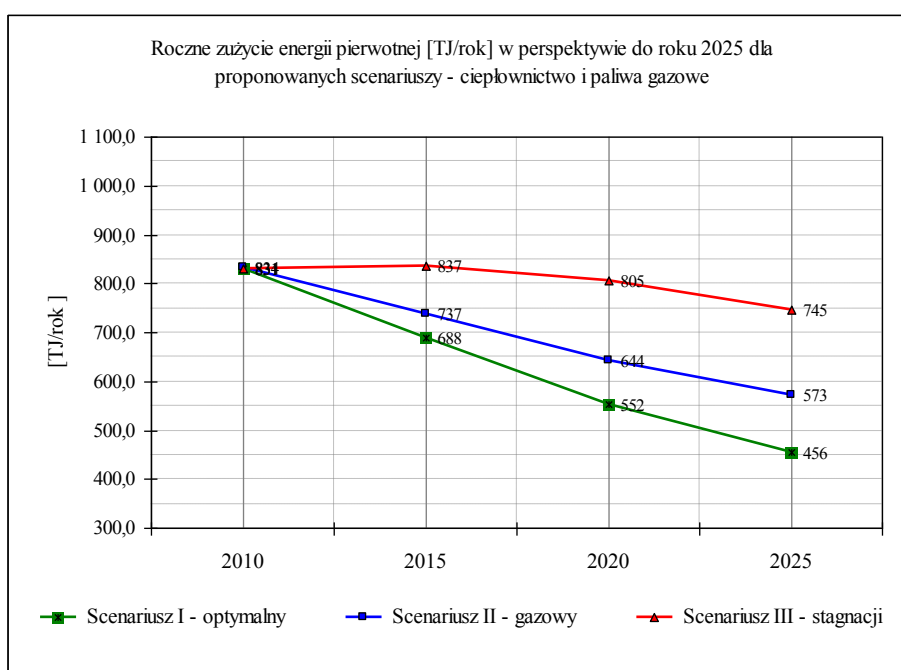
**Scenariusz nr II** - „preferencji paliwa gazowego” - zakłada ograniczone działania termomodernizacyjne realizowane u odbiorców, dostawców i producentów ciepła oraz bardzo ograniczoną modernizację istniejących lokalnych systemów ciepłowniczych; preferencje dla rozbudowy systemu sieci gazowych na terenie miasta; maksymalne wykorzystanie gazu ziemnego w istniejących lokalnych kotłowniach olejowych, węglowych i przemysłowych - po ich konwersji na gaz; sukcesywną modernizację indywidualnych źródeł ciepła, z maksymalnym wykorzystaniem paliw gazowych.

**Scenariusz nr III** - „stagnacji” - zakłada zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w ciepło, tj. zerowe działania w zakresie przedsięwzięć termomodernizacyjnych, brak budowy nowych i brak modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych, prowadzenie minimalnych działań modernizacyjnych w źródłach ciepła (wynikających jedynie z faktu wymiany wyeksploatowanych źródeł ciepła) oraz praktycznie brak wykorzystania OZE i rozwoju systemu gazowego.

Tabela 52 Porównanie projektowanych scenariuszy zaopatrzenia miasta w ciepło

<b>Moc cieplna w źródłach ciepła [MW]</b>	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny	67,18	60,62	54,25	48,15
Scenariusz II - gazowy	67,18	65,92	62,21	58,69
Scenariusz III - stagnacji	67,18	68,69	65,54	63,80
<b>Energia loco odbiorca [TJ]</b>	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny	538	466	403	350
Scenariusz II - gazowy	538	507	469	435
Scenariusz III - stagnacji	538	546	524	511
<b>Produkcja energii cieplnej [TJ]</b>	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny	596	507	434	373
Scenariusz II - gazowy	597	552	508	468
Scenariusz III - stagnacji	596	603	578	558
<b>Energia pierwotna (w paliwie i nośnikach)</b>	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny	831	688	552	456
Scenariusz II - gazowy	834	737	644	573
Scenariusz III - stagnacji	831	837	805	745

Sprawność systemu zaopatrzenia w ciepło	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny	64,68%	67,77%	73,02%	76,88%
Scenariusz II - gazowy	64,46%	68,74%	72,82%	75,98%
Scenariusz III - stagnacji	64,68%	65,31%	65,05%	68,57%
<b>Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną</b>				
	2010	2015	2020	2025
Scenariusz I - optymalny		17,25%	33,60%	45,17%
Scenariusz II - gazowy		11,64%	22,85%	31,32%
Scenariusz III - stagnacji		-0,64%	3,13%	10,33%



Rys. 91 Zużycie energii pierwotnej do roku 2025

### Scenariusz optymalnego zaopatrzenia Żydaczowa w ciepło

Porównanie scenariuszy, w tym korzyści wynikających z realizacji danego wariantu wskazuje, że do realizacji powinien być rekomendowany scenariusz nr I:

#### *Założenia dotyczące struktury i preferencji nośników energii na terenie miasta*

- systemy solarne (kolektory słoneczne) – cały obszar miasta;
- biomasa tzw. „twarda” (zrębki i odpady drzewne, granulaty, brykiety, biomasa pozyskana z upraw roślin energetycznych) oraz biopaliwa płynne (np. biodiesel, epal) – praktycznie cały obszar miasta z preferencją terenów peryferyjnych;
- pompy ciepła (jako urządzenia) – cały obszar miasta.



### *Ocena możliwości rozbudowy lokalnych systemów ciepłowniczych*

- budowa lokalnych systemów ciepłowniczych powinna przyczynić się do przyłączenia nowych obiektów oraz do likwidacji istniejących lokalnych kotłowni węglowych, co spowoduje zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego szczególnie w obrębie centrum miasta.
- w rejonach miasta, w których istnieje lokalna sieć ciepłownicza lub możliwa jest budowa nowych lokalnych sieci ciepłych, należy maksymalnie wykorzystać ciepło sieciowe, tj. potencjalnych nowych odbiorców należy podłączać do sieci ciepłych. Przyjęto założenie, że w tych rejonach dopuszcza się do eksploatacji niskoemisyjne źródła ciepła, czyli źródła ciepła niepogarszające znacząco łącznej emisji zanieczyszczeń, w tym emisji NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub> (np. pompy ciepła).

### *Budowa lokalnych systemów ciepłowniczych*

W przypadku realizacji większych inwestycji mieszkaniowych lub przemysłowych w celu zapewnienia dostaw odbiorcom energii cieplnej, należy każdorazowo przeanalizować możliwość budowy lokalnych systemów ciepłowniczych (l.s.c.). Źródłem ciepła dla l.s.c. powinna być w pierwszej kolejności kotłownia docelowo opalana biomasą. Należy rozpatrzyć możliwość wprowadzenia bloku energetycznego pracującego w układzie skojarzonym w oparciu o agregaty kogeneracyjne.

### *Modernizacja małych indywidualnych kotłowni*

- wyeksploatowane kotłownie gazowe należy zlikwidować lub poddać modernizacji z uwzględnieniem konwersji na biomasę (granulat, brykiety, odpady drzewne). O wyborze paliwa powinna decydować przeprowadzona analiza techniczno-ekonomiczna inwestycji.
- kotły do modernizowanych kotłowni należy dobrać w oparciu o faktyczne zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanych obiektów. Zapotrzebowanie ogrzewanych obiektów należy określić na podstawie wyników audytów energetycznych tych obiektów. W pierwszej kolejności dotyczy to obiektów mieszkalnych wielorodzinnych i obiektów użyteczności publicznej.

### *Pokrycie potrzeb ciepłych z odnawialnych źródeł ciepła (OZE)*

- na terenach wiejskich rajonu występują potencjalne zasoby biomasy - pola uprawne oraz nieużytki. W szczególności nieużytki mogą być wykorzystane na plantacje szybko rosnących gatunków roślin energetycznych. Pozyskanie biomasy z terenów wiejskich jest możliwe również w ramach współpracy rajonu żydaczowskiego z sąsiednimi terenami
- założono, że miasto będzie maksymalnie wykorzystywać OZE. Największą inwestycją w tym zakresie powinna być budowa co najmniej jednego kompleksu agroenergetycznego, który dostarczać będzie biomasę do lokalnych kotłowni poddanych konwersji.
- należy przyjąć program promocji i budowy systemów solarnych (kolektorów słonecznych) na terenie miasta, zarówno na obiektach użyteczności publicznej, jak i na budynkach jednorodzinnych (indywidualni odbiorcy).

W przypadku domków jednorodzinnych, optymalnie dobrana instalacja kolektorów słonecznych pozwoli na zaoszczędzenie ok. 60% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną do podgrzewania c.w.u. Wykorzystując energię słoneczną w okresie od maja do września można uzyskać taką ilość ciepła, która pozwoli na pełne pokrycie przygotowania c.w.u. w tym okresie.

### 11.8.5. Podsumowanie „Projektu założeń dla miasta Żydaczów”

Opracowanie ma służyć Merowi i Radzie Żydaczowa jako podstawa do przeprowadzenia procesu legislacyjnego, który powinien zakończyć się uchwaleniem Projektu

Urząd Miasta Żydaczów w zakresie planowania zaopatrzenia w energię powinien kierować się następującymi zasadami:

- dążenie do zaspokajania potrzeb przy możliwie najniższych kosztach usług energetycznych, poprzez zintegrowane planowanie zasobów energii, obejmujące stronę podażową (wytwarzanie i dystrybucja) energii jak i popytową (użytkowanie);
- minimalizowanie obciążenia środowiska naturalnego poprzez tworzenie warunków prawnych, organizacyjnych i finansowych dla rozwoju ekologicznych źródeł ciepła i energii, w zakresie równoważącym niedoszacowanie pełnych kosztów szkód oddziaływania konwencjonalnych źródeł energii i ciepła na środowisko.

W celu realizacji celów postawionych w „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Żydaczów” Urząd Miasta powinien zapewnić środki finansowe z własnego budżetu, budżetu rajonu bądź obwodu. Istnieje również możliwość skorzystania z zewnętrznych źródeł finansowania udostępnionych m.in. przez:

- Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju, który wspiera inicjatywy związane m.in. z infrastrukturą miejską i środowiskową, energią oraz zasobami naturalnymi. EBOiR wspiera głównie poprzez pożyczki, inwestycje kapitałowe i gwarancje oraz proponuje linie kredytowe, kapitał początkowy, zakup akcji i obligacji w celu ich późniejszej sprzedaży,
- Euroregion Karpacki, którego celem jest inicjowanie i koordynowanie działań w zakresie promocji współpracy gospodarczej, naukowej, kulturalnej, oświatowej, turystycznej i ekologicznej,
- fundusze leasingowe,
- Program Polska-Ukraina-Białoruś, którego celami są m.in. wymiana wiedzy, opracowywanie i wdrażanie wspólnych działań w obszarze odnawialnych źródeł energii i wzorców oszczędzania energii, wspólne badania, testowanie i przygotowywanie pilotażowych inwestycji o małej skali w zakresie odnawialnych źródeł energii.



Rys. 92 IV kamień milowy – Żydaczów - Zewnętrzna sieć ciepłownicza



Rys. 93 IX kamień milowy – Żydaczów – Spotkanie robocze władz miasta z uczestnikami wyjazdu studyjnego w miejscowym Domu Kultury

## 12. OBWÓD DONIECKI - Kierownik Zespołu Autorskiego – mgr inż. Leszek Wróblewski

### 12.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu donieckiego do roku 2025

#### Obecny stan gospodarki energetycznej obwodu donieckiego

##### 12.1.1. Charakterystyka sektora elektroenergetycznego

###### - Elementy składowe sektora elektroenergetycznego

Sektor elektroenergetyczny, analizowany w skali obwodu, obejmuje:

- system przesyłowy, umożliwiający przesył energii elektrycznej;
- system wytwórczy czyli jednostki wytwórcze zlokalizowane na terenie obwodu;
- system dystrybucyjny, przeznaczony do zasilania odbiorców.

Obwód doniecki zasilany jest w energię elektryczną z krajowego systemu elektroenergetycznego oraz ze źródeł lokalnych.

Produkcja, przesył, dystrybucja i obrót energią elektryczną na Ukrainie mogą być prowadzone wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające odpowiednie koncesje. Zasady udzielania koncesji określone są w rezolucjach Państwowej Komisji ds. Regulacji Energetyki Ukrainy.

Zgodnie z artykułem 15 Ustawy „Dla elektroenergetyki” hurtowy zakup i sprzedaż całej wyprodukowanej energii elektrycznej, przekraczający ustalone limity realizowany jest na hurtowym rynku energii elektrycznej. Obecne wartości graniczne określają moc przekraczającą 20 MW a ilość energii oddanej do sieci ustalaną wg poziomu z roku poprzedniego przekraczającą 100 GWh. Uregulowania te nie dotyczą energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych, która może być sprzedawana bezpośrednio dostawcom lub odbiorcom niezależnie od mocy zainstalowanej i rocznej wielkości produkcji; także w przypadku produkcji energii elektrycznej w kogeneracji, w przedsiębiorstwach zajmujących się dystrybucją i obrotem, o ile zostanie ona wykorzystana na obszarze ich działania. Wyjątek stanowi energia elektryczna z elektrociepłowni należących do dostawców energii i wykorzystywana na obszarze, w którym wykonują oni swoją koncesjonowaną działalność.

#### A. System przesyłowy

System przesyłowy obejmuje linie elektroenergetyczne WN 400 kV i 220 kV. Operatorem systemu przesyłowego jest „Ukrenergo”, a operatorem hurtowego rynku energii elektrycznej jest przedsiębiorstwo państwowe „Energorynok”. „Energorynok” pełni m.in. funkcję hurtowego dostawcy energii, odpowiedzialnego za zakup energii i od producentów oraz jej sprzedaż przedsiębiorstwom zajmującym się obrotem (dostawcom).

#### B. System dystrybucyjny

Działalność dystrybucyjna wykorzystuje sieci elektroenergetyczne średnich i niskich napięć. Zakupiona energia jest sprzedawana przez „Energorynok” 27 koncesjonowanym dostawcom (oblenergo) oraz niezależnym dostawcom, którzy zaopatrują odbiorców końcowych. Większość dystrybutorów z grupy niezależnych dostawców stanowią przedsiębiorstwa przemysłowe dokonujące zakupów na własne potrzeby bądź przedsiębiorstwa pośredniczące w zakupie energii elektrycznej przez dużych odbiorców.

### C. Lokalni wytwórcy energii elektrycznej

W obwodzie donieckim są to:

- elektrownie zawodowe

5 systemowych elektrowni konwencjonalnych, w których zainstalowanych jest 30 bloków energetycznych o całkowitej mocy 8 910 MW. W elektrowniach działają głównie bloki energetyczne opalane węglem kamiennym, poza tym część bloków opalana jest gazem ziemnym lub olejem opałowym (mazut). W roku 2009 elektrownie wyprodukowały 22 326 GWh energii elektrycznej, z czego:

- 94,5% w oparciu o węgiel kamienny,
- 4,7 % w oparciu o gaz ziemny,
- 0,8% w oparciu o olej opałowy lub mazut.

Na podstawie danych dotyczących zużycia paliwa i wielkości produkcji energii elektrycznej ocenia się, że sprawność wytwarzania poszczególnych elektrowni wynosi od 28 do prawie 35%, natomiast średnia wartość sprawności dla 5 elektrowni wynosi około 32%.

Elektrownie zawodowe produkują ponad 96% energii elektrycznej przekazywanej do sieci energetycznej i należą do państwowych spółek Donbasenergo i Centrenergo oraz do prywatnej spółki energetycznej Shidenergo.

Ponieważ elektrowniami pracującymi na Ukrainie w systemie podstawowego obciążenia są elektrownie jądrowe, elektrownie ciepłe osiągają dość niski poziom czasu wykorzystania mocy zainstalowanej, gdyż najczęściej wykorzystywane są jako źródła szczytowe, mimo że projektowane były do pracy w obciążeniu podstawowym.

Jednostki wytwórcze są w znacznej mierze wyeksploatowane. Ocenia się, że cykl życia elektrowni ciepłych dobiegnie końca w przeciągu najbliższych 5-7 lat.

Główne przyczyny znacznego stopnia ich zużycia stanowią:

- niska jakość wykorzystywanego paliwa (wysoka zawartość siarki i popiołu),
- przerywany tryb pracy przy niskiej elastyczności ruchowej,
- niedostateczne środki na działania odtworzeniowe.

- elektrociepłownie zawodowe:

Eksperymentalna elektrociepłownia zawodowa pracująca w zespole elektrowni Mironiwska wyprodukowała w 2009 r. prawie 748 GWh energii elektrycznej, co stanowi około 3,2% całkowitej energii elektrycznej przekazywanej do sieci energetycznej.

- elektrociepłownie przemysłowe:

obwód doniecki jest bardzo uprzemysłowiony; główną rolę odgrywa tu przemysł ciężki: 5 zakładów metalurgicznych, tj. huty lub stalownie, 9 koksowni i zakładów chemicznych oraz kopalnie

W każdym zakładzie metalurgicznym lub chemicznym funkcjonuje elektrociepłownia przemysłowa. Są one w większości wyeksploatowane i mają bardzo niską sprawność.

Ponieważ brak jest danych dotyczących elektrociepłowni przemysłowych, nie zostały one ujęte w ogólnym bilansie energetycznym.

W kopalni węgla kamiennego im. O.F. Zasiadka w roku 2007 oddano do eksploatacji elektrociepłownię zakładową o mocy całkowitej 36 MW opalaną metanem kopalnianym. W roku 2009 zostało wyprodukowane prawie 132 GWh energii elektrycznej, co stanowi ok. 0,57% całkowitej energii elektrycznej przekazywanej do sieci energetycznej.

Obecnie budowane są elektrociepłownie wykorzystujące metan kopalniany w 5 kopalniach tj.: „Komsomolec Donbasu”, Kommunarśka, Szczegłowska – Głęboka, Czerwonej Armii – Zachodnia nr 1 i Południowodonbaska nr 3.

- Elektrownie wiatrowe

Na podstawie analiz naukowców szacuje się, że ok. 10% obwodu donieckiego posiada wysoki potencjał wykorzystania wiatru do celów energetycznych.

Obecnie w obwodzie (nad Morzem Azowskim) działa 189 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy zainstalowanej około 21,8 MW, co stanowi tylko 44% mocy projektowanej. W roku 2009 siłownie wiatrowe wyprodukowały 33,8 GWh energii elektrycznej, tj. około 0,05% energii elektrycznej przekazywanej do sieci energetycznej.

### Obecna produkcja i zużycie energii elektrycznej w obwodzie donieckim

Produkcję energii elektrycznej w obwodzie i jej zużycie w latach 2006 – 2009 przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 53 Produkcja i zużycie energii elektrycznej w obwodzie donieckim**

Rok	Produkcja energii elektrycznej	Zużycie energii elektrycznej
	[GWh]	[GWh]
2006	25 766	19 753,4
2007	28 275	20 287,3
2008	26 612	19 558,4
2009	24 187	16 749,5

Powyższa tabela potwierdza, że obwód doniecki jest samowystarczalny w zakresie produkcji energii elektrycznej. Nadwyżka produkcji nad zużyciem w roku 2009 wyniosła ponad 44%, czyli ok. 30% produkowanej energii elektrycznej jest przekazywana poprzez sieci elektroenergetycznych do innych regionów Ukrainy.

Szacuje się, że łączne straty technologiczne energii elektrycznej wynoszą ok. 12,5% energii wprowadzonej do sieci.

Przy zmniejszającej się liczbie mieszkańców obwodu z 4 580,6 tys. osób w roku 2006 do 4 466,7 tys. osób w roku 2009 zaobserwowano zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na jednego mieszkańca z poziomu rocznego 4 312 kWh/osobę w 2006r. do wartości 3 657 kWh/osobę w 2009.

Należy jednocześnie przyjąć, że przedstawione wyżej zmniejszenie zużycia energii spowodowane jest ograniczeniem produkcji w zakładach przemysłowych, a także likwidację części zakładów w wyniku kryzysu na rynkach światowych, a nie podniesieniem efektywności wykorzystania energii elektrycznej, co miało miejsce w Polsce po wprowadzeniu transformacji politycznej i gospodarczej 20 lat temu.



### 12.1.2. Charakterystyka sektora zaopatrzenia w paliwa gazowe

- **Elementy składowe sektora zaopatrzenia w paliwa gazowe**

Przesył gazu jest działalnością koncesjonowaną i odbywa się na podstawie regulowanych taryf. Warunki koncesjonowania i taryfowania określone są w decyzji urzędu regulacyjnego.

Dystrybucja i obrót gazem może być prowadzona przez jedno przedsiębiorstwo.

Większość przedsiębiorstw z sektora wchodzi w skład Państwowej Spółki Akcyjnej „Naftogaz Ukrainy” (Національна акціонерна компанія “Нафтогаз України”) - pionowo zintegrowane przedsiębiorstwo zajmujące się eksploatacją złóż, przesyłem, magazynowaniem gazu ziemnego i ropy naftowej oraz dystrybucją gazu do odbiorców.

- **Przesył paliw gazowych**

Państwowa Spółka Akcyjna „Naftogaz Ukrainy” jest strategicznym podmiotem odpowiedzialnym za przesył gazu na Ukrainie. Zajmuje się ona przesyłem gazu z punktów wejścia do systemu przesyłowego, które są zlokalizowane na granicach Ukrainy, w miejscach wyjścia z gazociągów tranzytowych, na wylotach z podziemnych magazynów gazu i w miejscach podłączenia gazu pochodzącego ze złóż ukraińskich, do punktów wyjścia, którymi są stacje redukcyjne I stopnia, punkty wejścia do sieci należącej do spółek dystrybucyjnych oraz wloty do podziemnych magazynów gazu.

Z punktu widzenia rozwoju systemów elektroenergetycznych sieć przesyłowa gazu ma znaczenie z dwóch powodów:

- może być źródłem dostatecznych ilości gazu dla średnich i dużych źródeł energii elektrycznej opalanych gazem,
- pozwala na zasilanie turbin gazowych, gazem o odpowiednim ciśnieniu (turbiny gazowe wymagają zasilania gazem o stałym ciśnieniu rzędu 3,0 do 4,5 MPa w zależności od konkretnego rozwiązania technicznego).

- **Źródła gazu ziemnego**

Gaz ziemny wykorzystywany na Ukrainie pochodzi ze złóż krajowych oraz z importu. Gaz jest głównie importowany z Turkmenistanu oraz z Rosji.

Obwód doniecki jest głównym obszarem wydobywczym gazu na Ukrainie (tzw. Basen Dniepro-Doniecki), obejmującym ponad 120 złóż gazu oraz 2500 odwiertów. Pochodzi stąd 90% gazu wydobywanego na Ukrainie.

- **Dystrybucja gazu**

Dystrybucja gazu odbywa się za pośrednictwem spółki obwodowych zwanych – oblgazy. Udziały w tych przedsiębiorstwach posiadają zarówno osoby prywatne, przedsiębiorstwa jak władze. Przedsiębiorstwo dystrybuujące gaz na danym obszarze nie może odmówić dostawy gazu do żadnego odbiorcy posiadającego instalację na tym terenie.

W ramach rozwoju systemów elektroenergetycznych sieć dystrybucyjna gazu może być źródłem gazu dla małych źródeł energii elektrycznej wykorzystujących silniki gazowe, gdyż potrzebują one niższego ciśnienia gazu.

- **Zużycie paliw gazowych**

Zużycie gazu ziemnego w latach 2006 -2009 przedstawiono poniżej

**Tabela 54 Zużycie gazu ziemnego w obwodzie donieckim**

Rok	Zużycie gazu ziemnego	Zużycie gazu ziemnego
	[mld m <sup>3</sup> ]	[TJ]
2006	9,0	305 460
2007	9,6	325 824
2008	8,7	295 278
2009	5,1	173 094

Z powyższej tabeli wynika, że zużycie gazu ziemnego w obwodzie donieckim, pomimo niewielkiego wzrostu w roku 2007, systematycznie spada i w roku 2009 wyniosło już tylko 5,1 mld m<sup>3</sup> (173.094 TJ), co stanowi niecałe 60% zużycia z roku 2006.

Gospodarstwa domowe wraz z sektorem usług komunalnych wykorzystują średnio blisko 40% całkowitego zużycia gazu w obwodzie.

### 12.1.3. Charakterystyka sektora zaopatrzenia w ciepło

- **Elementy składowe sektora zaopatrzenia w ciepło**

Przyjmuje się trzy odmienne wzorce zużycia energii, zależne od miejsca zamieszkania odbiorcy:

- w dużych miastach,
- w mniejszych miastach,
- na obszarach wiejskich.

Wzorce zakładają jednocześnie odmienne źródła zaopatrzenia w ciepło. W dużych miastach przyjmuje się, że źródłem jest scentralizowany system ciepłowniczy, w mniejszych miastach źródłem ogrzewania są kotły opalane gazem ziemnym, natomiast na obszarach wiejskich jako źródło wykorzystywany jest węgiel kamienny lub drewno.

Obecnie około 80% mieszkań na obszarze miast zaopatrywanych jest z centralnych systemów ciepłowniczych, natomiast małe miasta i obszary wiejskie są w większości pozbawione takich systemów.

Sektor zaopatrzenia w ciepło obejmuje:

- podmioty wytwarzające tylko ciepło lub ciepło w skojarzeniu z energią elektryczną,
- podmioty prowadzące przesył i dystrybucję ciepła sieciami ciepłowniczymi;
- podmioty wytwarzające ciepło tylko na swoje potrzeby.

W systemach ciepłowniczych istnieją różne zależności między podmiotami wytwarzającymi ciepło a przesyłającymi je i dystrybuującymi:

- wytwarzanie oraz przesył i dystrybucja prowadzone są przez różne podmioty – w obwodzie donieckim taka relacja nie występuje,
- wytwarzanie oraz przesył i dystrybucja prowadzone są przez ten sam podmiot - występuje w obwodzie donieckim.

Z danych otrzymanych z administracji obwodu donieckiego wynika, że na terenie obwodu działa jedno przedsiębiorstwo ciepłownicze, które ma swoje oddziały lub przedsiębiorstwa zależne w różnych miastach lub rajonach obwodu. Jest to Regionalne komunalne przedsiębiorstwo „Donieckieplekominenergo”, w ramach którego w poszczególnych miastach lub rajonach funkcjonują oddziały (przedsiębiorstwa zależne) np. w mieście Konstantinowka działa przedsiębiorstwo pod nazwą PE „Konstantinowska sieć ciepła”. Jednostki zależne odpowiadają za całokształt zaopatrzenia w ciepło na swoim terenie łącznie z przygotowaniem taryf za dostarczane ciepło. Taryfy są przedstawiane do zatwierdzenia przez organ wykonawczy odpowiedniej rady samorządu terytorialnego, zgodnie z Ustawą o samorządzie na Ukrainie.

### • Wytwarzanie ciepła

Na terenie obwodu donieckiego działa 105 większych kotłowni o mocach zainstalowanych od ok. 24 MW do 350 MW. Są to kotłownie opalane wyłącznie gazem ziemnym.

Całkowita zainstalowana moc cieplna w większych kotłowniach obwodu wynosi 5 167 MW, natomiast moc wykorzystywana wynosi 3 689 MW, co stanowi tylko 71% potencjału. W wielu kotłowniach moc wykorzystywana stanowi poniżej 50% mocy zainstalowanej.

W roku 2009 kotłownie wytworzyły 15 957 TJ ciepła przy zużyciu gazu ziemnego na poziomie 504 098 tys. m<sup>3</sup>, natomiast w latach 2006 – 2009 wytworzono 67 100 TJ ciepła przy zużyciu gazu w ilości 2 250 710 tys. m<sup>3</sup>.

Sprawność gazowych źródeł ciepła waha się od 66% do 95%. Najwięcej źródeł ciepła ma sprawność średnioroczną rzędu 78 do 92%. Średnia sprawność wszystkich źródeł wynosi 86%.

Biorąc pod uwagę obecny stopień wykorzystania mocy zainstalowanych w kotłowniach oraz średnie sprawności wytwarzania, należy dążyć do zwiększenia stopnia wykorzystania najbardziej efektywnych źródeł ciepła, co wpłynie na podniesienie ich sprawności, a tym samym podniesiona zostanie efektywność energetyczna.

Zestawienie oraz podstawowe dane dotyczące mocy zainstalowanej i wykorzystywanej, produkcji ciepła i zużycia gazu głównych źródeł ciepła położonych w obwodzie donieckim przedstawiono w Załączniku Nr 3.

### • Przesył i dystrybucja ciepła

Rurociągi ciepłownicze ułożone są w kanałach podziemnych, bądź na estakadach biegnących nad ziemią. Szacuje się, że średnio 12% rur jest regularnie zalewana wodami podziemnymi lub powierzchniowymi, natomiast w niektórych miastach zjawisko to dotyka nawet 70% odcinków sieci, co powoduje znaczne pogorszenie stanu izolacji rurociągów.

Na wielu odcinkach tych rurociągów, szczególnie napowietrznych, brak jest jakiegokolwiek izolacji cieplnej. Zły stan izolacji spowodowany jest zużyciem materiałów oraz ich niską jakością. Skutkuje to wysoką awaryjnością sieci: 90% awarii dotyczy rur doprowadzających, 10% - rur powrotnych, z czego 65% wynika z zewnętrznej korozji a 15% z wad podzespołów. Taki stan rzeczy powoduje znaczne ubytki czynnika grzewczego z sieci oraz wzrost kosztów pompowania.

Koszty energii elektrycznej zużytej na pompowanie stanowią 6-10% ceny końcowej ciepła, zaś chemiczne uzdatnienie wody 15-25%.

- **Ogólne zasady dotyczące funkcjonowania systemów ciepłowniczych pod kątem podniesienia efektywności energetycznej**

W sektorze elektroenergetycznym należy szczególnie uwzględnić podmioty zaspokajające potrzeby ciepłe, które mogłyby rozpocząć skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub rozwinąć tak prowadzoną działalność.

Są to:

- duże i średnie systemy ciepłownicze zasilane z dużych ciepłowni (systemy ciepłownicze Doniecka, Mariopola, Kramatorska i innych dużych miast obwodu donieckiego), w których rozwój skojarzonego wytwarzania ciepła powinien być związany z produkcją ciepłej wody użytkowej lub klimatyzacji oraz powinien polegać na likwidacji mniejszych, niewykorzystanych kotłowni, budowie większych systemów ciepłowniczych czy przyłączeniu do sieci nowych odbiorców ciepła – wytwarzających obecnie ciepło w indywidualnych źródłach. Wpłyne to na kompensację zapotrzebowania ciepła z tytułu przeprowadzania termomodernizacji, co potwierdza celowość zastosowania gospodarki skojarzonej;
- odbiorcy przemysłowi z dużym zapotrzebowaniem ciepła o nietypowych parametrach odbiegających od parametrów miejscowych systemów ciepłowniczych (układy technologiczne zakładów chemicznych, kopalni, zakładów metalurgicznych), gdzie należy dążyć do zwiększenia współczynnika skojarzenia i do modernizacji obecnych urządzeń zarówno pod kątem wskaźników emisyjnych, jak i osiągniętych sprawności;
- lokalne „wyspowe” systemy ciepłownicze zlokalizowane w sąsiedztwie większych systemów ciepłowniczych, w których niezbędne będzie dokonanie analizy celowości połączenia tych systemów z większymi systemami zamiast modernizacji obecnych źródeł. W przypadku braku takiej celowości powinno się stosować zasady obowiązujące w małych odosobnionych systemach ciepłowniczych;
- małe odosobnione systemy ciepłownicze - konieczne jest przeanalizowanie celowości zastosowania małych jednostek pracujących w skojarzeniu, opalanych gazem lub alternatywnie tam, gdzie jest to uzasadnione – podzielenie obecnego systemu ciepłowniczego na mniejsze jednostki i zasilanie każdej z nich z jednostek mikrokogeneracyjnych;
- odbiorcy o dużym zapotrzebowaniu - przeanalizowanie celowości zastosowania mikrokogeneracji albo trigeneracji (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła i chłodu).

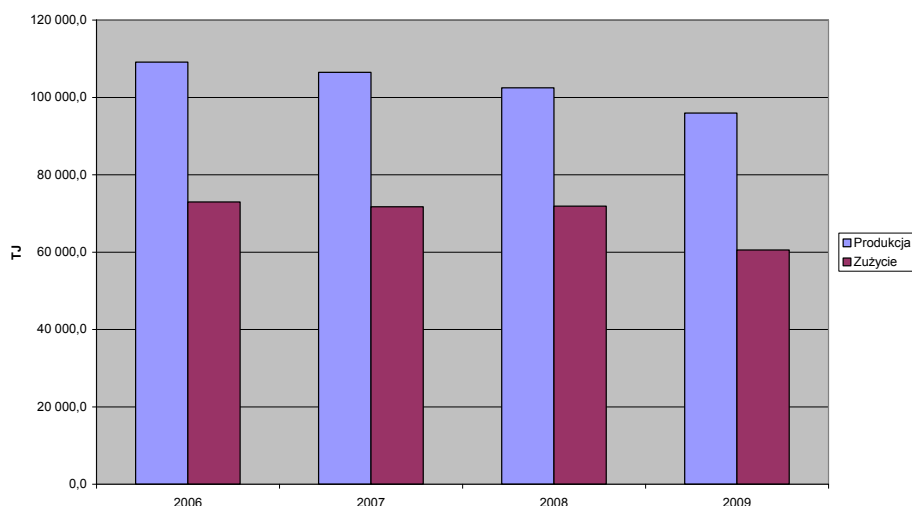
### **Aktualna produkcja i zużycie ciepła w obwodzie donieckim**

W ostatnim czasie w obwodzie donieckim, podobnie jak w Polsce, notowany jest systematyczny spadek zapotrzebowania i zużycia (sprzedaży) ciepła u odbiorców zasilanych ze scentralizowanych sieci ciepłych. Wynika to w niewielkim zakresie z działań termomodernizacyjnych u odbiorców, z racjonalizacji zachowań, spadku zapotrzebowania na ciepło technologiczne ze strony przemysłu, głównie z powodu likwidacji zakładów przemysłowych, czy wprowadzania nowych technologii (ekonomiczna eliminacja najbardziej energochłonnych technologii). Konsekwencją dalszego spadku zapotrzebowania może być wystąpienie problemów ekonomicznych przedsiębiorstw ciepłowniczych i wzrost technicznych opłat taryfowych.

Produkcję ciepła w obwodzie donieckim i jego zużycie w latach 2006 – 2009 przedstawiono w tabeli 55 oraz na rys. 94.

**Tabela 55 Produkcja i zużycie ciepła w obwodzie donieckim**

Rok	Produkcja ciepła	Zużycie ciepła	Sprawność wykorzystania ciepła
	[TJ]	[TJ]	[%]
2006	109 105,51	72 950,41	66,86
2007	106 467,06	71 704,73	67,35
2008	102 445,50	71 888,67	70,17
2009	95 916,64	60 548,85	63,13

**Produkcja i zużycie ciepła w obwodzie donieckim**

Rys. 94 Roczna produkcja i zużycie ciepła [TJ/rok] na terenie obwodu donieckiego w latach 2006 – 2009

Tabela 53 pokazuje, że średnioroczna sprawność wykorzystania ciepła w latach 2006 – 2009 waha się od 63% do 70%, natomiast średnia dla tych lat wynosi około 67%, co oznacza, że straty na przesyłach i dystrybucji ciepła sieciami ciepłowniczymi wynoszą ponad 30%.

Od strony ukraińskiej uzyskano informacje, że około 60% ciepła produkowane jest w kotłowniach, około 20% w elektrowniach, natomiast ok. 15% ciepła w obiektach, gdzie występuje odzysk ciepła z różnego rodzaju procesów technologicznych. Biorąc pod uwagę normy zużycia ciepła przez różnych odbiorców, można przyjąć, że największy udział w ogólnym zużyciu ciepła ma budownictwo mieszkaniowe, w którym wynosi on ok. 80%.



## 12.1.4. Aktualny bilans ciepły

### • Warunki klimatyczne

Zgodnie z obowiązującą na Ukrainie państwową normą budowlaną: ДБН В.2.6-31:2006 ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ (Izolacja cieplna budynków), cały obszar kraju podzielony jest na cztery strefy klimatyczne - obwód doniecki znajduje się w I strefie klimatycznej v. Rozdział 9. rys. 9.1; str. 101 - rysunek przedstawiający strefy klimatyczne z uwzględnieniem długości sezonu grzewczego oraz tabela )

Norma СНиП 2.04.05-91\*У ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ (Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja) ze zmianami z 1996 r. zawiera również wytyczne dotyczące obliczeniowych parametrów powietrza zewnętrznego.

Norma z dopiskiem „\*У” zawiera zmiany dotyczące Ukrainy wprowadzone w 1996 r. do normy rosyjskiej. Zgodnie z tą normą do obliczeń systemów ogrzewania Doniecka należało przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego równą -23 °C.

Ze względu na rozbieżność danych zamieszczonych w normie ДБН В.2.6-31:2006 oraz СНиП 2.04.05-91\*У do dalszej analizy w niniejszym opracowaniu przyjęto parametry z dokumentu nowszego, tj. zgodne z normą ДБН В.2.6-31:2006 .

Szczegółowe dane klimatyczne dla poszczególnych miesięcy zawarte są w normie budowlanej Federacji Rosyjskiej: СНиП 23-01-99 СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ (Klimatologia budowlana), która wykorzystywana jest na Ukrainie, ponieważ dotyczy także miast ukraińskich.

**Tabela 56 Średnie miesięczne i średnia roczna temperatura powietrza zewnętrznego dla Doniecka wg normy СНиП 23-01-99**

Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczna
Średnia temperatura miesięczna i roczna [°C]	-6,1	-4,8	0,4	9,3	15,5	19,0	20,9	20,1	14,9	7,8	2,0	-2,6	8,0

W oparciu o wyżej zamieszczone dane określono warunki klimatyczne mogące wystąpić w obwodzie donieckim podczas miesięcy zimowych odpowiadających typowemu sezonowi grzewczemu oraz określono charakterystyki niezbędne dla celów dalszego opracowania.

Uwzględniając średnie temperatury miesięczne i liczbę dni ogrzewania określono średnią temperaturę sezonu grzewczego oraz liczbę stopniodni ogrzewania w typowym sezonie grzewczym. Wyniki obliczeń przedstawiono w zbiorczej tabeli 57.

Na podstawie wymienionych danych przyjęto do celów obliczeniowych poniższe założenia dotyczące uwarunkowań mogących wystąpić w okresie typowego sezonu grzewczego w obwodzie:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Minimalna temperatura zewnętrzna (normatywna)  | $T_{z,min} = -22 \text{ °C}$  |
| 2. Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym   | $T_{z,śr} = -0,42 \text{ °C}$ |
| 3. Długość typowego sezonu grzewczego   | $L_d = 181 \text{ dni}$       |
| 4. Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym (przy $T_w = +20 \text{ °C}$ ) | $S_d = 3696 \text{ (dzieńK)}$ |

Tabela 57 Charakterystyki typowego sezonu grzewczego w obwodzie donieckim

Lp.	Miesiące (m)	Średnia temperatura miesięczna $T_e(m)$ [°C]	Liczba dni ogrzewania $L_d(m)$ [dni]	$T_e(m) \times L_d(m)$ [dzień K]
1	styczeń	-6,1	31	-189,1
2	luty	-4,8	28	-134,4
3	marzec	0,4	31	12,4
4	kwiecień	9,3	<b>15</b>	139,5
5	maj	15,5	<b>0</b>	0,0
6	wrzesień	14,9	<b>0</b>	0,0
7	październik	7,8	<b>15</b>	117,0
8	listopad	2,0	30	60,0
9	grudzień	-2,6	31	-80,6
<b>Razem</b>			<b>181</b>	<b>-75,2</b>
Średnia temperatura sezonu grzewczego [°C]:				<b>-0,42</b>
Przyjęta minimalna temperatura zewnętrzna [°C]				<b>-22</b>
Długość sezonu grzewczego [dni]				<b>181</b>
Długość sezonu grzewczego [h]				<b>4344</b>
Liczba stopniodni ogrzewania (przy $T_w=20^{\circ}\text{C}$ ) [dzień K]				<b>3696</b>

### Określenie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego

- Założenia ogólne**

Aktualny bilans cieplny dla obwodu opracowano w podziale na następujące grupy odbiorców energii cieplnej:

1. Budownictwo jednorodzinne
2. Budownictwo wielorodzinne
3. Obiekty użyteczności publicznej
4. Handel i usługi
5. Zakłady przemysłowe.

Obecne potrzeby cieplne poszczególnych grup odbiorców z obwodu określono na podstawie informacji udostępnionych przez stronę ukraińską oraz szacunkowych obliczeń własnych zapotrzebowania na ciepło bilansowanych obiektów.

Wszystkie obiekty w wydzielonych grupach odbiorców energii cieplnej bilansowano w podziale na następujące grupy wiekowe:

- a) budynki z okresu do 1950 r.;
- b) budynki z lat 1951÷1970;
- c) budynki z lat 1971÷1990;
- d) budynki z lat 1991÷2000;
- e) budynki z lat 2001÷2010.

Ze względu na brak szczegółowych danych dla całości obwodu strukturę wiekową obiektów w poszczególnych grupach bilansowych określono w oparciu o wyniki dla miasta Konstantinowka, które bilansowane były na podstawie danych szczegółowych.

**Tabela 58 Struktura wiekowa obiektów [%] w wydzielonych grupach bilansowych**

Lp.	Rodzaj obiektów	Rok budowy				
		do 1950	1951-1970	1971-1990	1991-2000	2001-2010
1	Budownictwo jednorodzinne	50	15	15	10	10
2	Budownictwo wielorodzinne	10	36	48	5,50	0,50
3	Obiekty użyteczności publicznej	12	42	40	3	3
4	Handel i usługi	10	35	10	20	25
5	Przemysł	45	35	5	5	10

- Kryteria przeprowadzania obliczeń zapotrzebowania na ciepło**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków w budownictwie mieszkaniowym przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m<sup>2</sup> budynku. Aktualnie użytkowane na terenie obwodu budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy i w zależności od przedziału wiekowego charakteryzują się typową dla danego okresu energochłonnością.

Administracja ukraińska nie dysponuje danymi doświadczalnymi dotyczącymi rzeczywistych średnich wskaźników energochłonności budynków pochodzących z różnych okresów budowy.

Przy szacowaniu potrzeb cieplnych w sektorze budownictwa mieszkaniowego przeanalizowano dane dla budynków budowanych w różnych przedziałach czasowych w Polsce wg danych Instytutu Techniki Budowlanej.

Określając wskaźniki dla budynków ukraińskich położonych na terenie obwodu wzięto pod uwagę to, że:

- ⇒ normy budowlane na terenie Ukrainy były i są obecnie nieco bardziej liberalne od wymagań obowiązujących w Polsce (porównanie normy ДБН В.2.6-31:2006 i wymagań Warunków Technicznych);
- ⇒ warunki klimatyczne na terenie obwodu występujące w okresie zimowym są ostrzejsze niż średnie warunki na obszarze Polski (odpowiednik polskiej strefy klimatycznej IV obejmującej jedynie około 15% powierzchni Polski).

Dla celów Strategii dla obwodu donieckiego przyjęto szacunkowe wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> budynku zamieszczone w poniższej tabeli.

**Tabela 59 Wskaźniki energochłonności budynków przyjęte do oceny potrzeb cieplnych budownictwa mieszkaniowego w obwodzie donieckim E [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Lp.	Rodzaj obiektów	Rok budowy				
		do 1950	1950*-1970	1970*-1990	1990*-2000	2000*-2010
1	Budownictwo jednorodzinne	380	350	280	200	160
2	Budownictwo wielorodzinne	330	300	230	150	120

\*powtórzenie lat: 1950; 1970; 1990; 2000 w tabeli wynika z wprowadzanych podczas danego roku zmian wskaźników

Wartości obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych przyjmowano zgodnie z normą ДБН В.2.6-31:2006, a przy braku danych dla niektórych typów obiektów zgodnie z wymaganiami Warunków Technicznych), minimalną temperaturę zewnętrzną w oparciu o normę ДБН В.2.6-31:2006 (I strefa klimatyczna,  $T_{z,min} = -22^{\circ}\text{C}$ ).

Przy ocenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych przeanalizowano dane dotyczące jednostkowego średnio-dobowego zużycia c.w.u. przypadającego na 1 mieszkańca zawarte w stosowanej na Ukrainie normie СНиП 2.04.01-85 (ze zmianami z 1991 i 1996 r.) ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ (Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna budynku).

W oparciu o przeprowadzoną analizę do obliczeń stanu aktualnego dla budynków wielorodzinnych przyjęto wielkość zużycia c.w.u. na jednego użytkownika na poziomie 90 l/os. dobę.

Dla budynków jednorodzinnych założono obniżenie ww. wskaźnika o 15% i przyjęto wielkość jednostkowego zużycia c.w.u. równą 76,50 l/os. dobę.

Obecne zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.w.u. szacowano z uwzględnieniem średniej liczby osób zamieszkujących w jednym mieszkaniu, którą określono w oparciu o wielkość zasobów mieszkaniowych: łącznie ok. 1 770,5 tys. mieszkań w budynkach jedno i wielorodzinnych oraz na podstawie aktualnej liczbę ludności obwodu. Szczegółową metodykę obliczeń i wykorzystywane formuły obliczeniowe pokazano w tabelach 58 i 59.

Zapotrzebowanie na moc cieplną w odniesieniu do innych obiektów występujących na terenie obwodu szacowano w oparciu o kubaturowe wskaźniki obliczeniowe potrzeb cieplnych w odniesieniu do strefy klimatycznej o obliczeniowej temperaturze powietrza zewnętrznego  $T_{z,min} = -22^{\circ}\text{C}$ .

**Tabela 60 Metodyka obliczeń zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzewania w sektorze budownictwa mieszkaniowego.**

<b>1) Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną</b>		
$Q_{co} =$	$E \cdot S \cdot (3,6/1000)$	[GJ]
$Q_{co} =$	$0,0036 \quad x \quad (E \cdot S)$	[GJ]
gdzie:		
E -	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]
S -	- powierzchnia ogrzewana budynku	[m <sup>2</sup> ]
<b>2) Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną</b>		
$q_{co} =$	$Q_{co} \cdot (1000/3,6) / (t_{SG} \cdot \Phi_i)$	[kW]
$q_{co} =$	$0,131522857 \quad x \quad Q_{co}$	[kW]
gdzie:		
$Q_{co}$ -	roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania w GJ	[GJ]
$t_{SG}$ -	- długość sezonu grzewczego w h	[h]
$\Phi_i = q_{co,śr} / q_{co,max} = (T_w - T_{z,śr}) / (T_w - T_{z,min})$		0,486
lub		
$q_{co} =$	$E \cdot S / (t_{SG} \cdot \Phi_i)$	[kW]
$q_{co} =$	$0,000473482 \quad x \quad (E \cdot S)$	[kW]
gdzie:		
E -	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]
S -	- powierzchnia ogrzewana budynku	[m <sup>2</sup> ]
$t_{SG}$ -	- długość sezonu grzewczego w h	[h]
$\Phi_i = q_{co,śr} / q_{co,max} = (T_w - T_{z,śr}) / (T_w - T_{z,min})$		0,486

Tabela 61 Metodyka obliczeń zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budownictwa mieszkaniowego

<b>Średnia liczba mieszkańców / 1 mieszkanie:</b>			
- budownictwo wielorodzinne	L =	1,96 osób	
- budownictwo jednorodzinne	L =	1,96 osób	
<b>Zużycie ciepłej wody w bud. mieszkaniowym <math>V_{cw}</math>:</b>			
- budownictwo wielorodzinne	$V_{cw} =$	90,00 l/osobę na dobę	
- budownictwo jednorodzinne	$V_{cw} =$	76,50 l/osobę na dobę	
Temperatura wody ciepłej:	$t_{cw} =$	55 °C	
Temperatura wody zimnej:	$t_o =$	10 °C	
Gęstość wody	$w =$	1000 kg/m <sup>3</sup>	
Ciepło właściwe wody	$c_w =$	4,19 kJ/(kg °C)	
Mnożnik korekcyjny:	$k_t =$	1,0	---
Czas użytkowania:	$t_{uz} =$	328,50	dobę
<b>1) Obliczenia energii do przygotowania cwu</b>			
$Q_{cw} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) \cdot k_t \cdot t_{uz} \cdot 10^{-9}$			GJ
budownictwo wielorodzinne			
$Q_{cw} =$	5,57448075	x L	GJ
budownictwo jednorodzinne			
$Q_{cw} =$	4,73830864	x L	GJ
<b>2) Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do przygotowania cwu</b>			
Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku			
$V_{d,śr} = V_{cw} \times L / 1000$			m <sup>3</sup> /dobę
Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu			
$V_{h,śr} = V_{d,śr} / 18 = (V_{cw} \times L / 1000) / 18 = (V_{cw} \times L) / 18\ 000$			m <sup>3</sup> /h
Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzewu c.w.u.			
$q_{cw} = V_{h,śr} \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / 3600 = [(V_{cw} \times L) / 18\ 000] \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / 3600$			
$q_{cw} = (V_{cw} \times L) \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / (648 \cdot 10^5)$			
$q_{cw} = (V_{cw} \times L) \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / (648 \cdot 10^5) =$			
		0,0029097 x (V <sub>cw</sub> x L)	kW
budownictwo wielorodzinne			
$q_{cw} =$	0,26187500	x L	kW
budownictwo jednorodzinne			
$q_{cw} =$	0,22259375	x L	kW



## Zestawienie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego

Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów zlokalizowanych w obwodzie określano z uwzględnieniem założeń przedstawionych w pkt. 5.4.1÷5.4.2, w rozbiciu na następujące składniki bilansu:

- maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania budynków (określone dla minimalnej temperatury zewnętrznej);
- średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u.

Bilanse zapotrzebowania na energię cieplną obejmują:

- zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania budynków (określone z uwzględnieniem długości sezonu grzewczego);
- zapotrzebowanie na energię cieplną do przygotowania c.w.u. określone z uwzględnieniem rzeczywistego czasu użytkowania instalacji ciepłej wody.

W tabeli 60 przedstawiono zestawienie zbiorcze aktualnych potrzeb cieplnych dla poszczególnych grup odbiorców w rozbiciu na wydzielone kategorie wiekowe. Jednocześnie wszystkie obiekty na obszarze obwodu rozpatrywano w pięciu grupach strukturalnych (budownictwo jednorodzinne, budownictwo wielorodzinne, obiekty użyteczności publicznej, handel i usługi oraz zakłady przemysłowe).

W kolumnach 7÷9 tabeli 60 przedstawiono zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną, natomiast w kolumnach 10-12 - wielkość zapotrzebowania na energię.

### Uwaga:

Ze względu na brak danych w bilansach cieplnych obwodu nie analizuje się zapotrzebowania na ciepło na potrzeby technologiczne.

## 12.1.5. Analiza zapotrzebowania na ciepło dla obwodu donieckiego – warunki wyjściowe

### Analiza ogólna

Analiza bilansu cieplnego obwodu przedstawionego w tabeli 5.11 wykazuje, że:

1. Aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną w skali całego obwodu kształtuje się dla sezonu grzewczego na poziomie ok. 17 737 MW.

Udział poszczególnych składników bilansu wynosi:

- $q_{co}$  = 16 457 MW (ok. 93%);
- $q_{cwu}$  = 1 280 MW (ok. 7%).

W okresie letnim następuje obniżenie potrzeb cieplnych obwodu do wielkości około 1 280 MW.

2. Roczne zapotrzebowanie obwodu na energię cieplną kształtuje się na poziomie około 150 413 TJ (41 781 368 MWh).

Udział poszczególnych składników bilansu wynosi:

- $Q_{co}$  = 125 013 TJ (ok. 83%);
- $Q_{cwu}$  = 25 400 TJ (ok. 17%).

Wskaźnik gęstości mocy cieplnej uśredniony dla analizowanego obwodu - w przeliczeniu na całkowitą jego powierzchnię - kształtuje się na poziomie ok. 0,0003 MW/ha.

Tabela 62 Aktualny bilans cieplny dla poszczególnych grup odbiorców obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze

Lp	Kategoria budynków	Ilość budynków	Ilość mieszkań [szt.]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Wielkość zapotrzebowania						
						Moc cieplna			Energia cieplna			
						q <sub>co</sub> [kW]	q <sub>cw</sub> [kW]	q <sub>o</sub> [kW]	Q <sub>co</sub> [GJ]	Q <sub>cw</sub> [GJ]	Q <sub>o</sub> [GJ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1</b>	<b>BUDOWNICTWO JEDNORODZINNE</b>											
a)	do 1950	310 187	310 187	21 713 081	97 708 866	3 906 689	172 476	4 079 164	29 703 495	3 671 455	33 374 951	
b)	1950-1970	93 056	93 056	6 513 924	29 312 660	1 079 480	51 743	1 131 222	8 207 545	1 101 437	9 308 981	
c)	1970-1990	93 056	93 056	6 513 924	29 312 660	863 584	51 743	915 327	6 566 036	1 101 437	7 667 472	
d)	1990-2000	62 037	62 037	4 342 616	19 541 773	411 230	34 495	445 726	3 126 684	734 291	3 860 975	
e)	2000-2010	62 037	62 037	4 342 616	19 541 773	328 984	34 495	363 479	2 501 347	734 291	3 235 638	
	<b>Razem - bud. jednorodzinne</b>	<b>620 374</b>	<b>620 374</b>	<b>43 426 163</b>	<b>195 417 732</b>	<b>6 589 967</b>	<b>344 951</b>	<b>6 934 918</b>	<b>50 105 106</b>	<b>7 342 911</b>	<b>57 448 017</b>	
<b>2</b>	<b>BUDOWNICTWO WIELORODZINNE</b>											
a)	do 1950		115 013	5 750 632	25 877 846	898 531	75 237	973 768	6 831 751	1 601 554	8 433 305	
b)	1950-1970		414 046	20 702 277	93 160 246	2 940 648	270 853	3 211 501	22 358 459	5 765 593	28 124 052	
c)	1970-1990		552 061	27 603 036	124 213 661	3 005 996	361 137	3 367 133	22 855 314	7 687 458	30 542 772	
d)	1990-2000		63 257	3 162 848	14 232 815	224 633	41 380	266 013	1 707 938	880 855	2 588 792	
e)	2000-2010		5 751	287 532	1 293 892	16 337	3 762	20 099	124 214	80 078	204 291	
	<b>Razem - bud. wielorodzinne</b>	<b>57 862</b>	<b>1 150 126</b>	<b>57 506 324</b>	<b>258 778 460</b>	<b>7 086 146</b>	<b>752 369</b>	<b>7 838 515</b>	<b>53 877 675</b>	<b>16 015 537</b>	<b>69 893 213</b>	
<b>3</b>	<b>OBIEKTY UŻYT. PUBLICZNEJ</b>											
a)	do 1950			852 000	4260000	142 778	10 735	153 513	1 085 577	80 385	1 165 962	
b)	1950-1970			2 982 000	14910000	499 724	37 573	537 297	3 799 519	281 348	4 080 867	
c)	1970-1990			2 840 000	14200000	475 927	35 784	511 711	3 618 589	267 951	3 886 540	
d)	1990-2000			213 000	1065000	23 014	2 684	25 697	174 978	20 096	195 074	
e)	2000-2010			213 000	1065000	14 560	2 684	17 243	110 700	20 096	130 797	
	<b>Razem - obiekty użyt. publicz.</b>			<b>7 100 000</b>	<b>35500000</b>	<b>1 156 002</b>	<b>89 460</b>	<b>1 245 462</b>	<b>8 789 363</b>	<b>669 876</b>	<b>9 459 239</b>	
<b>4</b>	<b>HANDEL I USŁUGI</b>											
a)	do 1950			162 000	729 000	30 618	875	31 493	220 495	9 826	230 321	
b)	1950-1970			567 000	2 551 500	107 163	3 062	110 225	771 733	34 390	806 123	
c)	1970-1990			162 000	729 000	30 618	875	31 493	220 495	9 826	230 321	
d)	1990-2000			324 000	1 458 000	50 214	1 750	51 963	361 612	19 652	381 263	
e)	2000-2010			405 000	1 822 500	57 409	2 187	59 596	413 428	24 564	437 993	
	<b>Razem - handel i usługi</b>			<b>1 620 000</b>	<b>7 290 000</b>	<b>276 021</b>	<b>8 748</b>	<b>284 769</b>	<b>1 987 763</b>	<b>98 258</b>	<b>2 086 020</b>	
<b>5</b>	<b>Przemysł</b>											
a)	do 1950			1 687 500	15 187 500	636 280	38 273	674 553	4 837 793	573 169	5 410 962	
b)	1950-1970			1 312 500	11 812 500	494 885	29 768	524 652	3 762 728	445 798	4 208 526	
c)	1970-1990			187 500	1 687 500	70 698	4 253	74 950	537 533	63 685	601 218	
d)	1990-2000			187 500	1 687 500	54 326	4 253	58 578	413 051	63 685	476 737	
e)	2000-2010			375 000	3 375 000	92 279	8 505	100 784	701 621	127 371	828 992	
	<b>Razem - przemysł</b>			<b>3 750 000</b>	<b>33 750 000</b>	<b>1 348 468</b>	<b>85 050</b>	<b>1 433 518</b>	<b>10 252 725</b>	<b>1 273 709</b>	<b>11 526 434</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>											
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	<b>620 374</b>	<b>620 374</b>	<b>43 426 163</b>	<b>195 417 732</b>	<b>6 589 967</b>	<b>344 951</b>	<b>6 934 918</b>	<b>50 105 106</b>	<b>7 342 911</b>	<b>57 448 017</b>	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	<b>57 862</b>	<b>1 150 126</b>	<b>57 506 324</b>	<b>258 778 460</b>	<b>7 086 146</b>	<b>752 369</b>	<b>7 838 515</b>	<b>53 877 675</b>	<b>16 015 537</b>	<b>69 893 213</b>	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>			<b>7 100 000</b>	<b>35 500 000</b>	<b>1 156 002</b>	<b>89 460</b>	<b>1 245 462</b>	<b>8 789 363</b>	<b>669 876</b>	<b>9 459 239</b>	
	<i>Handel i usługi</i>			<b>1 620 000</b>	<b>7 290 000</b>	<b>276 021</b>	<b>8 748</b>	<b>284 769</b>	<b>1 987 763</b>	<b>98 258</b>	<b>2 086 020</b>	
	<i>Przemysł</i>			<b>3 750 000</b>	<b>33 750 000</b>	<b>1 348 468</b>	<b>85 050</b>	<b>1 433 518</b>	<b>10 252 725</b>	<b>1 273 709</b>	<b>11 526 434</b>	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>		<b>1 770 500</b>	<b>113 402 487</b>	<b>530 736 192</b>	<b>16 456 604</b>	<b>1 280 579</b>	<b>17 737 183</b>	<b>125 012 633</b>	<b>25 400 291</b>	<b>150 412 924</b>	
<p>Oznaczenia :</p> <p>q<sub>co</sub> - maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania [kW]</p> <p>q<sub>cw</sub> - średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u. [kW]</p> <p>q<sub>o</sub> - sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]</p> <p>Q<sub>co</sub> - zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania [GJ]</p> <p>Q<sub>cw</sub> - zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ]</p> <p>Q<sub>o</sub> - sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]</p>												

## Struktura zapotrzebowania na ciepło

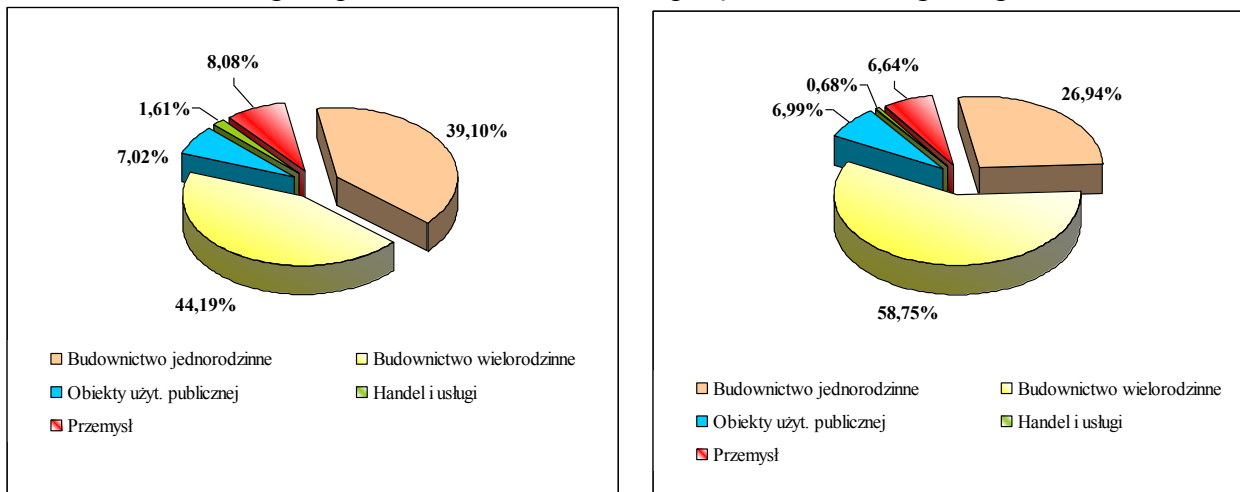
### 1) Zapotrzebowanie na moc cieplną

Strukturę zapotrzebowania na moc cieplną w sezonie grzewczym oraz letnim określono w oparciu o wyniki bilansu cieplnego zamieszczone w tabeli 5.11 i w podziale na kategorie odbiorców:

- Budownictwo jednorodzinne
- Budownictwo wielorodzinne
- Obiekty użyteczności publicznej
- Handel i usługi
- Zakłady przemysłowe.

Wyniki podziału strukturalnego zapotrzebowania mocy dla warunków wyjściowych pomiędzy te kategorie odbiorców przedstawiono w tabeli 5.12.

### Struktura aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną dla obwodu wg kategorii odbiorców



Rys. 95 Struktura zapotrzebowania na moc cieplną w sezonie grzewczym

Rys. 96 Struktura zapotrzebowania na moc cieplną w okresie letnim

Z przedstawionych danych wynika, że w okresie sezonu grzewczego:

- największy udział w strukturze zapotrzebowania mocy przypada na wielorodzinne budownictwo mieszkaniowe - 7 838 MW, co stanowi ok. 44% całkowitych potrzeb cieplnych obwodu;
- udział budownictwa jednorodzinnego w całkowitym zapotrzebowaniu na moc cieplną jest wysoki i kształtuje się na poziomie 6 935 MW, stanowiąc ok. 39% zapotrzebowania obwodu;
- obiekty użyteczności publicznej mają zapotrzebowanie mocy na poziomie 1 245 MW – stanowiące ok. 7% zapotrzebowania obwodu;
- sektor handlu i usług mając 285 MW zajmuje w strukturze zapotrzebowania mocy w obwodzie około 2% ;
- potrzeby cieplne sektora przemysłowego szacowane są na poziomie około 1 434 MW, co stanowi ok. 8% globalnego zapotrzebowania obwodu.

Decydującymi odbiorcami w bilansie zapotrzebowania na moc cieplną obwodu są:

- budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne;
- budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne,

których wkład stanowi łącznie około 83% całkowitych potrzeb cieplnych.

Ww. odbiorcy zachowują dominującą pozycję w strukturze potrzeb ciepłych obwodu również latem, ich sumaryczny wkład w zapotrzebowanie mocy zwiększa się w sezonie letnim do 86%.

## 2) Zapotrzebowanie na energię ciepłą

W tabeli 62. oraz na rys. 97 przedstawiono strukturę zapotrzebowania na energię ciepłą poszczególnych grup odbiorców obwodu donieckiego.

Z przedstawionych danych wynika, że:

- największe roczne zapotrzebowanie na energię ciepłą występuje w sektorze wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego - 69 893 TJ, tj. ok. 46% całkowitego zapotrzebowania obwodu;
- udział budownictwa jednorodzinne w rocznym zapotrzebowaniu obwodu na energię ciepłą kształtuje się na poziomie 57 448 TJ, co stanowi ok. 38% sumarycznego zapotrzebowania obwodu;
- obiekty użyteczności publicznej z zapotrzebowaniem 9 459 TJ osiągają udział w całkowitym zapotrzebowaniu energii na poziomie ok. 6% ;
- sektor handlu i usług z zapotrzebowaniem 2 086 TJ ma udział w strukturze zapotrzebowania energii ciepłej na poziomie około 1%;
- zapotrzebowanie sektora przemysłowego szacowane jest na poziomie ok. 11 526 TJ, co stanowi ok. 8% globalnego zapotrzebowania obwodu na energię ciepłą.

Decydującymi odbiorcami w bilansie zapotrzebowania na energię ciepłą w obwodzie są:

- budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne;
- budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne,

Ich łączny udział stanowi około 85% całkowitego zapotrzebowania obwodu.

**Tabela 63 Struktura aktualnego zapotrzebowania na moc ciepłą obwodu donieckiego**

Lp.	Grupy odbiorców	Aktualne zapotrzebowanie na moc ciepłą [kW]			Sezon grzewczy		Okres letni	
		$q_{co,o}$	$q_{cw,o}$	$q_o$	Moc [kW]	Udział [%]	Moc [kW]	Udział [%]
					$q_o$	$U_M$	$q_{cw,o}$	$U_M$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Budownictwo jednorodzinne	6 589 967	344 951	6 934 918	6 934 918	39,10%	344 951	26,94%
2	Budownictwo wielorodzinne	7 086 146	752 369	7 838 515	7 838 515	44,19%	752 369	58,75%
3	Obiekty użyt. publicznej	1 156 002	89 460	1 245 462	1 245 462	7,02%	89 460	6,99%
4	Handel i usługi	276 021	8 748	284 769	284 769	1,61%	8 748	0,68%
5	Przemysł	1 348 468	85 050	1 433 518	1 433 518	8,08%	85 050	6,64%
<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>		<b>16 456 604</b>	<b>1 280 579</b>	<b>17 737 183</b>	<b>17 737 183</b>	<b>100,00%</b>	<b>1 280 579</b>	<b>100,00%</b>

**Tabela 64 Struktura aktualnego zapotrzebowania na energię ciepłą obwodu donieckiego**

Lp.	Grupy odbiorców	Ogrzewanie		Przygot. ciepłej wody		Razem	
		Energia [GJ]	Udział [%]	Energia [GJ]	Udział [%]	Energia [GJ]	Udział [%]
		$Q_{co,o}$	$U_{E,CO}$	$Q_{cw,o}$	$U_{E,CW}$	$Q_o$	$U_E$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Budownictwo jednorodzinne	50 105 106	40,08	7 342 911	28,91%	57 448 017	38,19%
2	Budownictwo wielorodzinne	53 877 675	43,10	16 015 537	63,05%	69 893 213	46,47%
3	Obiekty użyt. publicznej	8 789 363	7,03	669 876	2,64%	9 459 239	6,29%
4	Handel i usługi	1 987 763	1,59	98 258	0,39%	2 086 020	1,39%
5	Przemysł	10 252 725	8,20	1 273 709	5,01%	11 526 434	7,66%
<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>		<b>125 012 633</b>	<b>100,00</b>	<b>25 400 291</b>	<b>100,00%</b>	<b>150 412 924</b>	<b>100,00%</b>

### 12.1.6. Szanse i zagrożenia oraz silne i słabe strony sektorów energetycznych – analiza SWOT

Analizując szanse i zagrożenia, wynikające z wprowadzania lub preferowania określonych paliw i nośników energii, uwzględniono szereg uwarunkowań, zarówno po stronie producentów, jak i odbiorców energii. Poniżej przedstawiono najważniejsze z nich:

- zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło, pomimo zakładanego bardzo umiarkowanego rozwoju budownictwa mieszkaniowego oraz rozwoju przemysłowego, wynikające z prowadzonych i planowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych istniejących obiektów;
- bardzo umiarkowany rozwój budownictwa mieszkaniowego, sprowadzający się głównie do odtworzenia likwidowanych budynków mieszkaniowych. Część nowych budynków będzie powstawała w lokalizacjach odległych od istniejących źródeł ciepła;
- znaczny stopień zużycia istniejących źródeł ciepła i systemów przesyłowych, które zostały wybudowane głównie w XX wieku i praktycznie braku prac modernizacyjnych źródeł ciepła i sieci przesyłowych oraz dystrybucyjnych;
- występowanie znaczących nadwyżek zainstalowanej mocy cieplnej w źródłach ciepła w stosunku do bieżących i prognozowanych potrzeb cieplnych;
- konieczność spełnienia coraz ostrzejszych norm środowiskowych – w szczególności ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, co wynika z planowanej współpracy z Unią Europejską;
- wysokie koszty inwestycyjne budowy nowych systemów przesyłowych i dystrybucyjnych;
- wprowadzanie nowych, ekonomicznych technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepła;
- promocja i coraz intensywniejsze wdrażanie odnawialnych źródeł energii;
- wprowadzanie nowych regulacji prawnych, wynikających z planowanego partnerstwa z Unią Europejską.

Szanse (Opportunities)	Zagrożenia (Threats)
Umiarkowany rozwój budownictwa mieszkaniowego i przemysłowego – wzrost powierzchni ogrzewanej	Spadek zapotrzebowania na ciepło w wyniku prowadzonych działań termomodernizacyjnych i prooszczędnościowych przez odbiorców
Stosunkowo niskie koszty wytwarzania oraz przesyłu i dystrybucji ciepła w istniejących systemach ciepłowniczych	Zbyt mała dynamika wzrostu gospodarczego i poziomu inwestycji w regionie ogranicza rozwój sektorów energetycznych, w tym ciepłownictwa
Pojawienie się nowych, ekonomicznych technologii zdecentralizowanego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła – kogeneracja rozproszona	Wzrost zużycia paliw ropopochodnych (gazu ziemnego i olejów opałowych) – pośrednio uzależnienie się od zewnętrznych dostawców
Możliwości szybkiego rozwoju plantacji roślin energetycznych oraz zagospodarowanie nieużytków pod ww plantacje	
Inwestycje nowe i modernizacje wprowadzające gospodarkę skojarzoną oraz odnawialne źródła energii pozwalają na korzystanie z różnych funduszy pomocowych, w tym na fundusze UE	Wysokie koszty modernizacji źródeł ciepła i sieci cieplnych wynikające z dostosowania ich do potrzeb odbiorców oraz konieczności podniesienia sprawności wytwarzania, przesyłu i dystrybucji ciepła.
Możliwość rozwoju i poszerzenia rynku (nowi odbiorcy i nowe produkty) - dywersyfikacja źródeł przychodów	Sezonowość zapotrzebowania na ciepło, paliwa gazowe i energię elektryczną – stanowi element destabilizacji przychodów producentów i dystrybutorów



Możliwość budowy OZE, których celem jest lokalna produkcja energii elektrycznej, ciepła, biopaliw oraz innych komponentów ekologicznych (smary ekologiczne) w oparciu o lokalne zasoby i nadwyżki pól rolnych	Aktualnie ograniczona podaż biomasy i biopaliwa na lokalnych rynkach co rzutuje na rozwój lokalnych źródeł kogeneracyjnych (produkcja energii elektrycznej i ciepła)
Możliwość rozwoju lokalnego rolnictwa – uprawa roślin energetycznych oraz produktów rolnych dla celów energetycznych	
Możliwość wykorzystania gazu do wytwarzania chłodu na cele klimatyzacji oraz do gazowych pomp ciepła	Brak dywersyfikacji dostaw paliwa gazowego może spowodować zakłócenia w zaopatrzeniu obwodu
<b>Mocne strony (Strengths)</b>	<b>Słabe strony (Weaknesses)</b>
Rozwijające się zaplecze przemysłowe, naukowe i badawcze w sektorze energetycznym	Wysokie koszty pozyskiwania nowych odbiorców w sektorach ciepłowniczym i gazowniczym przy zmniejszaniu się sprzedaży ciepła sieciowego i gazu przewodowego
Wprowadzanie nowoczesnych, zautomatyzowanych węzłów cieplnych i sieci preizolowanych	Dość znaczny wiek węzłów cieplnych i sieci ciepłowniczych i niezadowalający stan techniczny
Wprowadzenie pełnego opomiarowania odbiorców	Spadek przychodów ze sprzedaży ciepła w systemach ciepłowniczych gazu przewodowego
Szerokie możliwości rozwoju OZE	Brak dostatecznej informacji dotyczącej korzyści i możliwości stosowania OZE
	Brak informacji o możliwości współfinansowania OZE
Duży potencjał termomodernizacji	Brak spójnej polityki w zakresie termomodernizacji
Korzystne parametry źródeł ciepła pracujących na paliwach gazowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ duża sprawność źródeł pracujących na gazie</li> <li>▪ prosta regulacja źródeł gazowych</li> <li>▪ niskie wskaźniki emisyjne dla źródeł opalanych gazem ziemnym</li> </ul>	Szybko rosnące ceny paliw gazowych w stosunku do innych mediów energetycznych – prognozy wskazują na dalszy wzrost cen gazu na rynku

### 12.1.7. Analiza SWOT dotycząca urządzeń produkujących energię elektryczną OZE

Poniższa analiza SWOT dotyczy urządzeń i systemów produkujących energię elektryczną z OZE, tj. elektrownie wiatrowe, elektrociepłownie na biomasę, elektrownie na biogaz, małe elektrownie wodne i ogniwa fotowoltaiczne (bez produkcji wodoru z OZE i energetyki wodorowej).

<b>Mocne strony (Strengths)</b>	<b>Słabe strony (Weaknesses)</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobre warunki lokalizacji farm elektrowni wiatrowych nad Morzem Azowskim</li> <li>2. Względnie niskie koszty eksploatacyjne</li> <li>3. Częściowo niewykorzystany potencjał energii wodnej - możliwość budowy nowych obiektów; niskie koszty eksploatacyjne</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wysokie nakłady inwestycyjne w przypadku elektrowni wiatrowych - stosunkowo wysoka łączna cena energii</li> <li>2. Sprzeczność z ochroną krajobrazu – inwestycje tego typu nie mogą być realizowane na terenach rekreacyjnych, parkach krajobrazowych,</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Możliwość wykorzystania nadwyżki płodów rolnych (rzepak, zboża, buraki cukrowe, itp.) w kompleksach agroenergetycznych do produkcji energii elektrycznej i ciepła</li> <li>5. Możliwość zwiększenia zgazowania osadów ściekowych i odmetanowania wysypisk</li> <li>6. Mała uciążliwość dla środowiska na terenach przeznaczonych pod tego typu inwestycje</li> <li>7. Dostęp do siły roboczej i aktywizacja rolnicza nieatrakcyjnych obecnie rejonów,</li> <li>8. Wzrost zatrudnienia i polepszenie warunków bytowych</li> <li>9. Możliwość wykorzystania biomasy i biopaliw do produkcji energii elektrycznej w układach skojarzonych</li> <li>10. Zwiększenie zatrudnienia w sektorze rolniczym w przypadku upraw energetycznych (o ile ten rejon był uprzednio nieaktywny rolniczo)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>atrakcyjnych turystycznie itd.</li> <li>3. Uciążliwość hałasu (elektrownie wiatrowe, elektrociepłownie z konieczności zlokalizowane blisko odbiorcy ciepła)</li> <li>4. Ujemny wpływ na lokalne ekosystemy (zagrożenie dla ptaków w przypadku elektrowni wiatrowych, wielkoobszarowe monokultury gatunków roślin w przypadku upraw energetycznych i wpływ na populacje dzikich zwierząt i odporność ekosystemu na choroby roślin)</li> <li>5. Brak rozwiniętego rynku biomasy i kultury upraw energetycznych</li> <li>6. Ograniczony potencjał produkcji biogazu wysypiskowego i zgazowania osadów ściekowych</li> <li>7. Brak doświadczenia w użytkowaniu wielu form energii odnawialnej</li> <li>8. Problemy wynikające z racji wprowadzania nowych technologii</li> <li>9. Ograniczona liczba producentów urządzeń (np. zagraniczni producenci elektrowni wiatrowych) - brak dostawców lokalnych i krajowych</li> <li>10. Brak środków na przyłączenie źródeł w szczególności farm wiatrowych do sieci wysokich napięć</li> </ol>
<b>Szanse</b>	<b>Zagrożenia</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wspieranie energii odnawialnej na stopniu krajowym poprzez różne mechanizmy</li> <li>2. Dynamiczny rozwój ogniw fotowoltaicznych</li> <li>3. Nieunikniony wzrost ceny rynkowej energii elektrycznej</li> <li>4. Opracowywanie i wdrażanie nowych technologii OZE produkujących energię elektryczną</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój alternatywnych konkurencyjnych źródeł energii elektrycznej (np. ogniw PV) – stałe obniżanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych tych źródeł</li> <li>2. Brak skutecznych regulacji prawnych i wsparcia dla kreowania rynku upraw energetycznych</li> </ol>

### 12.1.8. Założenia do strategii energetyki obwodu donieckiego na lata 2010 – 2025.

W okresie do roku 2025 przyjęto siedem podstawowych założeń strategicznych:

1. Edukacja społeczeństwa w zakresie efektywnego i oszczędnego zużycia wszelkich postaci energii.
2. Wieloetapowa realizacja programu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, ze szczególnym ukierunkowaniem na sektor budownictwa mieszkaniowego.
3. Zwiększenie sprawności wytwarzania i przetwarzania energii - obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach oraz kosztów wytwarzania energii.
4. Poprawa bezpieczeństwa energetycznego Obwodu donieckiego.
5. Obniżenie energochłonności w sektorach przemysłu, usług i obiektów użyteczności publicznej.
6. Wdrażanie odnawialnych źródeł energii oraz instalacji energetycznych pracujących w układzie skojarzonym.
7. Obniżenie emisji zanieczyszczeń z instalacji energetycznych do atmosfery.

#### **Program przedsięwzięć w zakresie podniesienia efektywności energetycznej ze szczególnym uwzględnieniem działań termomodernizacyjnych.**

W celu określenia zapotrzebowania na ciepło na terenie obwodu w ciągu najbliższych 15 lat przeanalizowano czynniki wpływające na wielkość potrzeb cieplnych oraz oceniono możliwości poprawy jakości energetycznej budynków z uwzględnieniem przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz innych działań prooszczędnościowych przyczyniających się do obniżenia zużycia energii w grupach obiektów istniejących.

#### **Podstawowe założenia**

Zapotrzebowanie na ciepło dla obwodu donieckiego zostało określone z uwzględnieniem następujących czynników:

- rozwój budownictwa mieszkaniowego;
- inwestycje w sektorze usług i gospodarki;
- realizacja programów termomodernizacji i innych działań prooszczędnościowych zmierzających do zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

Perspektywiczny rozwój obwodu oraz inwestycje w poszczególnych sektorach funkcjonalnych analizowano w oparciu o:

- analizę retrospektywną oraz prognozy rozwoju demograficznego obwodu donieckiego;
- analizę dotychczasowych kierunków rozwoju budownictwa mieszkaniowego, sfery usług oraz sektora gospodarczego;
- planowane na terenie obwodu inwestycje w poszczególnych grupach strukturalnych odbiorców energii cieplnej.

### Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego

Analizę rozwoju budownictwa mieszkaniowego na terenie obwodu do 2025 r. przeprowadzono z uwzględnieniem następujących czynników:

- prognozy rozwoju demograficznego obwodu;
- ubytki zasobów mieszkaniowych (wyburzanie budynków starych);
- nowe inwestycje w sektorze budownictwa mieszkaniowego z uwzględnieniem rzeczywistej dynamiki rozwoju budownictwa mieszkaniowego na terenie obwodu;
- migracja wewnętrzna (odpływ ludności do nowych zasobów mieszkaniowych).

### Prognozy rozwoju demograficznego

**Tabela 65 Wskaźniki rozwoju demograficznego obwodu donieckiego w latach 2003÷2011**

Lp.	Rok	Liczba ludności [tys. osób]	Współcz. przyrostu naturalnego [na 1000 osób]	Saldo migracji	
				w granicach Ukrainy	migracja zewnętrzna
				[osób]	[osób]
1	2003	4 725,8	-10,3	-1986	-2626
2	2004	4 720,9	-9,9	-1414	-859
3	2005	4 676,9	-10,3	-1331	132
4	2006	4 610,0	-9,1	-1103	680
5	2007	4 567,7	-9,1	-992	902
6	2008	4 526,0	-8,3	-1873	986
7	2009	4 487,6	-7,1	-2568	709
8	2010	4 453,8	-7,3	-2130	1059
9	2011 *	4 422,7	-8,6	-353	426

\*/ - wg stanu na 01.03.2011 r.

Retrospektywna analiza wykazuje, że w okresie ostatnich lat nastąpiło zahamowanie rozwoju demograficznego. W ostatnich 8 latach liczba ludności zamieszkującej na terenie obwodu zmniejszyła się o około 6%. Sytuację demograficzną charakteryzuje występujący od lat ujemny wskaźnik przyrostu naturalnego oraz ujemne saldo migracji w granicach Ukrainy i dodatnie - i wzrastające w ostatnich 5 latach - saldo migracji zewnętrznej.

Przy przeprowadzaniu oceny potrzeb ciepłych w budownictwie mieszkaniowym w uzgodnieniu ze stroną ukraińską przyjęto następujące założenia dotyczące rozwoju demograficznego obwodu:

Okres analizy do 2020 r.

Utrzymywanie się tendencji spadkowych – dalsze zmniejszanie się liczby mieszkańców obwodu w tempie 0,50% / rok w porównaniu ze stanem obecnym.

Zakładana liczba mieszkańców na koniec 2020 r. – 4 223,7 tys. osób.

Lata 2021-2025

Stabilizacja rozwoju demograficznego obwodu - utrzymywanie się liczby mieszkańców obwodu na stałym poziomie około 4 223,7 tys. osób.

### Ubytki zasobów mieszkaniowych

Obecne zasoby mieszkaniowe na terenie obwodu obejmują około 1 770,5 tys. szt. mieszkań, w tym:

- w budownictwie jednorodzinym – 620,4 tys. szt. mieszkań;
- w budownictwie wielorodzinnym – 1 150,1 tys. szt. mieszkań.

Analizując ubytki istniejących zasobów założono, że w skali każdego roku będzie wyburzanych około 0,5% budynków jednorodzinnych oraz około 0,1% budynków wielorodzinnych.

Spowoduje to docelowo - do 2025 r. - spadek istniejących zasobów mieszkaniowych o 7% w budownictwie jednorodzinym oraz o 1,4% w sektorze budownictwa wielorodzinnego.

Liczba mieszkań w istniejących obecnie zasobach mieszkaniowych w 2025 r. wyniesie 1 710,9 tys. szt., w tym:

➤ w budownictwie jednorodzinym – 577,0 tys. szt. mieszkań;

➤ w budownictwie wielorodzinnym – 1 133,9 tys. szt. mieszkań.

Łączny ubytek mieszkań w zasobach istniejących - około 59,6 tys. szt.

### **Ocena przyrostu zasobów mieszkaniowych w wyniku nowych inwestycji w budownictwie mieszkaniowym**

Uwzględniając niskie tempo rozwoju budownictwa mieszkaniowego występujące w ostatnich latach na terenie obwodu założono bardzo umiarkowane tempo dalszego rozwoju sektora mieszkaniowego sprowadzające się praktycznie do odnowienia zasobów ulegających likwidacji ze zwiększeniem powierzchni nowych mieszkań z uwagi na poprawę warunków życia mieszkańców.

Założono w okresie perspektywicznym zwiększenie średniej powierzchni mieszkań w budynkach wielorodzinnych od obecnej wielkości około 50 m<sup>2</sup>/1 mieszkanie do 80 m<sup>2</sup>/1 mieszkanie.

Dla budynków jednorodzinnych przyjęto wzrost średniej powierzchni domów od obecnego poziomu 70 m<sup>2</sup>/budynek do wielkości około 120 m<sup>2</sup> na jeden budynek.

Spowoduje to przyrost powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego na poziomie ok. 6 507 tys. m<sup>2</sup> w tym:

➤ w budownictwie jednorodzinym – 5 211 tys. m<sup>2</sup>;

➤ w budownictwie wielorodzinnym – 1 296 tys. m<sup>2</sup>.

Sumaryczny przyrost zasobów w wyniku nowych inwestycji wyniesie około 59,6 tys. szt. mieszkań.

Oceniając zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych dla nowych inwestycji w sferze budownictwa mieszkaniowego założono, że nowe obiekty będą budynkami energooszczędnymi budowanymi wg nowych technologii oraz, że średnie zużycie energii cieplnej na ogrzanie 1 m<sup>2</sup> powierzchni nie przekroczy następujących wielkości:

budownictwo wielorodzinne - 100 kWh/m<sup>2</sup>a

budownictwo jednorodzinne - 140 kWh/m<sup>2</sup>a.

Szacując perspektywiczne potrzeby cieplne związane z przygotowaniem c.w.u. założono pełne opomiarowanie nowych zasobów i wyposażenie w armaturę wodoszczędną oraz obniżenie średniodobowego zużycia ciepłej wody użytkowej przypadającego na 1 mieszkańca o około 25% w stosunku do aktualnych wielkości normatywnych.

### **Migracje wewnętrzne**

Odływ mieszkańców z istniejących osiedli mieszkaniowych będzie powodował przemieszczanie się w granicach obwodu potrzeb cieplnych związanych z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że wielkości migracji wewnętrznej z istniejących zasobów będzie kształtować się na następującym poziomie:

budownictwo wielorodzinne - ok. 39,2 tys. osób;

budownictwo jednorodzinne - ok. 111,4 tys. osób.

Liczba ludności w starych zasobach mieszkaniowych po uwzględnieniu migracji wewnętrznej wyniesie:

budownictwo wielorodzinne - 2 704,5 tys. osób;

budownictwo jednorodzinne - 1 368,6 tys. osób.

Liczba ludności pozostającej w starych zasobach w 2025r, wyniesie ok. 4 073,1 tys. osób.



Tabela 66 Analiza perspektywicznych zmian w sektorze budownictwa mieszkaniowego

Lp	Nazwa	Jednostka	Rok 2011	Okres prognozy		Uwagi
				2020	2025	
1	Spadek / przyrost liczby ludności w porównaniu ze stanem obecnym	%	---	4,50	4,50	0,50%/rok do 2020 r.; od 2021 r. stabilizacja na osiągniętym poziomie; uwzględnia migracje zewnętrzne i rozwój demograficzny
2	Liczba ludności ogółem w tym: a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne	osób osób osób	4 422 700 1 549 690 2 873 010	4 223 679 1 479 954 2 743 724	4 223 679 1 479 954 2 743 724	
3	Ubytki zasobów mieszkaniowych w porównaniu ze stanem obecnym a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne	% budynków % budynków	--- ---	4,50 0,90	7,00 1,40	dla bilansu budynków 0,50% budynków (mieszkań)/rok 0,10% budynków / rok
4	Bilans zasobów istniejących z uwzględnieniem ubytków a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	szt. mieszkań szt. mieszkań szt. mieszkań	620 374 1 150 126 1 770 500	592 457 1 139 711 1 732 168	576 948 1 133 925 1 710 873	dla bilansu mieszkań
5	Spadek istniejących zasobów mieszkaniowych w wyniku ubytków a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	szt. mieszkań szt. mieszkań szt. mieszkań	--- --- ---	27 917 10 415 38 332	43 426 16 201 59 628	
6	Spadek powierzchni ogrzewanej istniejących zasobów mieszkaniowych w wyniku ubytków a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	--- --- ---	1 954 177 520 758 2 474 935	3 039 831 810 068 3 849 899	
7	Przyrost zasobów mieszkaniowych w wyniku nowych inwestycji a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	szt. mieszkań szt. mieszkań szt. mieszkań	--- --- ---	27 917 10 415 38 332	43 426 16 201 59 628	kompensacja ubytków ze zwiększeniem powierzchni mieszkań
8	Przyrost powierzchni ogrzewanej zasobów mieszkaniowych w wyniku nowych inwestycji a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	m <sup>2</sup> m <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	--- --- ---	3 350 018 833 213 4 183 231	5 211 140 1 296 109 6 507 248	zwiększenie średniej powierzchni jednego mieszkania do 80 m <sup>2</sup> w bud. wielorodzinnym i do 120 m <sup>2</sup> w bud. jednorodzinnym
9	Ilość mieszkańców przypadających na jedno mieszkanie a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) średnio	osób/mieszk. osób/mieszk. osób/mieszk.	2,50 2,50 2,50	2,50 2,41 2,44	2,57 2,42 2,47	
10	Odpływ ludności do nowych zasobów mieszkaniowych (migracja wewnętrzna) a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	osób osób osób	--- --- ---	69 736 25 073 94 809	111 394 39 202 150 596	migracja wewnętrzna
11	Liczba ludności w starych zasobach mieszkaniowych po uwzględnieniu migracji wewnętrznej a) budownictwo jednorodzinne b) budownictwo wielorodzinne c) łącznie	osób osób osób	1 549 690 2 873 010 4 422 700	1 410 218 2 718 651 4 128 869	1 368 560 2 704 522 4 073 082	

## Ocena perspektywicznych potrzeb ciepłych obwodu w budownictwie mieszkaniowym

Tabela 67 Analiza perspektywicznych potrzeb ciepłych obwodu w sektorze budownictwa mieszkaniowego

Lp	Kategoria budynków	Przyrost lub spadek		Przyrost lub spadek potrzeb ciepłych						Uwagi	
		Liczba mieszkańców [osob]	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Moc ciepła			Energia ciepła				
				q <sub>co,1</sub> [kW]	q <sub>cw,1</sub> [kW]	q <sub>1</sub> [kW]	Q <sub>co,1</sub> [GJ]	Q <sub>cw,1</sub> [GJ]	Q <sub>1</sub> [GJ]		
<b>I Ogrzewanie</b>											
1	Spadek potrzeb ciepłych w wyniku ubytku zasobów mieszkaniowych										obejmuje ubytki w grupach zasobów pochodzących z okresu do 1950 r. i z lat 1950-1970
	a) budownictwo jednorodzinne		-3 039 831	-536 972	-536 972	-4 082 727		-4 082 727			
	b) budownictwo wielorodzinne		-810 068	-117 567	-117 567	-893 892		-893 892			
	c) łącznie		<b>-3 849 899</b>	<b>-654 539</b>	<b>-654 539</b>	<b>-4 976 620</b>		<b>-4 976 620</b>			
2	Przyrost potrzeb ciepłych w wyniku nowych inwestycji										średnia powierzchnia jednego mieszkania: 80 m <sup>2</sup> w bud. wielorodzinnym i 120 m <sup>2</sup> w bud. jednorodzinnych; energooszczędność odpowiednio 100 i 140 kWh/(m <sup>2</sup> rok).
	a) budownictwo jednorodzinne		5 211 140	345 433	345 433	2 626 414		2 626 414			
	b) budownictwo wielorodzinne		1 296 109	61 368	61 368	466 599		466 599			
	c) łącznie		<b>6 507 248</b>	<b>406 801</b>	<b>406 801</b>	<b>3 093 013</b>		<b>3 093 013</b>			
<b>II Przygot. ciepłej wody</b>											
1	Spadek potrzeb ciepłych w wyniku spadku liczby ludności										uwzględnia migracje zewnętrzne i rozwój demograficzny
	a) budownictwo jednorodzinne		-69 736		-15 523			-330 431		-330 431	
	b) budownictwo wielorodzinne		-129 285		-33 857			-720 699		-720 699	
	c) łącznie		<b>-199 022</b>		<b>-49 379</b>			<b>-1 051 130</b>		<b>-1 051 130</b>	
2	Spadek potrzeb ciepłych w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku migracji wewnętrznej										odpływ ludności do nowych zasobów mieszkaniowych
	a) budownictwo jednorodzinne		-111 394		-24 796			-527 821		-527 821	
	b) budownictwo wielorodzinne		-39 202		-10 266			-218 530		-218 530	
	c) łącznie		<b>-150 596</b>		<b>-35 062</b>			<b>-746 352</b>		<b>-746 352</b>	
3	Spadek potrzeb ciepłych w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku zmniejszenia zużycia c.w.u.										wodomierze + armatura wodooszczędna; zmniejszenie jednostkowego zużycia przypadającego na 1 użytkownika o 25%
	a) budownictwo jednorodzinne				-76 158	-76 158		-1 621 165		-1 621 165	
	b) budownictwo wielorodzinne				-177 062	-177 062		-3 769 077		-3 769 077	
	c) łącznie				<b>-253 220</b>	<b>-253 220</b>		<b>-5 390 242</b>		<b>-5 390 242</b>	
4	Przyrost potrzeb ciepłych w wyniku nowych inwestycji (nowe zasoby mieszkaniowe)										pełne opomiarowanie nowych zasobów i wyposażenie w armaturę wodooszczędna; jednostkowe zużycia c.w.u. przypadające na 1 użytkownika zmniejszone o 25% w porównaniu ze stanem obecnym
	a) budownictwo jednorodzinne		111 394		18 597	18 597		395 866		395 866	
	b) budownictwo wielorodzinne		39 202		7 700	7 700		163 898		163 898	
	c) łącznie		<b>150 596</b>		<b>26 296</b>	<b>26 296</b>		<b>559 764</b>		<b>559 764</b>	
<b>Sumarycznie:</b>											
1	<b>Istniejące zasoby mieszkaniowe</b>										
	a) budownictwo jednorodzinne				-536 972	-116 477	-653 449	-4 082 727	-2 479 417	-6 562 144	
	b) budownictwo wielorodzinne				-117 567	-221 184	-338 752	-893 892	-4 708 307	-5 602 199	
	c) łącznie				<b>-654 539</b>	<b>-337 661</b>	<b>-992 200</b>	<b>-4 976 620</b>	<b>-7 187 723</b>	<b>-12 164 343</b>	
2	<b>Nowe zasoby mieszkaniowe</b>										
	a) budownictwo jednorodzinne				345 433	18 597	364 030	2 626 414	395 866	3 022 280	
	b) budownictwo wielorodzinne				61 368	7 700	69 068	466 599	163 898	630 497	
	c) łącznie				<b>406 801</b>	<b>26 296</b>	<b>433 097</b>	<b>3 093 013</b>	<b>559 764</b>	<b>3 652 777</b>	
	<b>RAZEM:</b>				<b>-247 738</b>	<b>-311 365</b>	<b>-559 103</b>	<b>-1 883 607</b>	<b>-6 627 960</b>	<b>-8 511 566</b>	

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że:

1. Przeanalizowane czynniki spowodują spadek sumarycznych potrzeb ciepłych (c.o.+c.w.u.) w grupie odbiorców istniejących w sektorze budownictwa mieszkaniowego o następujące wielkości:
  - a) spadek zapotrzebowania mocy - o 992 MW;
  - b) spadek zapotrzebowania na energię ciepłą – o 12 164 TJ.
2. Przyrost sumarycznych potrzeb ciepłych (c.o.+c.w.u.) w wyniku nowych inwestycji w budownictwie mieszkaniowym wyniesie:
  - a) wzrost zapotrzebowania mocy - o 433 MW;
  - b) wzrost zapotrzebowania na energię ciepłą – o 3 653 TJ.

### **Inwestycje w sektorze usług i gospodarki**

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru obwodu donieckiego przeanalizowano możliwości realizacji nowych inwestycji w następujących sektorach:

- obiekty użyteczności publicznej;
- handel i usługi;
- zakłady produkcyjne.

Perspektywiczny przyrost potrzeb ciepłych w sektorze usług i gospodarki szacowano w oparciu o informacje uzyskane od strony ukraińskiej (z uwzględnieniem dotychczasowych trendów rozwoju obwodu) oraz analizę retrospektywną.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

1. Handel i usługi
  - c) budowa wielkopowierzchniowych obiektów handlowo-usługowych – przyjęto jeden obiekt po około 2000 m<sup>2</sup> /rok
  - d) rozwój sieci handlowo-usługowej na terenie istniejących i nowych osiedli mieszkaniowych – założono przyrost powierzchni ogrzewanej w sektorze handlu i usług (razem z obiektami wielkopowierzchniowymi) na poziomie po około 4% rocznie w porównaniu ze stanem obecnym
2. Obiekty użyteczności publicznej – brak rozwoju

### 3. Przemysł

Brak rozwoju – stagnacja z tendencją do likwidacji części zakładów przemysłowych. Przyjęto spadek powierzchni ogrzewanej na poziomie około 0,25% rocznie w porównaniu ze stanem obecnym.

Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli 68.

Oceniając wielkość potrzeb ciepłych dla nowych inwestycji przyjęto (podobnie jak i w przypadku budownictwa mieszkaniowego), że nowe obiekty zrealizowane zostaną wg najnowszych technologii i będą charakteryzowały się niską energochłonnością.

Tabela 68 Analiza perspektywicznych potrzeb ciepłych w sektorze usług i gospodarki obwodu

Lp	Kategoria budynków	Przyrost lub spadek		Przyrost lub spadek potrzeb ciepłych						Uwagi
		Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Kubatura ogrzewana [m <sup>3</sup> ]	Moc cieplna			Energia cieplna			
				q <sub>co,1</sub> [kW]	q <sub>cw,1</sub> [kW]	q <sub>1</sub> [kW]	Q <sub>co,1</sub> [GJ]	Q <sub>cw,1</sub> [GJ]	Q <sub>1</sub> [GJ]	
<b>I</b>	<b>HANDEL I USŁUGI</b>									
1	Budowa wielkopowierzchniowych obiektów handlowo-usługowych	28 000	168 000	5 292	202	5 494	38 110	2 717	40 827	1 obiekt po ok. 2000 m <sup>2</sup> / rok
2	Rozwój sieci handlowo-usługowej na terenie osiedli mieszkaniowych	879 200	3 914 400	106 863	9 395	116 258	769 573	70 346	839 919	razem z obiektami wielkopowierzchniowymi przyrost na poziomie ok. 4% powierzchni rocznie w porównaniu ze stanem obecnym
3	<b>Razem</b>	<b>907 200</b>	<b>4 082 400</b>	<b>112 155</b>	<b>9 596</b>	<b>121 751</b>	<b>807 683</b>	<b>73 064</b>	<b>880 747</b>	
<b>II</b>	<b>OBIEKTY UŻYTECZ. PUBLICZNEJ</b>									brak rozwoju
<b>III</b>	<b>PRZEMYSŁ</b>									brak rozwoju - stagnacja z tendencją do likwidacji części zakładów ; przyjęto spadek powierzchni ogrzewanej na poziomie ok. 0,25% rocznie w porównaniu ze stanem obecnym
1	Likwidacja części zakładów przemysłowych	-131 250	-1 181 250	-47 196	-2 977	-50 173	-358 845	-44 580	-403 425	
2	<b>Razem</b>	<b>-131 250</b>	<b>-1 181 250</b>	<b>-47 196</b>	<b>-2 977</b>	<b>-50 173</b>	<b>-358 845</b>	<b>-44 580</b>	<b>-403 425</b>	
	<b>RAZEM:</b>	<b>775 950</b>	<b>2 901 150</b>	<b>64 959</b>	<b>6 619</b>	<b>71 578</b>	<b>448 838</b>	<b>28 484</b>	<b>477 322</b>	

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że przyrost lub spadek potrzeb cieplnych spowodowany założonym scenariuszem rozwojem usług i gospodarki na terenie obwodu donieckiego może kształtować się na następującym poziomie:

**Tabela 69 Wartości potrzeb cieplnych przy zakładanym rozwoju usług i gospodarki**

Lp.	Grupa odbiorców	Przyrost/spadek zapotrzebowania	
		Moc cieplna [MW]	Energia cieplna [TJ/rok]
1	Handel i usługi	121,75	881
2	Obiekty użyteczności publicznej	---	---
3	Zakłady produkcyjne	- 50,17	- 403
	<b>Łącznie obwód doniecki</b>	<b>71,58</b>	<b>477</b>

### **Termomodernizacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na ciepło po stronie odbiorców**

Oceniając globalne zapotrzebowanie na ciepło dla obszaru Obwodu donieckiego w perspektywie 15 lat przeanalizowano również możliwości dalszego zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło oszacowano więc możliwości zmniejszenia zużycia energii cieplnej w wyniku termorenowacji obiektów przeprowadzanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego oraz w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej, placówek handlu i usług oraz sektora gospodarki.

Kompleksowy program działań termomodernizacyjnych budynków obejmuje przedsięwzięcia przedstawione poniżej.

**Należy podkreślić, że przeprowadzenie działań mających tylko na celu docieplenie przegród zewnętrznych lub wymianę okien z pominięciem modernizacji instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania może doprowadzić, do zwiększenia zużycia ciepła, zamiast do obniżenia.**

#### 1. Modernizacja instalacji wewnętrznej c.o. obejmująca:

- a) zmniejszenie strat przesyłania w zakresie zmniejszenia ubytków czynnika grzewczego i zmniejszenia innych strat:
  - płukanie chemiczne instalacji w celu usunięcia osadów i przywrócenia pełnej drożności rurociągów,
  - wymiana zaworów grzybkowych lub zasuw w instalacji na zawory kulowe w celu jej uszczelnienia,
  - likwidacja centralnego układu odpowietrzenia wraz ze zbiornikami odpowietrzającymi i montaż automatycznych odpowietrzników na pionach,



- likwidacja otwartego naczynia zbiorczego,
  - izolowanie rurociągów poziomych w piwnicy w pomieszczeniach nieogrzewanych, w celu ograniczenia strat ciepła,
- b) podwyższenie sprawności regulacji i wykorzystania:
- montaż zaworów termostatycznych z głowicami przy grzejnikach,
  - montaż zaworów równoważących podpionowych w celu dostosowania instalacji c.o. do zmniejszonych potrzeb cieplnych,
  - montaż regulatora różnicy ciśnień i przepływu w celu zapewnienia stałego ciśnienia dyspozycyjnego w węźle budynku niezależnie od wahań ciśnienia w sieci ciepłowniczej oraz ograniczenia maksymalnego poboru ciepła z sieci,
  - montaż ekranów zagrzejnikowych przy wszystkich grzejnikach zamontowanych przy ścianach zewnętrznych w celu ograniczenia strat ciepła przez przegrody budowlane (ściany zewnętrzne),
  - likwidacja lub usprawnienie przesłon grzejników,
  - montaż urządzenia pomiarowo – rozliczeniowego w węźle budynku umożliwiającego pomiar ilości ciepła dostarczanego do budynku,
  - montaż urządzeń umożliwiających rozliczanie pomieszczeń z faktycznie zużytego ciepła,
  - wykonanie projektu regulacji hydraulicznej w celu doboru nastaw zaworów termostatycznych i zaworów równoważących.
2. Termomodernizacja części budowlanej budynku obejmująca:
- docieplenie przegród zewnętrzny (ściany, stropy, dach),
  - wymiana okien i drzwi zewnętrznych.

Działania termomodernizacyjne wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz wielkość zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Ocieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych.

Natomiast wszystkie działania w zakresie automatyzacji i regulacji systemów grzewczych wpływają na obniżenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło, ale nie wpływają na wielkość maksymalnego zapotrzebowania na moc cieplną.

Szacując efekty możliwe do uzyskania w wyniku termorenowacji obiektów na terenie obwodu donieckiego przyjęto potencjalne procentowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie w oparciu o dane doświadczalne na poziomie przedstawionym w tabelach 68 i 69.

**Tabela 70 Efekty energetyczne możliwe do uzyskania w wyniku termorenowacji obiektów (docieplenie ścian zewnętrznych)**

Lp.	Rodzaj obiektów	Docieplenie ścian				
		do 1950	1950-1970	1970-1990	1990-2000	2000-2010
1	Budownictwo jednorodzinne	40	35	25	15	---
2	Budownictwo wielorodzinne	40	35	25	15	---
3	Obiekty użyteczności publicznej	40	35	25	15	---
4	Handel i usługi	40	35	25	15	---
5	Przemysł	40	35	25	15	---
6	Obiekty pozostałe	40	35	25	15	---

**Tabela 71 Efekty energetyczne możliwe do uzyskania w wyniku termorenowacji obiektów (docieplenie dachów i stropów + wymiana stolarki okiennej i drzwiowej)**

Lp.	Rodzaj obiektów	Docieplenie dachów	Docieplenie stropów piwnic	Wymian okien i drzwi
1	Budownictwo jednorodzinne	10	3	10
2	Budownictwo wielorodzinne	10	3	10
3	Obiekty użyteczności publicznej	10	3	15
4	Handel i usługi	10	3	15
5	Przemysł	10	3	15
6	Obiekty pozostałe	10	3	10

Oceniając potencjał oszczędności energetycznych możliwych do uzyskania w budynkach istniejących założono, że obiekty wybudowane w okresie od 2000 r. spełniają aktualne wymagania izolacyjności cieplnej i nie wymagają termorenowacji.

Aktualny stopień zaawansowania działań termomodernizacyjnych na terenie obwodu donieckiego ocenia się na bardzo niskim poziomie. Do chwili obecnej prace termorenowacyjne zostały przeprowadzone w niewielkiej grupie budynków. W wielu przypadkach zakres prac był jedynie częściowy i ograniczał się do wymiany stolarki okiennej.

Ze względu na brak możliwości dokładnego oszacowania tempa rozwoju termomodernizacji na terenie obwodu w okresie perspektywicznym (brak planów odnośnie inwestycji termomodernizacyjnych spowodowany brakiem środków finansowych) przy szacowaniu ewentualnych efektów z tytułu przyszłych prac termomodernizacyjnych na terenie obwodu przeanalizowano trzy warianty odpowiadające różnym scenariuszom rozwoju o zróżnicowanej dynamice rozwoju termomodernizacji, które przedstawiono w tabeli 70.

Obniżenie potrzeb cieplnych obiektów spowodowane realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych w odniesieniu do poszczególnych grup odbiorców (budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne i wielorodzinne, obiekty użyteczności publicznej, handel i usługi, sektor gospodarki) oraz w skali całego obwodu donieckiego dla okresu perspektywy 15 lat zestawiono w tabelach 71 i 72.

Tabela 72 Przeanalizowane scenariusze rozwoju działań termomodernizacyjnych na terenie obwodu donieckiego

Lp.	Grupa budynków	WARIANT 1 PESYMISTYCZNY	WARIANT 2 OPTYMISTYCZNY	WARIANT 3 REALNY
1	Budownictwo jednorodzinne Budownictwo wielorodzinne	1. Termomodernizacja około 0,5 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 1%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 2%/rok ( 2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
2	Obiekty użyteczności publicznej	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 3 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 6%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
3	Handel i usługi	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 4 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 8%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
4	Przemysł	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	1. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 2. Tempo wymiany stolarki okiennej- 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)

Tabela 73 Spadek zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego w grupie odbiorców istniejących w wyniku działań termomodernizacyjnych

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]						Spadek procentowy w porównaniu ze stanem obecnym			
		aktualne	spadek w wyniku termorenowacji			perspektywiczne			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3
			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3	WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3			
			PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY			
q <sub>co,o</sub>	Δq <sub>ter,1</sub>	Δq <sub>ter,2</sub>	Δq <sub>ter,3</sub>	q <sub>co,1-1</sub>	q <sub>co,1-2</sub>	q <sub>co,1-3</sub>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	<b>BUDOWNICTWO JEDNORODZINNE</b>										
	a) do 1950	3 906 689	-132 231	-552 989	-268 473	3 774 458	3 353 700	3 638 216	-3,38	-14,15	-6,87
	b) 1950-1970	1 079 480	-33 285	-140 345	-67 771	1 046 194	939 135	1 011 708	-3,08	-13,00	-6,28
	c) 1970-1990	863 584	-21 425	-92 349	-43 958	842 159	771 235	819 626	-2,48	-10,69	-5,09
	d) 1990-2000	411 230	-7 724	-34 486	-16 047	403 506	376 744	395 183	-1,88	-8,39	-3,90
	e) 2000-2010	328 984	0	0	0	328 984	328 984	328 984	0,00	0,00	0,00
	<b>Razem - bud. jednorodzinne</b>	<b>6 589 967</b>	<b>-194 665</b>	<b>-820 168</b>	<b>-396 249</b>	<b>6 395 301</b>	<b>5 769 798</b>	<b>6 193 718</b>	<b>-2,95</b>	<b>-12,45</b>	<b>-6,01</b>
<b>2</b>	<b>BUDOWNICTWO WIELORODZINNE</b>										
	a) do 1950	898 531	-30 413	-127 186	-61 748	868 119	771 345	836 783	-3,38	-14,15	-6,87
	b) 1950-1970	2 940 648	-90 674	-382 318	-184 618	2 849 975	2 558 330	2 756 030	-3,08	-13,00	-6,28
	c) 1970-1990	3 005 996	-74 576	-321 451	-153 010	2 931 420	2 684 546	2 852 986	-2,48	-10,69	-5,09
	d) 1990-2000	224 633	-4 219	-18 838	-8 766	220 413	205 795	215 867	-1,88	-8,39	-3,90
	e) 2000-2010	16 337	0	0	0	16 337	16 337	16 337	0,00	0,00	0,00
	<b>Razem - bud. wielorodzinne</b>	<b>7 086 146</b>	<b>-199 882</b>	<b>-849 794</b>	<b>-408 142</b>	<b>6 886 264</b>	<b>6 236 352</b>	<b>6 678 004</b>	<b>-2,82</b>	<b>-11,99</b>	<b>-5,76</b>
<b>3</b>	<b>OBIEKTY UŻYT. PUBLICZNEJ</b>										
	a) do 1950	142 778	-9 958	-32 514	-20 796	132 820	110 264	121 982	-6,97	-22,77	-14,57
	b) 1950-1970	499 724	-31 929	-105 792	-67 193	467 794	393 932	432 531	-6,39	-21,17	-13,45
	c) 1970-1990	475 927	-24 836	-85 502	-53 337	451 091	390 425	422 590	-5,22	-17,97	-11,21
	d) 1990-2000	23 014	-932	-3 397	-2 064	22 082	19 617	20 950	-4,05	-14,76	-8,97
	e) 2000-2010	14 560	0	0	0	14 560	14 560	14 560	0,00	0,00	0,00
	<b>Razem - obiekty użyt. publicz.</b>	<b>1 156 002</b>	<b>-67 655</b>	<b>-227 205</b>	<b>-143 390</b>	<b>1 088 347</b>	<b>928 797</b>	<b>1 012 612</b>	<b>-5,85</b>	<b>-19,65</b>	<b>-12,40</b>
<b>4</b>	<b>HANDEL I USŁUGI</b>										
	a) do 1950	30 618	-2 136	-9 512	-4 460	28 482	21 106	26 158	-6,97	-31,07	-14,57
	b) 1950-1970	107 163	-6 847	-31 066	-14 409	100 316	76 097	92 754	-6,39	-28,99	-13,45
	c) 1970-1990	30 618	-1 598	-7 604	-3 431	29 020	23 014	27 187	-5,22	-24,83	-11,21
	d) 1990-2000	50 214	-2 032	-10 383	-4 503	48 181	39 830	45 710	-4,05	-20,68	-8,97
	e) 2000-2010	57 409	0	0	0	57 409	57 409	57 409	0,00	0,00	0,00
	<b>Razem - handel i usługi</b>	<b>276 021</b>	<b>-12 613</b>	<b>-58 565</b>	<b>-26 803</b>	<b>263 408</b>	<b>217 456</b>	<b>249 218</b>	<b>-4,57</b>	<b>-21,22</b>	<b>-9,71</b>

Tabela 73 - c.d.

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc cieplą [kW]							Spadek procentowy w porównaniu ze stanem obecnym		
		aktualne	spadek w wyniku termorenowacji			perspektywiczne			WARIANT 1 PESYMIST.	WARIANT 2 OPTYM.	WARIANT 3 REALNY
			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3	WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3			
			PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY			
$q_{co,o}$	$\Delta q_{ter,1}$	$\Delta q_{ter,2}$	$\Delta q_{ter,3}$	$q_{co,1-1}$	$q_{co,1-2}$	$q_{co,1-3}$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>5</b>	<b>Przemysł</b>										
	a) do 1950	636 280	-21 700	-44 379	-21 700	614 581	591 901	614 581	-3,41	-6,97	-3,41
	b) 1950-1970	494 885	-15 397	-31 620	-15 397	479 488	463 265	479 488	-3,11	-6,39	-3,11
	c) 1970-1990	70 698	-1 777	-3 689	-1 777	68 921	67 008	68 921	-2,51	-5,22	-2,51
	d) 1990-2000	54 326	-1 040	-2 199	-1 040	53 285	52 127	53 285	-1,91	-4,05	-1,91
	e) 2000-2010	92 279	0	0	0	92 279	92 279	92 279	0,00	0,00	0,00
	<b>Razem - przemysł</b>	<b>1 348 468</b>	<b>-39 914</b>	<b>-81 887</b>	<b>-39 914</b>	<b>1 308 554</b>	<b>1 266 580</b>	<b>1 308 554</b>	<b>-2,96</b>	<b>-6,07</b>	<b>-2,96</b>
	<b>SUMARYCZNIE:</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	<b>6 589 967</b>	<b>-194 665</b>	<b>-820 168</b>	<b>-396 249</b>	<b>6 395 301</b>	<b>5 769 798</b>	<b>6 193 718</b>	<b>-2,95</b>	<b>-12,45</b>	<b>-6,01</b>
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	<b>7 086 146</b>	<b>-199 882</b>	<b>-849 794</b>	<b>-408 142</b>	<b>6 886 264</b>	<b>6 236 352</b>	<b>6 678 004</b>	<b>-2,82</b>	<b>-11,99</b>	<b>-5,76</b>
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	<b>1 156 002</b>	<b>-67 655</b>	<b>-227 205</b>	<b>-143 390</b>	<b>1 088 347</b>	<b>928 797</b>	<b>1 012 612</b>	<b>-5,85</b>	<b>-19,65</b>	<b>-12,40</b>
	<i>Handel i usługi</i>	<b>276 021</b>	<b>-12 613</b>	<b>-58 565</b>	<b>-26 803</b>	<b>263 408</b>	<b>217 456</b>	<b>249 218</b>	<b>-4,57</b>	<b>-21,22</b>	<b>-9,71</b>
	<i>Przemysł</i>	<b>1 348 468</b>	<b>-39 914</b>	<b>-81 887</b>	<b>-39 914</b>	<b>1 308 554</b>	<b>1 266 580</b>	<b>1 308 554</b>	<b>-2,96</b>	<b>-6,07</b>	<b>-2,96</b>
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>16 456 604</b>	<b>-514 730</b>	<b>-2 037 619</b>	<b>-1 014 498</b>	<b>15 941 874</b>	<b>14 418 984</b>	<b>15 442 106</b>	<b>-3,13</b>	<b>-12,38</b>	<b>-6,16</b>
<p>Oznaczenia :</p> <p><math>q_{co,o}</math> - aktualne zapotrzebowanie na moc cieplą do ogrzewania [kW]</p> <p><math>q_{co,1-1}</math> (<math>q_{co,1-2}</math> ; <math>q_{co,1-3}</math>) - perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplą do ogrzewania dla wariantu 1 (2 lub 3) [kW]</p> <p><math>\Delta q_{ter,1}</math> (<math>\Delta q_{ter,2}</math> ; <math>\Delta q_{ter,3}</math>) - spadek zapotrzebowania na moc cieplą w wyniku termorenowacji obiektów dla wariantu 1 (2 lub 3) [kW]</p>											



Tabela 74 Spadek zapotrzebowania na energię ciepłą na terenie obwodu donieckiego w grupie odbiorców istniejących w wyniku działań termomodernizacyjnych

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ]						Spadek procentowy w porównaniu ze stanem obecnym				
		aktualne	spadek w wyniku termorenowacji			perspektywiczne			WARIANT 1 PESYMIST.	WARIANT 2 OPTYM.	WARIANT 3 REALNY	
			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3	WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3				
			PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY				
Q <sub>co,o</sub>	ΔQ <sub>ter,1</sub>	ΔQ <sub>ter,2</sub>	ΔQ <sub>ter,3</sub>	Q <sub>co,1-1</sub>	Q <sub>co,1-2</sub>	Q <sub>co,1-3</sub>						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1</b>	<b>BUDOWNICTWO JEDNORODZINNE</b>											
	a) do 1950	29 703 495	-1 005 384	-4 204 506	-2 041 263	28 698 111	25 498 990	27 662 233	-3,38	-14,15	-6,87	
	b) 1950-1970	8 207 545	-253 076	-1 067 076	-515 281	7 954 468	7 140 469	7 692 264	-3,08	-13,00	-6,28	
	c) 1970-1990	6 566 036	-162 898	-702 149	-334 222	6 403 138	5 863 887	6 231 814	-2,48	-10,69	-5,09	
	d) 1990-2000	3 126 684	-58 731	-262 208	-122 009	3 067 953	2 864 476	3 004 675	-1,88	-8,39	-3,90	
	e) 2000-2010	2 501 347	0	0	0	2 501 347	2 501 347	2 501 347	0,00	0,00	0,00	
	<b>Razem - bud. jednorodzinne</b>	<b>50 105 106</b>	<b>-1 480 089</b>	<b>-6 235 938</b>	<b>-3 012 775</b>	<b>48 625 018</b>	<b>43 869 168</b>	<b>47 092 332</b>	<b>-2,95</b>	<b>-12,45</b>	<b>-6,01</b>	
<b>2</b>	<b>BUDOWNICTWO WIELORODZINNE</b>											
	a) do 1950	6 831 751	-231 237	-967 029	-469 487	6 600 515	5 864 723	6 362 265	-3,38	-14,15	-6,87	
	b) 1950-1970	22 358 459	-689 414	-2 906 859	-1 403 695	21 669 045	19 451 600	20 954 763	-3,08	-13,00	-6,28	
	c) 1970-1990	22 855 314	-567 021	-2 444 067	-1 163 372	22 288 293	20 411 247	21 691 941	-2,48	-10,69	-5,09	
	d) 1990-2000	1 707 938	-32 081	-143 230	-66 647	1 675 856	1 564 708	1 641 291	-1,88	-8,39	-3,90	
	e) 2000-2010	124 214	0	0	0	124 214	124 214	124 214	0,00	0,00	0,00	
	<b>Razem - bud. wielorodzinne</b>	<b>53 877 675</b>	<b>-1 519 753</b>	<b>-6 461 185</b>	<b>-3 103 202</b>	<b>52 357 922</b>	<b>47 416 490</b>	<b>50 774 474</b>	<b>-2,82</b>	<b>-11,99</b>	<b>-5,76</b>	
<b>3</b>	<b>OBIEKTY UŻYT. PUBLICZNEJ</b>											
	a) do 1950	1 085 577	-75 717	-247 211	-158 121	1 009 860	838 365	927 456	-6,97	-22,77	-14,57	
	b) 1950-1970	3 799 519	-242 765	-804 360	-510 885	3 556 754	2 995 159	3 288 634	-6,39	-21,17	-13,45	
	c) 1970-1990	3 618 589	-188 836	-650 095	-405 534	3 429 753	2 968 494	3 213 055	-5,22	-17,97	-11,21	
	d) 1990-2000	174 978	-7 082	-25 828	-15 692	167 895	149 150	159 286	-4,05	-14,76	-8,97	
	e) 2000-2010	110 700	0	0	0	110 700	110 700	110 700	0,00	0,00	0,00	
	<b>Razem - obiekty użyt. publicz.</b>	<b>8 789 363</b>	<b>-514 400</b>	<b>-1 727 495</b>	<b>-1 090 232</b>	<b>8 274 963</b>	<b>7 061 868</b>	<b>7 699 131</b>	<b>-5,85</b>	<b>-19,65</b>	<b>-12,40</b>	
<b>4</b>	<b>HANDEL I USŁUGI</b>											
	a) do 1950	220 495	-15 379	-68 501	-32 116	205 116	151 994	188 379	-6,97	-31,07	-14,57	
	b) 1950-1970	771 733	-49 309	-223 720	-103 767	722 424	548 012	667 965	-6,39	-28,99	-13,45	
	c) 1970-1990	220 495	-11 507	-54 758	-24 711	208 988	165 738	195 784	-5,22	-24,83	-11,21	
	d) 1990-2000	361 612	-14 637	-74 776	-32 429	346 975	286 836	329 183	-4,05	-20,68	-8,97	
	e) 2000-2010	413 428	0	0	0	413 428	413 428	413 428	0,00	0,00	0,00	
	<b>Razem - handel i usługi</b>	<b>1 987 763</b>	<b>-90 831</b>	<b>-421 755</b>	<b>-193 024</b>	<b>1 896 931</b>	<b>1 566 007</b>	<b>1 794 739</b>	<b>-4,57</b>	<b>-21,22</b>	<b>-9,71</b>	

Tabela 74 - c.d.

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ]						Spadek procentowy w porównaniu ze stanem obecnym				
		aktualne	spadek w wyniku termorenowacji			perspektywiczne			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3	
			WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3	WARIANT 1	WARIANT 2	WARIANT 3				
		Q <sub>co,o</sub>	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	PESYMIST.	OPTYM.	REALNY	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>5</b>	<b>Przemysł</b>											
	a) do 1950	4 837 793	-164 988	-337 426	-164 988	4 672 805	4 500 367	4 672 805	-3,41	-6,97	-3,41	
	b) 1950-1970	3 762 728	-117 068	-240 414	-117 068	3 645 659	3 522 313	3 645 659	-3,11	-6,39	-3,11	
	c) 1970-1990	537 533	-13 508	-28 051	-13 508	524 024	509 481	524 024	-2,51	-5,22	-2,51	
	d) 1990-2000	413 051	-7 909	-16 719	-7 909	405 142	396 333	405 142				
	e) 2000-2010	701 621	0	0	0	701 621	701 621	701 621	0,00	0,00	0,00	
	<b>Razem - przemysł</b>	<b>10 252 725</b>	<b>-303 473</b>	<b>-622 610</b>	<b>-303 473</b>	<b>9 949 252</b>	<b>9 630 115</b>	<b>9 949 252</b>	<b>-2,96</b>	<b>-6,07</b>	<b>-2,96</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>											
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	<i>50 105 106</i>	<i>-1 480 089</i>	<i>-6 235 938</i>	<i>-3 012 775</i>	<i>48 625 018</i>	<i>43 869 168</i>	<i>47 092 332</i>	<i>-2,95</i>	<i>-12,45</i>	<i>-6,01</i>	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	<i>53 877 675</i>	<i>-1 519 753</i>	<i>-6 461 185</i>	<i>-3 103 202</i>	<i>52 357 922</i>	<i>47 416 490</i>	<i>50 774 474</i>	<i>-2,82</i>	<i>-11,99</i>	<i>-5,76</i>	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	<i>8 789 363</i>	<i>-514 400</i>	<i>-1 727 495</i>	<i>-1 090 232</i>	<i>8 274 963</i>	<i>7 061 868</i>	<i>7 699 131</i>	<i>-5,85</i>	<i>-19,65</i>	<i>-12,40</i>	
	<i>Handel i usługi</i>	<i>1 987 763</i>	<i>-90 831</i>	<i>-421 755</i>	<i>-193 024</i>	<i>1 896 931</i>	<i>1 566 007</i>	<i>1 794 739</i>	<i>-4,57</i>	<i>-21,22</i>	<i>-9,71</i>	
	<i>Przemysł</i>	<i>10 252 725</i>	<i>-303 473</i>	<i>-622 610</i>	<i>-303 473</i>	<i>9 949 252</i>	<i>9 630 115</i>	<i>9 949 252</i>	<i>-2,96</i>	<i>-6,07</i>	<i>-2,96</i>	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>125 012 633</b>	<b>-3 908 546</b>	<b>-15 468 983</b>	<b>-7 702 705</b>	<b>121 104 086</b>	<b>109 543 649</b>	<b>117 309 928</b>	<b>-3,13</b>	<b>-12,37</b>	<b>-6,16</b>	

Oznaczenia :

- Q<sub>co,o</sub> - aktualne zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania [GJ]  
 Q<sub>co,1-1</sub> (Q<sub>co,1-2</sub> ; Q<sub>co,1-3</sub>) - perspektywiczne zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania dla wariantu 1 (2 lub 3) [GJ]  
 ΔQ<sub>ter,1</sub> (ΔQ<sub>ter,2</sub> ; ΔQ<sub>ter,3</sub>) - spadek zapotrzebowania na energię cieplną w wyniku termorenowacji obiektów dla wariantu 1 (2 lub 3) [GJ]

Łącznie przeanalizowane powyżej przedsięwzięcia termomodernizacyjne spowodują obniżenie perspektywicznych potrzeb ciepłych obwodu o następujące wielkości:

**Tabela 75 Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w wyniku termomodernizacji**

Lp.	Wariant	Obniżenie zapotrzebowania	
		Moc cieplna [MW]	Energia cieplna [TJ]
1	WARIANT 1	- 514,7	- 3 909
2	WARIANT 2	- 2 037,6	-15 469
3	WARIANT 3	- 1 014,5	- 7 703

W perspektywie można również oczekiwać dalszych oszczędności związanych ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Czynnikiem wpływającym na obniżenie potrzeb ciepłych odbiorców są występujące obecnie tendencje związane ze zmniejszeniem zużycia ciepłej wody użytkowej. Normy jednostkowego zużycia c.w.u. w odniesieniu do budownictwa mieszkaniowego są zawyżone.

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania obwodu donieckiego na moc i energię cieplną w odniesieniu do obiektów już istniejących przyjęto wariant, zakładający obniżenie dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych o 25% w porównaniu ze stanem obecnym.

Efekty osiągnięte będą w wyniku usprawnień obejmujących montaż armatury wodoszczędnej oraz opomiarowanie budynków w wodomierze.

Wyniki obliczeń pokazano w kolumnie 13 w zbiorczych tabelach 74 i 75..

Przewidywane obniżenie potrzeb ciepłych spowodowane dalszym spadkiem zużycia c.w.u. w budownictwie mieszkaniowym szacuje się łącznie w skali obwodu na następującym poziomie:

- obniżenie zapotrzebowania mocy - 253,2 MW;
- obniżenie zapotrzebowania na energię - 5 390 TJ.

*Ze względu na przekrojowy charakter niniejszej publikacji poszczególne opracowania sporządzone podczas realizacji Projektu, których adresatem były władze obwodowe i lokalne Ukrainy przedstawiamy w formie skrótowej. I tak w dalszej części poświęconej dokumentowi pn. Strategia rozwoju energetyki obwodu donieckiego do r. 2025 określono:*

szczegółowe zestawienie potrzeb ciepłych w odniesieniu do poszczególnych grup obiektów zlokalizowanych w obwodzie z uwzględnieniem przeanalizowanych trzech wariantów rozwoju termomodernizacji przedstawiają tabele 74 - 79 zamieszczone na kolejnych stronach.

Bilans cieplny obwodu zamieszczony w ww. tabelach uwzględnia:

- przyrosty mocy i energii spowodowane nowymi inwestycjami ( $\Delta q_{inw}$  i  $\Delta Q_{inw}$ )- kolumna 4 i 9;
- efekty oszczędnościowe możliwe do uzyskania w wyniku przedsięwzięć termorenowacyjnych przeanalizowanych w pkt. 8.1.3 ( $\Delta q_{ter}$  i  $\Delta Q_{ter}$ ) - kolumna 6;

- spadki zapotrzebowania mocy i energii wskutek ubytków istniejących obiektów (wyburzenia domów, likwidacja działalności obiektów -  $\Delta q_{ub}$  i  $\Delta Q_{ub}$  )- kolumna 5 i 10;
- spadek potrzeb ciepłych spowodowany zahamowaniem rozwoju demograficznego obwodu (spadek liczby ludności - migracje i ujemny przyrost naturalny;  $\Delta q_{lud}$  i  $\Delta Q_{lud}$ )- kolumna 11;
- spadek zapotrzebowania mocy i energii w istniejących zasobach mieszkaniowych spowodowany wewnętrzną migracją ludności do nowych zasobów mieszkaniowych ( $\Delta q_{mw}$  i  $\Delta Q_{mw}$ ) - kolumna 12
- spadek potrzeb ciepłych w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku obniżenia zużycia c.w.u. ( $\Delta q_{zuż}$  i  $\Delta Q_{zuż}$ ) - kolumna 13.

Tabela 76 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc ciepłą na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 1

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [kW]												
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody							
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia C.W.U.	perspektywiczne	
		$q_{co,o}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{ter,1}$	$q_{co,1}$	$q_{cw,o}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{lud}$	$\Delta q_{mw}$	$\Delta q_{zuż}$	$q_{cw,1}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>													
	Budownictwo jednorodzinne	6 589 967		-536 972	-194 665	5 858 329	344 951			-15 523	-24 796	-76 158	228 475	
	Budownictwo wielorodzinne	7 086 146		-117 567	-199 882	6 768 696	752 369			-33 857	-10 266	-177 062	531 185	
	Obiekty użyt. publicznej	1 156 002			-67 655	1 088 347	89 460						89 460	
	Handel i usługi	276 021			-12 613	263 408	8 748						8 748	
	Przemysł	1 348 468		-47 196	-39 914	1 261 358	85 050		-2 977				82 073	
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-514 730</b>	<b>15 240 138</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>													
	Budownictwo jednorodzinne		345 433			345 433		18 597					18 597	
	Budownictwo wielorodzinne		61 368			61 368		7 700					7 700	
	Obiekty użyt. publicznej					0							0	
	Handel i usługi		112 155			112 155		9 596					9 596	
	Przemysł					0							0	
	<b>Sumarycznie (nowe obiekty):</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>ŁĄCZNIE:</b>													
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-514 730</b>	<b>15 240 138</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>16 456 604</b>	<b>518 956</b>	<b>-701 736</b>	<b>-514 730</b>	<b>15 759 095</b>	<b>1 280 579</b>	<b>35 892</b>	<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>975 833</b>	



Tabela 77 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię ciepłą na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 1

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ]												
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody							
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia c.w.u.	perspektywiczne	
		$Q_{co,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{ter,1}$	$Q_{co,1}$	$Q_{cw,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{lud}$	$\Delta Q_{mw}$	$\Delta Q_{zuż}$	$Q_{cw,1}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>													
	Budownictwo jednorodzinne	50 105 106		-4 082 727	-1 480 089	44 542 290	7 342 911			-330 431	-527 821	-1 621 165	4 863 494	
	Budownictwo wielorodzinne	53 877 675		-893 892	-1 519 753	51 464 030	16 015 537			-720 699	-218 530	-3 769 077	11 307 231	
	Obiekty użyt. publicznej	8 789 363			-514 400	8 274 963	669 876						669 876	
	Handel i usługi	1 987 763			-90 831	1 896 931	98 258						98 258	
	Przemysł	10 252 725		-358 845	-303 473	9 590 407	1 273 709		-44 580				1 229 129	
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-3 908 546</b>	<b>115 768 621</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>	
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>													
	Budownictwo jednorodzinne		2 626 414			2 626 414		395 866					395 866	
	Budownictwo wielorodzinne		466 599			466 599		163 898					163 898	
	Obiekty użyt. publicznej					0							0	
	Handel i usługi		807 683			807 683		73 064					73 064	
	Przemysł					0							0	
	<b>Sumarycznie (nowe objekty):</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>	
	<b>ŁĄCZNIE:</b>													
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-3 908 546</b>	<b>115 768 621</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>	
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>125 012 633</b>	<b>3 900 696</b>	<b>-5 335 465</b>	<b>-3 908 546</b>	<b>119 669 317</b>	<b>25 400 291</b>	<b>632 827</b>	<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 800 815</b>	

Tabela 78 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 2

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]												
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody							
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia c.w.u.	perspektywiczne	
		$q_{co,0}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{ter,2}$	$q_{co,1}$	$q_{cw,0}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{lud}$	$\Delta q_{mw}$	$\Delta q_{zuż}$	$q_{cw,1}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>													
	Budownictwo jednorodzinne	6 589 967		-536 972	-820 168	5 232 826	344 951			-15 523	-24 796	-76 158	228 475	
	Budownictwo wielorodzinne	7 086 146		-117 567	-849 794	6 118 785	752 369			-33 857	-10 266	-177 062	531 185	
	Obiekty użyt. publicznej	1 156 002			-227 205	928 797	89 460						89 460	
	Handel i usługi	276 021			-58 565	217 456	8 748						8 748	
	Przemysł	1 348 468		-47 196	-81 887	1 219 384	85 050		-2 977				82 073	
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-2 037 619</b>	<b>13 717 249</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>													
	Budownictwo jednorodzinne		345 433			345 433		18 597					18 597	
	Budownictwo wielorodzinne		61 368			61 368		7 700					7 700	
	Obiekty użyt. publicznej					0							0	
	Handel i usługi		112 155			112 155		9 596					9 596	
	Przemysł					0							0	
	<b>Sumarycznie (nowe obiekty):</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>ŁĄCZNIE:</b>													
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-2 037 619</b>	<b>13 717 249</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>16 456 604</b>	<b>518 956</b>	<b>-701 736</b>	<b>-2 037 619</b>	<b>14 236 205</b>	<b>1 280 579</b>	<b>35 892</b>	<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>975 833</b>	

Tabela 79 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię ciepłą na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 2

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ]												
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody							
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia c.w.u.	perspektywiczne	
		$Q_{co,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{ter,2}$	$Q_{co,1}$	$Q_{cw,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{lud}$	$\Delta Q_{mw}$	$\Delta Q_{zuż}$	$Q_{cw,1}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>													
	Budownictwo jednorodzinne	50 105 106		-4 082 727	-6 235 938	39 786 441	7 342 911			-330 431	-527 821	-1 621 165	4 863 494	
	Budownictwo wielorodzinne	53 877 675		-893 892	-6 461 185	46 522 598	16 015 537			-720 699	-218 530	-3 769 077	11 307 231	
	Obiekty użyt. publicznej	8 789 363			-1 727 495	7 061 868	669 876						669 876	
	Handel i usługi	1 987 763			-421 755	1 566 007	98 258						98 258	
	Przemysł	10 252 725		-358 845	-622 610	9 271 270	1 273 709		-44 580				1 229 129	
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-15 468 983</b>	<b>104 208 184</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>	
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>													
	Budownictwo jednorodzinne		2 626 414			2 626 414		395 866					395 866	
	Budownictwo wielorodzinne		466 599			466 599		163 898					163 898	
	Obiekty użyt. publicznej					0							0	
	Handel i usługi		807 683		0	807 683		73 064					73 064	
	Przemysł					0							0	
	<b>Sumarycznie (nowe objekty):</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>	
	<b>ŁĄCZNIE:</b>													
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-15 468 983</b>	<b>104 208 184</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>	
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>125 012 633</b>	<b>3 900 696</b>	<b>-5 335 465</b>	<b>-15 468 983</b>	<b>108 108 880</b>	<b>25 400 291</b>	<b>632 827</b>	<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 800 815</b>	

Tabela 80 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 3

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]												
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody							
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia c.w.u.	perspektywiczne	
		$q_{co,o}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{ter,3}$	$q_{co,1}$	$q_{cw,o}$	$\Delta q_{inw}$	$\Delta q_{ub}$	$\Delta q_{lud}$	$\Delta q_{mw}$	$\Delta q_{zuż}$	$q_{cw,1}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>													
	Budownictwo jednorodzinne	6 589 967		-536 972	-396 249	5 656 746	344 951			-15 523	-24 796	-76 158	228 475	
	Budownictwo wielorodzinne	7 086 146		-117 567	-408 142	6 560 437	752 369			-33 857	-10 266	-177 062	531 185	
	Obiekty użyt. publicznej	1 156 002			-143 390	1 012 612	89 460						89 460	
	Handel i usługi	276 021			-26 803	249 218	8 748						8 748	
	Przemysł	1 348 468		-47 196	-39 914	1 261 358	85 050		-2 977				82 073	
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-1 014 498</b>	<b>14 740 370</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>													
	Budownictwo jednorodzinne		345 433			345 433		18 597					18 597	
	Budownictwo wielorodzinne		61 368			61 368		7 700					7 700	
	Obiekty użyt. publicznej					0							0	
	Handel i usługi		112 155			112 155		9 596					9 596	
	Przemysł					0							0	
	<b>Sumarycznie (nowe objekty):</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>ŁĄCZNIE:</b>													
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>16 456 604</b>		<b>-701 736</b>	<b>-1 014 498</b>	<b>14 740 370</b>	<b>1 280 579</b>		<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>939 941</b>	
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>518 956</b>			<b>518 956</b>		<b>35 892</b>					<b>35 892</b>	
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>16 456 604</b>	<b>518 956</b>	<b>-701 736</b>	<b>-1 014 498</b>	<b>15 259 326</b>	<b>1 280 579</b>	<b>35 892</b>	<b>-2 977</b>	<b>-49 379</b>	<b>-35 062</b>	<b>-253 220</b>	<b>975 833</b>	

Tabela 81 Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na energię ciepłą na terenie obwodu donieckiego - WARIANT 3

Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ]											
		Ogrzewanie					Przygotowanie ciepłej wody						
		aktualne	nowe inwestycje	ubytki (wyburzenia domów + likwidacja obiektów)	termorenowacja	perspektywiczne	aktualne	nowe inwestycje	ubytki (likwidacja obiektów)	spadek liczny ludności (migracje zewnętrzne i ujemny przyrost naturalny)	migracja wewnętrzna (do nowych zasobów mieszkalniowych)	zmniejszenie zużycia c.w.u.	perspektywiczne
		$Q_{co,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{ter,3}$	$Q_{co,1}$	$Q_{cw,o}$	$\Delta Q_{inw}$	$\Delta Q_{ub}$	$\Delta Q_{lud}$	$\Delta Q_{mw}$	$\Delta Q_{zuż}$	$Q_{cw,1}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1</b>	<b>Obecni odbiorcy</b>												
	Budownictwo jednorodzinne	50 105 106		-4 082 727	-3 012 775	43 009 604	7 342 911			-330 431	-527 821	-1 621 165	4 863 494
	Budownictwo wielorodzinne	53 877 675		-893 892	-3 103 202	49 880 581	16 015 537			-720 699	-218 530	-3 769 077	11 307 231
	Obiekty użyt. publicznej	8 789 363			-1 090 232	7 699 131	669 876						669 876
	Handel i usługi	1 987 763			-193 024	1 794 739	98 258						98 258
	Przemysł	10 252 725		-358 845	-303 473	9 590 407	1 273 709		-44 580				1 229 129
	<b>Sumarycznie (obecni odbiorcy):</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-7 702 705</b>	<b>111 974 462</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>
<b>2</b>	<b>Nowe inwestycje</b>												
	Budownictwo jednorodzinne		2 626 414			2 626 414		395 866					395 866
	Budownictwo wielorodzinne		466 599			466 599		163 898					163 898
	Obiekty użyt. publicznej					0							0
	Handel i usługi		807 683		0	807 683		73 064					73 064
	Przemysł					0							0
	<b>Sumarycznie (nowe obiekty):</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>
	<b>ŁĄCZNIE:</b>												
<b>1</b>	<b>OBECNI ODBIORCY</b>	<b>125 012 633</b>		<b>-5 335 465</b>	<b>-7 702 705</b>	<b>111 974 462</b>	<b>25 400 291</b>		<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 167 988</b>
<b>2</b>	<b>NOWE INWESTYCJE</b>		<b>3 900 696</b>			<b>3 900 696</b>		<b>632 827</b>					<b>632 827</b>
	<b>SUMARYCZNIE:</b>	<b>125 012 633</b>	<b>3 900 696</b>	<b>-5 335 465</b>	<b>-7 702 705</b>	<b>115 875 159</b>	<b>25 400 291</b>	<b>632 827</b>	<b>-44 580</b>	<b>-1 051 130</b>	<b>-746 352</b>	<b>-5 390 242</b>	<b>18 800 815</b>

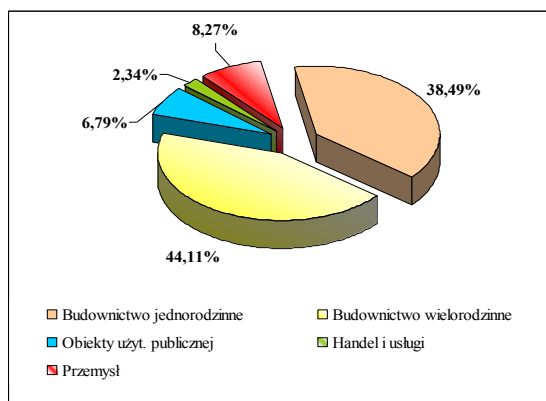


Tabela 82 Perspektywiczne zapotrzebowanie na moc ciepłą na terenie obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze

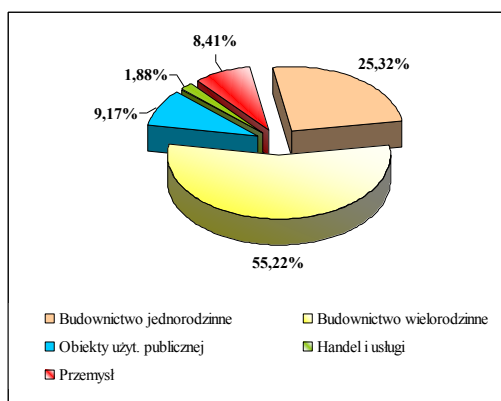
Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [kW]						Spadek lub wzrost w porównaniu ze stanem obecnym [%]			
		aktualne			perspektywiczne			a <sub>co</sub>	a <sub>cw</sub>	a <sub>sum</sub>	
		q <sub>co,o</sub>	q <sub>cw,o</sub>	q <sub>o</sub>	q <sub>co,1</sub>	q <sub>cw,1</sub>	q <sub>1</sub>				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
I	<b>WARIANT 1</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	6 589 967	344 951	6 934 918	6 203 762	247 071	6 450 834	-5,86	-28,38	-6,98	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	7 086 146	752 369	7 838 515	6 830 064	538 885	7 368 949	-3,61	-28,38	-5,99	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	1 156 002	89 460	1 245 462	1 088 347	89 460	1 177 807	-5,85	0,00	-5,43	
	<i>Handel i usługi</i>	276 021	8 748	284 769	375 564	18 344	393 908	36,06	109,70	38,33	
	<i>Przemysł</i>	1 348 468	85 050	1 433 518	1 261 358	82 073	1 343 431	-6,46	-3,50	-6,28	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>16 456 604</b>	<b>1 280 579</b>	<b>17 737 183</b>	<b>15 759 095</b>	<b>975 833</b>	<b>16 734 928</b>	<b>-4,24</b>	<b>-23,80</b>	<b>-5,65</b>	
II	<b>WARIANT 2</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	6 589 967	344 951	6 934 918	5 578 259	247 071	5 825 331	-15,35	-28,38	-16,00	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	7 086 146	752 369	7 838 515	6 180 153	538 885	6 719 038	-12,79	-28,38	-14,28	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	1 156 002	89 460	1 245 462	928 797	89 460	1 018 257	-19,65	0,00	-18,24	
	<i>Handel i usługi</i>	276 021	8 748	284 769	329 611	18 344	347 956	19,42	109,70	22,19	
	<i>Przemysł</i>	1 348 468	85 050	1 433 518	1 219 384	82 073	1 301 457	-9,57	-3,50	-9,21	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>16 456 604</b>	<b>1 280 579</b>	<b>17 737 183</b>	<b>14 236 205</b>	<b>975 833</b>	<b>15 212 038</b>	<b>-13,49</b>	<b>-23,80</b>	<b>-14,24</b>	
III	<b>WARIANT 3</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	6 589 967	344 951	6 934 918	6 002 179	247 071	6 249 250	-8,92	-28,38	-9,89	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	7 086 146	752 369	7 838 515	6 621 805	538 885	7 160 689	-6,55	-28,38	-8,65	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	1 156 002	89 460	1 245 462	1 012 612	89 460	1 102 072	-12,40	0,00	-11,51	
	<i>Handel i usługi</i>	276 021	8 748	284 769	361 373	18 344	379 717	30,92	109,70	33,34	
	<i>Przemysł</i>	1 348 468	85 050	1 433 518	1 261 358	82 073	1 343 431	-6,46	-3,50	-6,28	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>16 456 604</b>	<b>1 280 579</b>	<b>17 737 183</b>	<b>15 259 326</b>	<b>975 833</b>	<b>16 235 160</b>	<b>-7,28</b>	<b>-23,80</b>	<b>-8,47</b>	

Tabela 83 Perspektywiczne zapotrzebowanie na energię ciepłą na terenie obwodu donieckiego - zestawienie zbiorcze

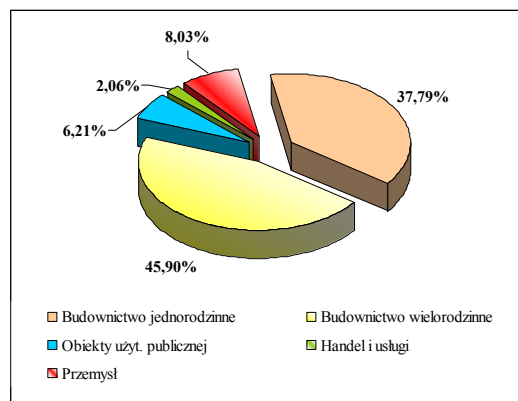
Lp.	Grupy odbiorców	Zapotrzebowanie na energię ciepłą [GJ]						Spadek lub wzrost w porównaniu ze stanem obecnym [%]			
		aktualne			perspektywiczne			b <sub>co</sub>	b <sub>cw</sub>	c <sub>sum</sub>	
		Q <sub>co,o</sub>	Q <sub>cw,o</sub>	Q <sub>o</sub>	Q <sub>co,1</sub>	Q <sub>cw,1</sub>	Q <sub>1</sub>				
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	
I	<b>WARIANT 1</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	50 105 106	7 342 911	57 448 017	47 168 704	5 259 360	52 428 064	-5,86	-28,38	-8,74	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	53 877 675	16 015 537	69 893 213	51 930 629	11 471 129	63 401 758	-3,61	-28,38	-9,29	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	8 789 363	669 876	9 459 239	8 274 963	669 876	8 944 839	-5,85	0,00	-5,44	
	<i>Handel i usługi</i>	1 987 763	98 258	2 086 020	2 704 615	171 321	2 875 936	36,06	74,36	37,87	
	<i>Przemysł</i>	10 252 725	1 273 709	11 526 434	9 590 407	1 229 129	10 819 536	-6,46	-3,50	-6,13	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>125 012 633</b>	<b>25 400 291</b>	<b>150 412 924</b>	<b>119 669 317</b>	<b>18 800 815</b>	<b>138 470 133</b>	<b>-4,27</b>	<b>-25,98</b>	<b>-7,94</b>	
II	<b>WARIANT 2</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	50 105 106	7 342 911	57 448 017	42 412 855	5 259 360	47 672 215	-15,35	-28,38	-17,02	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	53 877 675	16 015 537	69 893 213	46 989 197	11 471 129	58 460 326	-12,79	-28,38	-16,36	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	8 789 363	669 876	9 459 239	7 061 868	669 876	7 731 745	-19,65	0,00	-18,26	
	<i>Handel i usługi</i>	1 987 763	98 258	2 086 020	2 373 691	171 321	2 545 012	19,42	74,36	22,00	
	<i>Przemysł</i>	10 252 725	1 273 709	11 526 434	9 271 270	1 229 129	10 500 399	-9,57	-3,50	-8,90	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>125 012 633</b>	<b>25 400 291</b>	<b>150 412 924</b>	<b>108 108 880</b>	<b>18 800 815</b>	<b>126 909 696</b>	<b>-13,52</b>	<b>-25,98</b>	<b>-15,63</b>	
III	<b>WARIANT 3</b>										
	<i>Budownictwo jednorodzinne</i>	50 105 106	7 342 911	57 448 017	45 636 018	5 259 360	50 895 378	-8,92	-28,38	-11,41	
	<i>Budownictwo wielorodzinne</i>	53 877 675	16 015 537	69 893 213	50 347 180	11 471 129	61 818 309	-6,55	-28,38	-11,55	
	<i>Obiekty użyt. publicznej</i>	8 789 363	669 876	9 459 239	7 699 131	669 876	8 369 008	-12,40	0,00	-11,53	
	<i>Handel i usługi</i>	1 987 763	98 258	2 086 020	2 602 422	171 321	2 773 743	30,92	74,36	32,97	
	<i>Przemysł</i>	10 252 725	1 273 709	11 526 434	9 590 407	1 229 129	10 819 536	-6,46	-3,50	-6,13	
	<b>RAZEM OBWÓD DONIECKI</b>	<b>125 012 633</b>	<b>25 400 291</b>	<b>150 412 924</b>	<b>115 875 159</b>	<b>18 800 815</b>	<b>134 675 974</b>	<b>-7,31</b>	<b>-25,98</b>	<b>-10,46</b>	



Rys. 97 Struktura perspektywnego zapotrzebowania na moc ciepłą (wariant 3) - sezon grzewczy



Rys. 98 Struktura perspektywnego zapotrzebowania na moc ciepłą (wariant 3) - okres letni



Rys. 99 Struktura perspektywnego zapotrzebowania na energię ciepłą (wariant 3)

**Decydującymi pozycjami w bilansie perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną dla obwodu donieckiego nadal będą:**

- **budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne;**
- **budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne,**

**których wkład będzie stanowił łącznie około 83% całkowitych potrzeb ciepłych.**

Wyżej wymienione grupy odbiorców zachowują swoją dominującą pozycję w strukturze potrzeb ciepłych występujących na terenie obwodu również w okresie letnim, lecz ich sumaryczny wkład w globalne zapotrzebowanie mocy obwodu donieckiego zmniejszy się dla sezonu letniego do 80%.

## **Analiza składników bilansu**

### ***Wpływ nowych inwestycji***

1. Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną spowodowany nowymi inwestycjami na terenie Obwodu donieckiego w okresie perspektywicznym wyniesie ok. 555 MW.  
Wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany nowymi inwestycjami będzie kształtował się na poziomie 4 534 TJ.
2. Dominującą pozycję stanowią inwestycje w jednorodziennym budownictwie mieszkaniowym, których udział w przyroście potrzeb ciepłych obwodu spowodowanym wznoszeniem nowych obiektów będzie kształtował się dla okresu prognozy 15 lat na poziomie około 66%.
3. Znaczną pozycję będą stanowią również inwestycje w sektorze handlu i usług charakteryzujące się wkładem w perspektywiczny przyrost potrzeb ciepłych Obwodu donieckiego na poziomie ok. 22%.

### ***Wpływ termorenowacji obiektów i innych działań prooszczędnościowych***

1. Oszczędności energetyczne uzyskane w procesie termorenowacji zasobów budownictwa mieszkaniowego oraz działań termomodernizacyjnych w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej, sektora handlu i usług oraz gospodarki spowodują spadek zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania w skali całego Obwodu donieckiego o około 1 015 MW oraz obniżenie zapotrzebowania na energię w obiektach istniejących o około 7 703 TJ.
2. Termorenowacja budynków przeprowadzana w sektorze budownictwa mieszkaniowego przyczyni się do obniżenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania w skali całego Obwodu donieckiego o ok. 804 MW oraz obniżenie zapotrzebowania na energię o około 6 116 TJ.  
Przewidywane dodatkowe oszczędności z tytułu zmniejszenia zużycia c.w.u. w budynkach mieszkalnych szacuje się docelowo na ok. 253 MW oraz 5 390 TJ.
3. Efekty oszczędnościowe możliwe do uzyskania w procesie termorenowacji obiektów użyteczności publicznej szacuje się na poziomie 143 MW oraz 1 090 TJ.
4. Termomodernizacja obiektów pozostałych (handel i usługi, zakłady przemysłowe i poz.) przyniesie efekty w postaci obniżenia zapotrzebowania mocy i energii odpowiednio o około 67 MW i 497 TJ.
5. Efekty energetyczne uzyskane w wyniku termorenowacji obiektów i innych działań prooszczędnościowych pozwolą na obniżenie zapotrzebowania na moc cieplną w grupie odbiorców istniejących o około 7% w okresie zimowym oraz o 18% w sezonie letnim.

## **Obniżenie zużycia energii pierwotnej w paliwach poprzez zwiększenie sprawności wytwarzania i przetwarzania energii**

Wskazano je w poniżej przytoczonych aspektach:

### **Energia elektryczna**

Ponieważ władze obwodu mają mały wpływ na producentów i dystrybutorów energii elektrycznej, działania dotyczące wytwarzania i przesyłu należy wykorzystać w działaniach nad przygotowywanym lub proponowanym ustawodawstwem dotyczącym efektywności energetycznej, natomiast zmniejszenie zużycia energii elektrycznej musi następować we wszystkich sektorach działalności tj. rozpoczynając od zakładów przemysłowych i usługowych, a kończąc na odbiorcach komunalnych i indywidualnych.

W strefie klimatycznej obwodu donieckiego intensywnie eksploatowana instalacja oświetleniowa użytkowana jest przez około 2000 h/a., co oznacza, że okres zwrotu z inwestycji będzie krótki. Zakładając, że ceny energii elektrycznej będą rosły zaleca się zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem miejscowym. Ponadto doświadczenia krajów rozwiniętych wykazały, że stosowanie układów automatycznej kontroli oświetlenia mimo ich wysokiej częstości ma swoje uzasadnienie ekonomiczne.

### **Perspektywiczne zużycie energii elektrycznej w obwodzie donieckim**

Porównując średnie zużycie energii elektrycznej do wartości występującej w Polsce, która jest na poziomie 3.900 kWh/osobę/rok oraz w wysoko rozwiniętych krajach Unii Europejskiej, która jest na poziomie 8.500 kWh/osobę/rok należy stwierdzić, że biorąc pod uwagę rozwój obwodu donieckiego oraz konieczne działania związane ze wzrostem efektywności wykorzystania energii elektrycznej, średni roczny wzrost jednostkowego zużycia energii elektrycznej w okresie do roku 2025 nie powinien być większy niż 1%.

W związku z powyższym w roku 2025 jednostkowe zużycie energii elektrycznej nie powinno być większe niż wartość 4.300 kWh/osobę/rok.

Natomiast uwzględniając potencjalny średnioroczny spadek liczby ludności do roku 2025 w wysokości pomiędzy 0,3 a 0,4%, liczba ludności w regionie donieckim powinna wynosić około 4.200 tys. ludności, czyli całkowita konsumpcja energii elektrycznej powinna wynosić około 18.000 GWh, co stanowi, że obwód doniecki będzie nadal samowystarczalny w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.

### **Paliwa gazowe**

Bloki energetyczne produkujące energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu pozwalają optymalnie wykorzystać paliwo gazowe. Urządzenia te charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością przemiany energii chemicznej zawartej w paliwie w energię elektryczną i ciepłą. W związku z powyższym w celu obniżenia zużycia energii pierwotnej w paliwach oraz podniesienia efektywności energetycznej należy dążyć do wprowadzenia lub zwiększenia udziału tych urządzeń w ciepłownictwie, tj. w obiektach średniej i małej mocy cieplnej bazujących na rozwiązaniach konwencjonalnych – wykorzystujących paliwo gazowe. Najefektywniejszym wykorzystaniem gazu ziemnego w zakresie małej energetyki będzie praca układów skojarzonych bazujących na:

- turbinach gazowych współpracujących z kotłem odzyskowym wodnym lub parowym oraz z możliwością dopalania;
- agregatach kogeneracyjnych pracujących w oparciu o zespoły silników opalanych gazem ziemnym.



**Zakłada się, że skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła zostanie wprowadzone w maksymalnie dwóch - trzech obiektach ciepłowniczych i zainstalowana moc układów kogeneracyjnych nie przekroczy 20 MW<sub>e</sub> i 50 – 60 MW<sub>t</sub>.**

### **Perspektywiczne zużycie gazu w obwodzie donieckim**

Biorąc pod uwagę rozwój obwodu, konieczne działania związane ze wzrostem efektywności w zużyciu gazu oraz konieczność ograniczenia importu gazu ziemnego z Rosji, należy przyjąć, że do roku 2025 będzie następował dalszy spadek zużycia gazu ziemnego, co najmniej o 10% z ilości 5,1 mld m<sup>3</sup> w roku 2009 do do mniej niż 4,5 mld m<sup>3</sup> w roku 2025, gdyż potrzeby energetyczne będą zastępowane przez inne nośniki energii.

### **Ciepłownictwo**

Największy wpływ władze lokalne mają na sektor ciepłownictwa. W celu obniżenia zużycia energii pierwotnej w paliwach oraz podniesienia efektywności energetycznej należy przedsięwziąć następujące działania:

- modernizacja źródeł ciepła zasilających lokalne systemy ciepłownicze - zwiększenie sprawności wytwarzania, transportu i dystrybucji energii,
- modernizacja miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych – modernizacja sieci i węzłów cieplnych,
- rozbudowa miejskich systemów ciepłowniczych – podłączanie do systemów sieci cieplnych odbiorców, aktualnie zasilanych ze źródeł ciepła charakteryzujących się wysokimi kosztami jednostkowymi produkcji ciepła lub zaopatrywanych w ciepło z indywidualnych nieekologicznych źródeł ciepła, np. indywidualne kotły węglowe, ogrzewanie elektryczne, itp.
- wprowadzanie do eksploatacji odnawialnych źródeł energii bazujących na lokalnych zasobach paliw (biomasa, biogaz),
- wprowadzanie bloków energetycznych opalanych biopaliwami (biomasa, biogaz) i gazem ziemnym,
- wprowadzanie bloków energetycznych opalanych biopaliwami wytwarzanymi lokalnie, np. budowa kompleksów agroenergetycznych.

Modernizacja urządzeń i instalacji do wytwarzania ciepła polega między innymi na:

- montażu układu pomiarowo – rozliczeniowego umożliwiającego pomiar ilości ciepła dostarczanego do sieci ciepłowniczej oraz określenie faktycznej sprawności kotłowni,
- montażu układu regulacji pracą kotłowni w zależności od temperatury zewnętrznej, załączającego kolejno kotły w zależności od zapotrzebowania ciepła przez odbiorców (regulacja pogodowa i sterowanie pracą kotłów w kaskadzie),
- montażu układów odzysku ciepła ze spalin,
- montażu w kotłowni pomp umożliwiających pracę ze zmienną prędkością obrotową, co umożliwi dostosowanie przepływu z kotłowni do zmieniających się warunków w sieci i u odbiorców,
- wymianie i izolacji armatury w kotłowni w celu likwidacji nieszczelności instalacji i zmniejszenia strat ciepła,
- montażu naczyń wzbiorczych zamkniętych (ciśnieniowych) w kotłowni,
- instalacji palników nowej konstrukcji w miejsce przestarzałych, o ile konieczne,

Modernizacja urządzeń i instalacji do przesyłu ciepła polega między innymi na:

- wymianie i izolacji armatury na sieci w celu likwidacji nieszczelności instalacji i zmniejszenia strat ciepła,
- izolacji lub wymianie rurociągów w sieci ciepłowniczej,
- obniżeniu parametrów temperaturowych w sieci.

Powyższe działania modernizacyjne mają na celu osiągnięcie następujących efektów energetycznych:

- poprawa sprawności wytwarzania energii w centralnych źródłach ciepła o maksymalnie 5% poprzez modernizację źródeł ciepła zasilających miejskie systemy ciepłownicze,
- poprawa sprawności transportu i dystrybucji ciepła o 5- 7% - osiągnięcie poziomu 25% sieci podziemnych wykonanych w technologii preizolowanej i wymiana izolacji na 25% sieci naziemnych oraz zastosowanie w pełni zautomatyzowanych węzłów wymiennikowych z monitoringiem i zdalnym sterowaniem pracą sieci,
- poprawa sprawności wytwarzania energii w lokalnych źródłach ciepła o maksymalnie 10%, poprzez modernizację źródeł ciepła zasilających lokalne systemy ciepłownicze,
- poprawa sprawności wytwarzania energii w indywidualnych źródłach ciepła o około 25% poprzez ich wymianę na nowoczesne lub podłączenie obiektów do systemów ciepłowniczych,
- pełne opomiarowanie odbiorców ciepła oraz zapewnienie możliwości regulacji dostawy ciepła,
- wprowadzanie bloków energetycznych, pracujących w układzie skojarzonym i opalanych gazem ziemnym, biogazem lub metanem.

### **Perspektywiczne zużycie ciepła z systemów scentralizowanych w obwodzie donieckim**

Szacowane zużycie ciepła na cele centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody zgodnie z obliczeniami przedstawionymi w rozdziale 5.4. wynoszą 150,4 tys. TJ, natomiast zapotrzebowanie mocy wynosi 17,7 GW, natomiast zużycie ciepła w roku 2009 ze scentralizowanych systemów ciepłowniczych wynosiło 60,5 tys. TJ, co stanowi tylko około 40% całkowitego szacunkowego zużycia ciepła w obwodzie.

Produkcja ciepła w roku 2009 w scentralizowanych systemach ciepłowniczych wynosiła 96 tys. TJ. Biorąc pod uwagę rozwój Obwodu donieckiego oraz zakres działań termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej określonych w rozdziale 8.1. jako wariant realny do realizacji szacuje się, że zapotrzebowanie ciepła spadnie do poziomu 134,7 tys. TJ, czyli o 15,7 tys. TJ, tj. o 10,46%.

Uwzględniając powyższy udział dla systemów scentralizowanych można przyjąć, że zużycie ciepła spadnie o 6,3 tys. TJ, tj. do wartości około 54,2 tys. TJ.

Przyjmując założenia dotyczące podniesienia efektywności energetycznej w zakresie wytwarzania ciepła w centralnych źródłach ciepła oraz zmniejszenia strat na przesył ciepła, całkowity wzrost efektywności do roku 2025 w wytwarzaniu i na przesył będzie wynosił około 10-12 punktów procentowych, czyli z wartości około 63% do wartości około 73-75%, co spowoduje, że produkcja ciepła w roku 2025 będzie wynosiła około 73,2 tys. TJ, czyli spadnie o około 22,8 tys. TJ.

W związku z powyższym przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych oraz podniesienie efektywności wytwarzania oraz przesyłu ciepła w perspektywie roku 2025 spowoduje spadek zużycia gazu ziemnego o około 0,6 – 0,7 mld m<sup>3</sup>.

### 12.1.9. Kierunki i założenia rozwoju odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii

#### Energia słońca

Obwód doniecki charakteryzuje się w miarę korzystnymi wartościami nasłonecznienia wynoszącymi średnio od 1.060 do 1.170 kWh/m<sup>2</sup>/rok i dobrym usłonecznieniem wynoszącym do 2.000 do 2.200 godzin. Bardziej korzystne warunki występują w południowych rejonach obwodu, tj. nad Morzem Azowskim. Szacuje się, że potencjał techniczny energii słońca w obwodzie możliwy do wykorzystania wynosi około 0,27 milionów ton paliwa umownego, tj. około 8.000 TJ.

Potencjalnym obszarem największych zastosowań wykorzystania energii promieniowania słonecznego w warunkach ukraińskich i w obwodzie donieckim są instalacje z kolektorami słonecznymi podgrzewającymi wodę (konwersja fototermiczna pasywna i aktywna) oraz instalacje o małej mocy elektrycznej z ogniwami fotowoltaicznymi (konwersja fotowoltaiczna).

Baterie słoneczne (PV) mogą być alternatywą dla sieci energetycznej w miejscach, w których połączenie do niej jest albo niemożliwe lub byłoby bardzo kosztowne i kłopotliwe.

Obecnie w obwodzie zostało zainstalowanych ponad 300 kolektorów słonecznych, głównie do podgrzewu ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych, obiektach użyteczności publicznej oraz przez indywidualnych użytkowników na wybrzeżu Morza Azowskiego.

Szacuje się, że perspektywicznie zostanie zainstalowanych około 6.000 kolektorów słonecznych, głównie do przygotowania c.w.u.

Należy założyć także budowę elektrowni fotowoltaicznych, jako projektów pilotażowych. Można założyć, że rejonach dobrego nasłonecznienia do roku 2025 będzie można wybudować elektrownie o całkowitej mocy rzędu 50 MW.

#### Energia wiatru

Szacuje się, że obwód doniecki posiada około 10% terytorium z wysokim potencjałem wykorzystania wiatru do celów energetycznych. Największy potencjał energetyczny w tym zakresie mają tereny położone nad Morzem Azowskim. W tym rejonie, w ciągu kilku najbliższych lat mogą zostać postawione dodatkowe siłownie wiatrowe o mocy około 25 – 30 MW<sub>e</sub>.

Docelowo planuje się nad Morzem Azowskim budowę parku wiatrowego o mocy 120 MW, natomiast w rejonie Kramatorska planuje się budowę parków wiatrowych z siłowniami wiatrowymi o mocy 2,5 MW każda. Podobne parki wiatrowe planowane są także w rejonie włodarskim.

Całkowita planowana moc parków wiatrowych może wynosić około 700 MW.

#### Energia wód

Zasoby energii wody zależą od dwóch czynników: spadku koryta rzeki oraz przepływów wody. Obwód doniecki jest obszarem nizinnym, o stosunkowo małych opadach i dużej przepuszczalności gruntów, co znacznie ogranicza zasoby tego źródła.

Aktualnie dominującym czynnikiem w wykonywanych analizach ekonomicznych powinny być koszty środowiskowe, które w poważny sposób uniemożliwiają realizację dużych inwestycji związanych z elektrowniami wodnymi. Powinno to prowadzić do znacznego wzrostu atrakcyjności małych elektrowni wodnych, które nie wywierają tak dużego wpływu na środowisko naturalne.

Uwzględniając topografię obwodu donieckiego korzystne mogą być elektrownie przyjazowe oraz derywacyjne.

- **elektrownie przyjazowe** - zwykle budowane obok jazu, stanowią element piętrzący; najczęściej spotyka się je na rzekach nizinnych; powinny być usytuowane przy brzegu (prawym lub lewym) rzeki, natomiast dojazd do płaszczyzny montażowej powinien być realizowany od strony dolnego zbiornika lub od ściany szczytowej budynku.
- **elektrownie derywacyjne:**
  - **elektrownie z derywacją kanałową** - stosowane na zakolach rzek; budowa kanału skraca naturalny bieg pozwalając na uzyskanie większego spadku niż wynosi spiętrzenie na jazie.. Ujęcie wody stanowi początkową budowlę derywacji kanałowej. Umożliwia ono pobór wody ze zbiornika i skierowanie jej do derywacji (kanału).
  - **elektrownie z derywacją rurociągową** – stosowane, gdy spadek przekracza 20-30 m i gdy budynek elektrowni jest oddalony od ujęcia wody. W skład układu technologicznego wchodzi ujęcie wody ze zbiornika lub kanału, rurociąg ciśnieniowy, budynek elektrowni i kanał odpływowy; woda doprowadzana jest do każdego turbozespołu osobnym rurociągiem, co jest korzystne, ponieważ zmniejsza możliwość przestoju elektrowni w przypadku remontu lub awarii rurociągu.
  - **elektrownie z derywacją mieszaną kanałowo-rurociągową** – stosowane, gdy trasa derywacji jest bardzo długa, a warunki terenowe pozwalają na częściowe jej wykonanie w postaci kanału otwartego; kanał doprowadza wodę do ujęcia wody, a dalej rurociągiem ciśnieniowym do elektrowni. Przed ujęciem wody kanał jest poszerzony i pogłębiony.

Szacuje się, że ekonomicznie uzasadniony potencjał małej energetyki wodnej w obwodzie donieckim wynosi około 56,7 GWh energii elektrycznej rocznie, co stanowi ok. 1,5% potencjału całej Ukrainy. Duże możliwości budowy małej energetyki wodnej istnieją na zachodniej Ukrainie.

## Energia biomasy

Tego rodzaju energetyka jest szansą rozwoju regionów nieuprzemysłowionych i jednocześnie posiadających duży potencjał produkcji biomasy. Przyczynia się ona także do aktywizacji zawodowej ludności i rozwoju obszarów wiejskich – rozwój małej i średniej przedsiębiorczości na terenach wiejskich, wzrost zatrudnienia, wzrost dochodu z podatków i promocja regionów.

Na potrzeby niniejszego dokStrategii dla obwodu donieckiego wprowadzone zostało pojęcie biopaliwo stałe, które oznacza substancje stałe pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, pochodzące z pozostałości produkcji rolnej, odpadów oraz produktów ulegających biodegradacji, które mogą być zużywane na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania, zgazowania, karbonizacji lub w procesie pirolizy. Najbardziej ogólny podział biopaliw jest następujący:

- paliwa stałe - słoma w postaci bel lub kostek albo brykietów, granulacji trocinowej lub słomiany - tzw. pelet, drewno, siano i inne przetworzone odpady roślinne,
- paliwa ciekłe - otrzymywane m.in. w drodze fermentacji alkoholowej roślin energetycznych / oleistych oraz w procesie estryfikacji tłuszczów zwierzęcych,
- paliwa gazowe - powstałe w wyniku fermentacji beztlenowej roślin energetycznych, odpadów produkcji rolnej i zwierzęcej, odpadów komunalnych i ściekowych (biogaz, gaz wysypiskowy, gaz oczyszczalni) oraz powstałe w procesie termicznego zgazowania biomasy (gaz generatorowy, syngaz, gaz drzewny).

**Tabela 84 Charakterystyka energetyczna podstawowych rodzajów biomasy stałej - drewno**

Lp.	Parametry energetyczne	Zrębki z gałęzi	Zrębki z całego drzewa	Zrębki z pnia	Zrębki z pniaka	Kora	Zrębki z odpadów tarcicy
1	Zawartość wilgoci (świeży materiał) [%]	50÷60	45÷55	40÷55	30÷50	50÷65	10÷50
2	Wartość opałowa [MJ/kg s.m.]	18,5÷20	18,5÷20	18,5÷20	18,5÷20	18,5÷20	18,5÷20
3	Wartość opałowa świeżego materiału [MJ/kg]	6÷9	6÷9	6÷10	6÷11	6÷9	6÷15
4	Zawartość popiołu [% s.m.]	1÷3	1÷2	0,5÷2	1÷3	1÷3	0,4÷1

**Tabela 85 Charakterystyka energetyczna podstawowych rodzajów słomy**

Lp.	Postać słomy	Masa usypowa	Wartość opałowa
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[GJ/m <sup>3</sup> ]
1	luźna	20÷50	0,25÷0,58
2	pocięta	40÷60	0,47÷0,68
3	bele sześciennie 46-36-80	90÷100	1,04÷1,15
4	bele cylindryczne, średnica 120÷150 cm	110	1,26
5	bele sześciennie 80-80-240	140	1,62
6	bele sześciennie 120-120-240	>165	1,91
7	brykiety	300÷450	3,56÷5,33
8	pelety	550÷750	8÷10

W obwodzie donieckim ogólna powierzchnia ziemi wynosi 2,65 mln hektarów, z czego na grunty orne przeznaczone jest 1,66 mln ha, na łąki 42 tys. ha i na pastwiska 0,29 mln ha. Według danych statystycznych w 2008 roku całkowita powierzchnia zasianych gruntów wynosiła 1,44 mln ha, z czego około 50% było przeznaczonych na uprawy roślin ziarnistych, takich jak pszenica, żyto, jęczmień, owies, kukurydza, itp. Biorąc pod uwagę powyższe dane można przyjąć, że z gruntów ornych pod zasiew nie jest przeznaczane około 0,22 mln ha. Przyjmując wykorzystanie tylko 10% tych gruntów pod uprawę roślin energetycznych, tj. 22 tys. ha, potencjał energetyczny upraw wynosiłby 9,9 mln GJ (9,9 tys. TJ), czyli możliwość wytworzenia około 413 tys. MWh energii elektrycznej i 6,9 tys. TJ ciepła.

Innym procesem, w którym także otrzymuje się biogaz jest fermentacja metanowa, lub inaczej fermentacja beztlenowa, której ostatecznym produktem jest metan i dwutlenek węgla CO<sub>2</sub>. Możliwości energetyczne biogazu przedstawiono poniżej.

Obwód doniecki posiada duży potencjał biomasy. Szacuje się, że całkowity energetyczny potencjał biomasy wynosi 1,16 milionów ton paliwa umownego (t.p.u.), co przy założeniu, że 1 t.p.u. to 29,3 GJ, stanowi, że potencjał energetyczny biomasy wynosi około 34 tys. TJ.



Szacuje się, że w obwodzie powstaje około 2 milionów ton odpadów roślinnych rocznie, z czego około 223 tys. ton stanowi dostępna nadwyżka słomy różnych zbóż, co przy założeniu wartości opałowej w wysokości około 10 GJ/tonę, stanowi, że potencjał energetyczny słomy wynosi około 2.230 TJ, czyli możliwość wytworzenia około 93 tys. MWh energii elektrycznej i 1,6 tys. TJ ciepła. W około dwunastu rajonach obwodu donieckiego występuje nadwyżka słomy nad potrzebami w ilościach przekraczających 10 tys. ton rocznie. Gdyby wykorzystać pełne zasoby nadwyżek słomy w obwodzie pozwoliłoby to na zmniejszenie zużycia węgla o około 100 tys. ton lub gazu ziemnego o około 65 milionów m<sup>3</sup>, co stanowi niecałe 2% potrzeb w paliwie wszystkich kotłowni obwodu.

Zalesienie obwodu wynosi 8%. Powierzchnia terenów leśnych to 213, 2 tys. ha, natomiast powierzchnia obejmująca roślinność leśną - 185,3 tys. ha. W latach 2000 – 2008 średnia ilość pozyskanego drewna z lasów dla różnych celów gospodarczych wynosiła około 50 tys. m<sup>3</sup> rocznie, natomiast w roku 2008 ilość pozyskanego drewna z lasów wyniosła już 62,8 tys. m<sup>3</sup> i w ciągu ostatnich lat pozyskiwanie drewna miało tendencję rosnącą. Przyjmując, że około 20% pozyskanego drewna nie będzie się nadawała do wykorzystania gospodarczego i zostanie przeznaczona na cele opałowe, to szacunkowy potencjał energetyczny lasów obwodu w skali roku wynosi około 0,06 tys. TJ i jest nieznaczny w bilansie energetycznym biomasy.

## Energia biogazu

Poniżej przedstawiono, krótką charakterystykę biogazu z podziałem wynikającym z jego pochodzenia:

**Gaz wysypiskowy** powstaje w wyniku biologicznego rozkładu substancji organicznej zawartej w odpadach komunalnych. Jednym z głównych składników odpadów komunalnych deponowanych na składowiskach są odpady zawierające związki organiczne, które po pewnym okresie czasu w sposób naturalny ulegają rozkładowi na związki proste.

W przypadku złoża gazu wysypiskowego, które jest dobrze utworzone i eksploatowane, powstaje gaz o składzie: 45 – 58% metanu, 32 – 45% dwutlenku węgla, 0 – 5% azotu, 1 – 2% wodoru, 2% tlenu oraz śladowych ilości innych związków. Ilość wytwarzanego gazu wysypiskowego wynosi w granicach od 60 do 180 m<sup>3</sup>/tonę deponowanych odpadów.

Gaz ze składowiska odpadów, może być pozyskiwany nawet jeszcze przez 10 – 15 lat po zakończeniu jego eksploatacji. Wartość opałowa gazu wysypiskowego wynosi od 16 – 23 MJ/m<sup>3</sup>. Charakterystyka gazu wysypiskowego (jego skład oraz wartość opałowa) zmieniają się w czasie.

W obwodzie 20 miast, rajonów lub jednostek gospodarczych dysponuje łącznie 34 wysypiskami śmieci o powierzchni całkowitej około 300 ha, na które rocznie trafia prawie 1,2 mln ton i jest składowanych około 38 mln ton odpadów komunalnych.

Przyjmując średnie wielkości wartości opałowej i ilości wytwarzanego biogazu całkowity szacunkowy potencjał energetyczny jakie posiadają wysypiska śmieci w obwodzie wynosi około 68 tys. TJ. Biorąc pod uwagę możliwości produkcji energii elektrycznej w pierwszej kolejności z kilku największych wysypisk, posiadających potencjał energetyczny w wysokości około 43 tys. TJ i zakładając ich eksploatację przez 10 lat osiągamy roczny potencjał energetyczny w wysokości 4,3 tys. TJ, co przy wysokosprawnym układzie kogeneracyjnym umożliwia wytworzenie 418 tys. MWh energii elektrycznej i 2,2 tys. TJ ciepła. Z uwagi na brak możliwości pełnego wykorzystania ciepła, wynikający z odległego położenia wysypisk od miast, ciepło będzie produkowane w ograniczonym zakresie, głównie dla potrzeb urządzeń i układów zakładów składowania odpadów. Zakłada się wykorzystanie ciepła maksymalnie w wysokości kilku procent, czyli około 110 TJ.

W chwili obecnej gaz wysypiskowy nie jest wykorzystywany.

**Biogaz rolniczy** powstaje w wyniku fermentacji odpadów pochodzących z gospodarstw rolnych. Mogą to być odchody zwierzęce i odpady po produkcji rolnej. Istotą procesu fermentacji jest reakcja zachodząca w niskich temperaturach, maksymalnie do 60°C oraz w lekko zasadowym środowisku, przy maksymalnym pH wynoszącym 8.

Wartość opałowa tego biogazu wynosi średnio 16,8÷23 MJ/m<sup>3</sup>, natomiast po oddzieleniu z biogazu dwutlenku węgla, wartość opałowa może osiągać wartości około 35,7 MJ/m<sup>3</sup>. Szacunkowe wydajności produkcji biogazu z poszczególnych substancji rolniczych przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 86 Wydajności produkcji biogazu w procesie fermentacji metanowej**

Lp.	substraty	ilość biogazu m <sup>3</sup> /t <sub>substratu</sub>
1	gnojowica bydłęca	25
2	gnojowica świńska	36
3	serwatka	55
4	krajanka buraczana	75
5	wysłodziny browarniane	75
6	wywar gorzelniany	80
7	odpady zielone	110
8	odpady biologiczne	120
9	kiszonka kukurydzy	200
10	flotaty	695
11	tłuszcz	800

Z celowo uprawianych roślin energetycznych jako kosubstrat do biogazowi stosowane są:

- kiszonka kukurydzy;
- korzenie i liście buraków (zwłaszcza półcukrowych i pastewnych);
- liście i produkty uboczne buraka cukrowego (wysłodki, melasa);
- kiszonka ze słonecznika;
- kiszonka z żyta;
- kiszonka z sorga;
- kiszonka z lucerny;
- kiszonka z traw łąkowych i z uprawy polowej;
- kiszonka z mieszanek zbożowo-strączkowych.

Biorąc pod uwagę możliwości zastosowania biogazu, przy założeniu tylko upraw roślin zielonych np. kukurydzy, wydajności jej produkcji w wysokości 25 ton/(ha rok) i przy ilości produkowanego biogazu zgodnie z tabelą przedstawioną powyżej, potencjał fermentacyjny wynosi 5.000 m<sup>3</sup>CH<sub>4</sub>/(ha rok). Dla wartości opałowej 36 MJ/m<sup>3</sup>, czyli po oddzieleniu dwutlenku węgla, szacuje się potencjał energetyczny 1 ha w wysokości 450 GJ (1 ha x 5.000m<sup>3</sup>CH<sub>4</sub>/(ha rok) x 36 MJ/m<sup>3</sup> = 180 GJ).

Przyjmując plantację o powierzchni 100 ha osiągamy roczny potencjał energetyczny w wysokości 18 tys. GJ, czyli 5 tys. GWh, tj. 5.000 tys. MWh. Zakładając budowę wysokosprawnego układu kogeneracyjnego opartego na silniku tłokowym o sprawności wytwarzania energii elektrycznej w wysokości 35% i sprawności wytwarzania ciepła w wysokości 50% jesteśmy w stanie wytworzyć 1.750 MWh energii elektrycznej i 9.000 GJ ciepła, co oznacza, że jesteśmy w stanie zapewnić dostawę ciepła do około 200 mieszkań, czyli małego osiedla mieszkaniowego.

W roku 2008 w obwodzie ok. 140 tys. ha zajmowały uprawy kukurydzy. Przyjmując, że z 5% powierzchni, czyli z 7.000 ha, kukurydza jest niewykorzystywana gospodarczo i można ją przeznaczyć na cele energetyczne, oznacza, że potencjał energetyczny wynosi około 1,26 mln GJ (1,26 tys. TJ), czyli możliwość wytworzenia około 123 tys. MWh energii elektrycznej i 0,6 tys. TJ ciepła.

Uwzględniając możliwości produkcji biogazu z odchodów zwierzęcych i pozostałości przemysłu rolno – spożywczego należy wziąć pod uwagę dodatkową produkcję energii elektrycznej i ciepła z biogazu fermentacyjnego.

Uwarunkowania ekonomiczne wskazują, że realizacja biogazowni rolniczych możliwa jest tylko w rejonach koncentracji gospodarstw hodowlanych lub w dużych gospodarstwach hodowlanych.

Obecnie w obwodzie nie ma biogazowni rolniczych.

Potencjał produkcji biogazu w obwodzie dla całej ilości bydła i trzody chlewnej, pozostałości przemysłu rolno – spożywczego oraz niewykorzystanych rolniczo upraw roślin zielonych można szacować na minimum 5 – 7 tys. TJ.

Szacunkowy potencjał energetyczny podstawowych rodzajów biomasy, przy uwzględnieniu powyżej przedstawionych założeń przedstawiony poniższa tablica.

**Tabela 87 Szacunkowy potencjał energetyczny podstawowych rodzajów biomasy w obwodzie donieckim**

Lp.	Rodzaj biomasy	Potencjał energetyczny	Produkcja energii elektrycznej	Produkcja ciepła [TJ]
		[TJ]	[MWh]	[TJ]
<b>I</b>	<b>Biomasa stała</b>			
1	Uprawy energetyczne	9 900	413 000	6 900
2	Odpady - słoma, itp.	2 230	93 000	1 600
3	Drewno opałowe	60	2 500	42
<b>II</b>	<b>Biomasa gazowa</b>			
3	Biogaz rolniczy	1 260	123 000	600
4	Gaz wysypiskowy	4 300	418 000	110
<b>RAZEM</b>		<b>17 750</b>	<b>1 049 500</b>	<b>9 252</b>
<b>III</b>	<b>Produkcja aktualna</b>		<b>24 200 000</b>	<b>97 000</b>
<b>IV</b>	<b>Zużycie aktualne</b>		<b>17 000 000</b>	<b>61 000</b>

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że udział biomasy w produkcji energii elektrycznej może wynosić około 4% i 6% w zużyciu energii elektrycznej, natomiast w produkcji ciepła może wynosić około 10% i około 15% w zużyciu ciepła.

### Gazy odpadowe – gaz kopalniany – metan i gazy przemysłowe

Osobno rozpatrywanym elementem wykorzystania potencjału energetycznego jest gaz uwalniany się przy wydobyciu węgla kamiennego, tj. metan. Ten rodzaj nośnika energii występuje na terenach górniczych, w kopalniach, gdzie istnieje zagrożenie metanowe.

Metan kopalniany charakteryzuje się dobrymi parametrami energetycznymi i z powodzeniem może być wykorzystywany do produkcji ciepła w kotłach lub skojarzonej produkcji ciepła i energii elektrycznej w układach kogeneracyjnych.

Z uwagi na rozwinięte górnictwo węglowe oraz dużą ilość tzw. kopalń metanowych obwód doniecki może być bardzo dobrym przykładem wykorzystania energetycznego metanu kopalnianego, który w przypadku niewykorzystania go jako nośnika energetycznego byłby odprowadzany do atmosfery, co powodowałoby jej zanieczyszczenie i przyczyniałoby się do wzrostu efektu cieplarnianego.

W obwodzie znajduje się 28 kopalń, w których występuje konieczność odprowadzania metanu, a w 23 występują możliwości technicznie i ekonomiczne jego pozyskania. W 10 z tych kopalń metan wykorzystywany jest energetycznie dla potrzeb własnych kopalni, z czego część wykorzystywana jest w kotłach do produkcji tylko ciepła, natomiast w części kopalń realizowane są lub zostały zrealizowane projekty dotyczące wykorzystania metanu do produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Całkowita możliwa emisja metanu z 23 kopalń jest szacowana na blisko 51 miliardów m<sup>3</sup>, co stanowi potencjał energetyczny w paliwie w wysokości 504.000 GWh.

Zakładając, że cały metan zostałby zużyty w wysokosprawnym układzie kogeneracyjnym opartym na silniku tłokowym o sprawności wytwarzania energii elektrycznej tylko w wysokości 30% i sprawności wytwarzania ciepła tylko w wysokości 40% można wytworzyć ponad 151.000 GWh energii elektrycznej i ponad 200.000 GWh ciepła, czyli ponad 720.000 TJ ciepła.

Przyjmując założenie, że można zużyć cały metan jednorazowo i biorąc pod uwagę roczne zużycie energii elektrycznej w obwodzie w ilości około 17.000 GWh oraz roczne zużycie ciepła w ilości około 60.000 TJ, to potencjał metanu jest w stanie zaspokoić potrzeby energetyczne przez ponad 8 lat w energii elektrycznej oraz przez około 12 lat w ciepłe.

Kopalnia węgla kamiennego im. O.F. Zasiadka, posiadająca elektrociepłownię zakładową 36 MW opalaną metanem kopalnianym, w której w r. 2009 wyprodukowano prawie 132 GWh energii elektrycznej, posiada szacunkowe zasoby metanu w ilości 3,5 miliarda m<sup>3</sup> o potencjale energetycznym 34.600 GWh, co umożliwi wyprodukowanie 10.380 GWh energii elektrycznej. Z powyższego wynika, że do produkcji energii elektrycznej wykorzystano tylko 1,3% zasobów.

Obecnie budowane są elektrociepłownie wykorzystujące metan kopalniany w 5 kopalniach tj. „Komsomolec Donbasu”, Kommunarska, Szczegłowska – Głęboka, Czerwonej Armii – Zachodnia nr 1 i Południowodonbaska nr 3, w których, biorąc pod uwagę wskaźniki produkcji energii elektrycznej jak dla kopalni „Zasiadka”, będzie możliwe do wyprodukowania około 350 GWh energii elektrycznej rocznie.

Zakłada się, że w ciągu najbliższych 15 lat zostanie wybudowanych do 10 układów kogeneracyjnych opalanych metanem kopalnianym, w których rocznie będzie możliwe wyprodukowanie około 1.000 GWh energii elektrycznej; spowoduje to zmniejszenie zużycia gazu ziemnego i węgla. Szacuje się, że w ciągu 15 lat docelowa produkcja energii elektrycznej z metanu kopalnianego wyniesie ok. 1.500 GWh rocznie, natomiast możliwe do uzyskania ciepło zostanie wykorzystane tylko w około 50%, czyli docelowe roczne wykorzystanie ciepła będzie wynosiło około 4.000 TJ.

Istotnym elementem polityki energetycznej jest także wykorzystanie gazów przemysłowych, tj. np. gaz koksowniczy i wielkopiecowy na potrzeby własne w zakładach metalurgicznych i koksowniczych, co pozwoli ograniczyć roczne zużycie gazu ziemnego w obwodzie o ok. 1 miliard m<sup>3</sup>.

## Energia geotermalna

Jest to jeden z rodzajów odnawialnych źródeł energii, którego zasoby praktycznie są niewyczerpalne, ponieważ są stale uzupełniane przez strumień ciepła przenoszącego się z gorącego wnętrza Ziemi ku powierzchni. Energetyka geotermalna bazuje przede wszystkim na wykorzystaniu potencjału cieplnego wód geotermalnych i par (zasoby hydrogeotermalne) występujących w półprzepuszczalnych warstwach skalnych poniżej 1000 m, a także na geotermii niskotemperaturowej, czyli geotermii niskiej entalpii.

W warunkach ukraińskich dostępne zasoby geotermalne oznaczają się temperaturami, które czyni je mało atrakcyjnymi z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej.

Przy obecnym etapie rozwoju techniki zasoby geotermalne powinny być wykorzystywane jedynie do celów balneologicznych, hydroterapii i ciepłowniczych.

Szacuje się, że możliwy potencjał techniczny energii geotermalnej obwodu jest bliski 0.

Szacunkowy potencjał energetyczny energii odnawialnej, przy uwzględnieniu powyżej przedstawionych założeń przedstawiony jest w tabeli na następnej stronie

**Tabela 88 Szacunkowy techniczny potencjał energetyczny energii odnawialnej obwodu**

Lp.	Energia odnawialna	Potencjał techniczny energetyczny	Potencjalna produkcja energii elektrycznej	Potencjalna produkcja ciepła [TJ]
		[TJ]	[MWh]	[TJ]
<b>A Potencjał energii odnawialnej w obwodzie</b>				
I	Energia słoneczna	8 000		8 000
II	Energia wiatru	9 000	2 500 000	
III	Energia wody	204	56 700	
IV	Biomasa	34 000	1 417 000	23 800
V	Gaz kopalniany	18 000	1 500 000	4 000
VI	Gaz koksowniczy i wielkopiecowy	34 000	2 833 000	6 800
VII	Geotermalna	0		
<b>RAZEM</b>		<b>103 204</b>	<b>8 306 700</b>	<b>42 600</b>
<b>B</b>	<b>Aktualne zużycie energii w obwodzie</b>		<b>17 000 000</b>	<b>61 000</b>
<b>C</b>	<b>Aktualna produkcja energii w obwodzie</b>		<b>24 200 000</b>	<b>97 000</b>

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej może wynosić około 34% i blisko 50% w zużyciu energii elektrycznej, natomiast w produkcji ciepła może wynosić około 44% i blisko 70% w zużyciu ciepła, co oznacza, że potencjał odnawialnych źródeł energii w zaspokojeniu przyszłych potrzeb energetycznych obwodu może być bardzo znaczący i ich rozwój może się przyczynić do znacznego zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego obwodu.

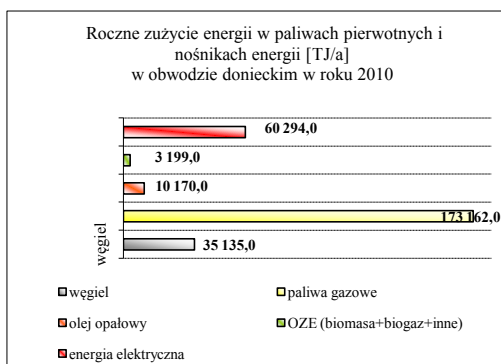


### 12.1.10. Scenariusze regionalnej strategii energetyki obwodu donieckiego na lata 2011 - 2025

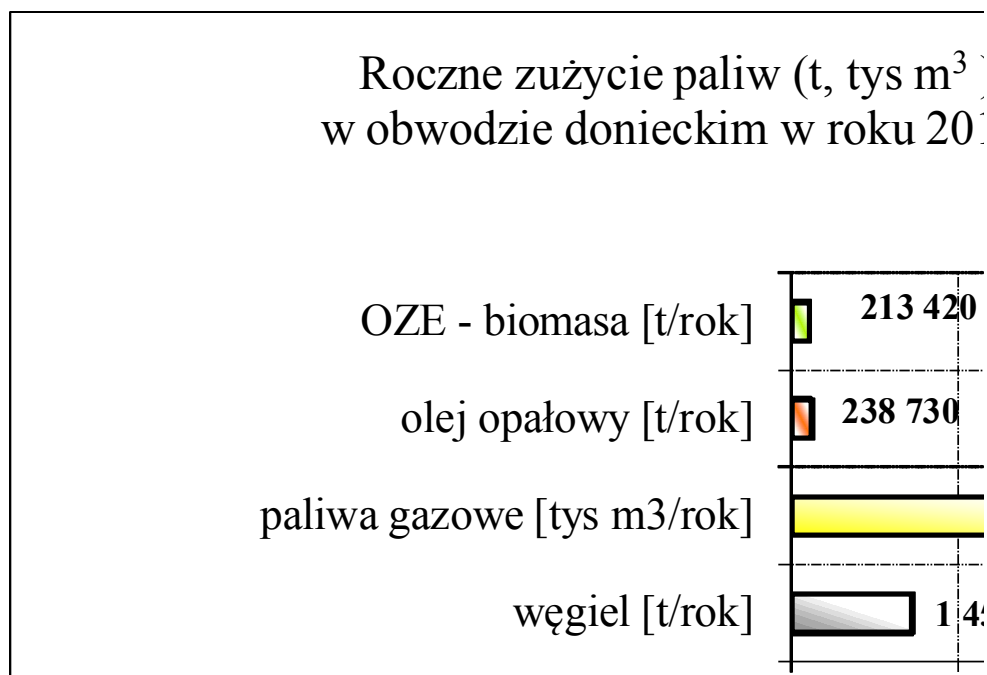
#### Zużycie paliw w roku 2010

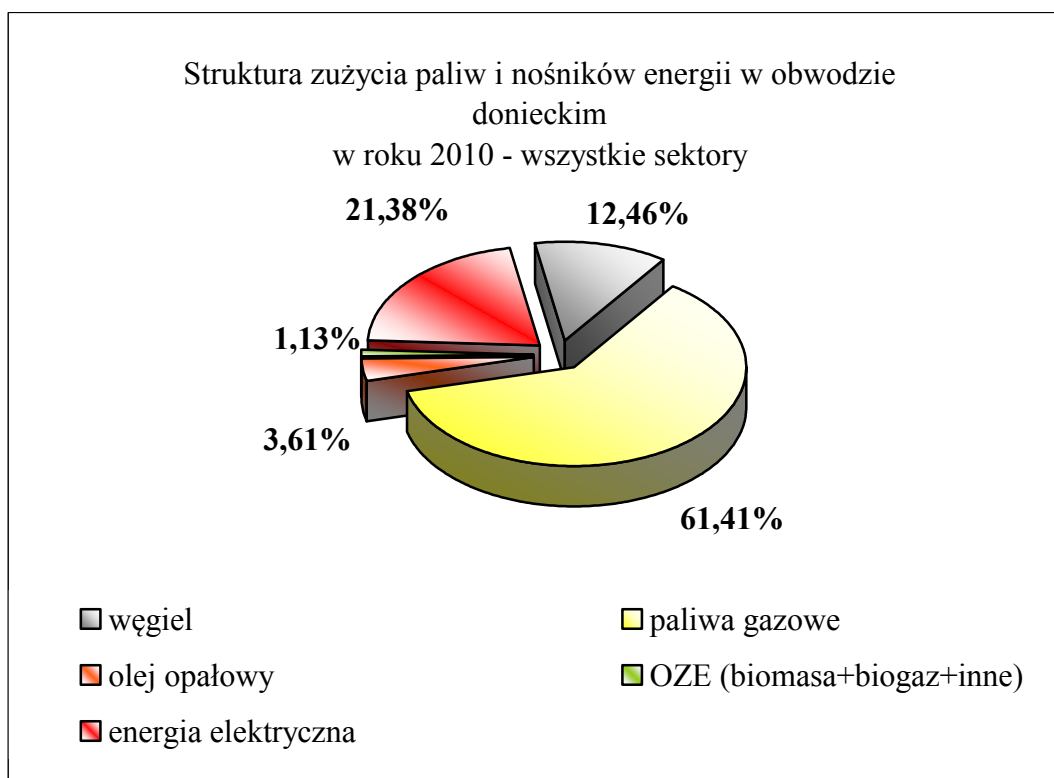
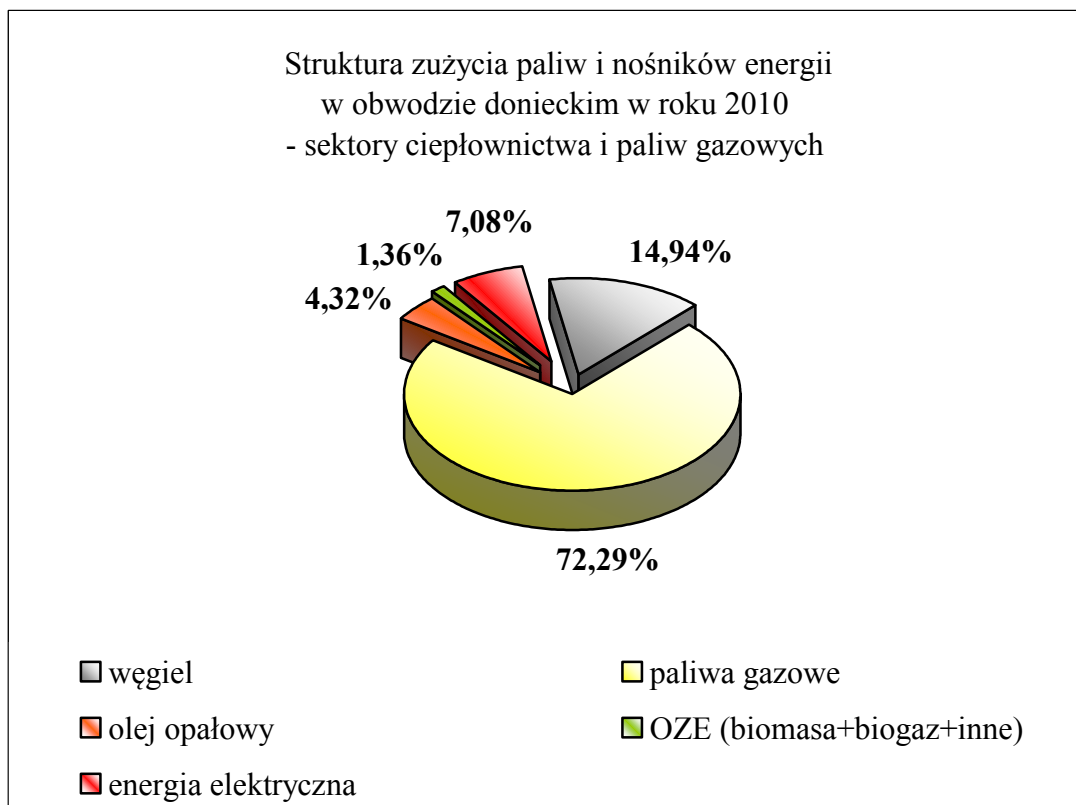
Na podstawie uzyskanych danych przedstawiono szacunkowe zużycie energii pierwotnej i paliw oraz strukturę tego zużycia.

Rys. 100 Struktura rocznego zużycie energii pierwotnej i paliw



Rys. 101 Roczne zużycie paliw



**Rys. 102** Struktura zużycia paliw w sektorach ciepłownictwa i paliw gazowych**Rys. 103** Struktura zużycia paliw i nośników energii we wszystkich sektorach

## Scenariusz II - Stagnacja

Niniejszy scenariusz opiera się na założeniu praktycznego braku działań, które prowadziłyby do zmniejszenia zużycia energii pierwotnej oraz bardzo ograniczonym prowadzeniu działań termomodernizacyjnych w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej. Podstawowe założenie scenariusza przedstawiono poniżej.

### • Ciepłownictwo i termomodernizacja

W zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, obiektów użyteczności publicznej, handlowych i usługowych oraz przemysłowych założono bardzo ograniczony zakres działań i tak:

- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki wielorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 3% w skali 15 lat, czyli średnio o 0,2% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki jednorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 2% w skali 15 lat, czyli średnio o 0,1% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty użyteczności publicznej oraz handlu i usług nastąpi w wysokości maksymalnej 3% w skali 15 lat, czyli średnio 0,2% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty przemysłowe nastąpi w wysokości maksymalnej 1% w skali 15 lat,
- sprawność przesyłu ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 1%, tj. z wartości średniej 70% na 71%,
- sprawność przesyłu ciepła w lokalnych i przemysłowych systemach ciepłowniczych, które charakteryzują się znacznie mniejszymi długościami sieci ciepłowniczych, w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 1%, tj. z wartości średniej 87% na 88%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających miejskie systemy ciepłownicze w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 1%, tj. z wartości średniej 85% na 86%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających lokalne i przemysłowe systemy ciepłownicze w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 1%, tj. z wartości średniej 81% na 82%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach indywidualnych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 5%, tj. z wartości średniej 69% na 74%,

### • Paliwa gazowe

Scenariusz strategii w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe obejmuje realizację zadań wynikających z planowanego ograniczenia zużycia gazu ziemnego, ze szczególnym uwzględnieniem zmniejszenia zużycia gazu pochodzącego z importu.

Ponieważ wytwarzanie ciepła odbywa się głównie w źródłach ciepła opalanych gazem ziemnym, zmniejszenie zużycia gazu będzie następowało albo w wyniku ogólnej poprawy sprawności systemów ciepłowniczych i zmniejszeniu zużycia ciepła przed odbiorców, albo w wyniku zastąpienia źródeł gazowych innymi źródłami ciepła opartymi np. na paliwach odnawialnych.

W scenariuszu stagnacji zakłada się bardzo ograniczoną budowę źródeł ciepła opalanych paliwami odnawialnymi. Zakłada się wzrost mocy źródeł odnawialnych z poziomu około 200 MW w roku 2010 do poziomu 570 MW w roku 2025, czyli udział źródeł odnawialnych wzrośnie z wartości około 1% do poziomu blisko 3%.

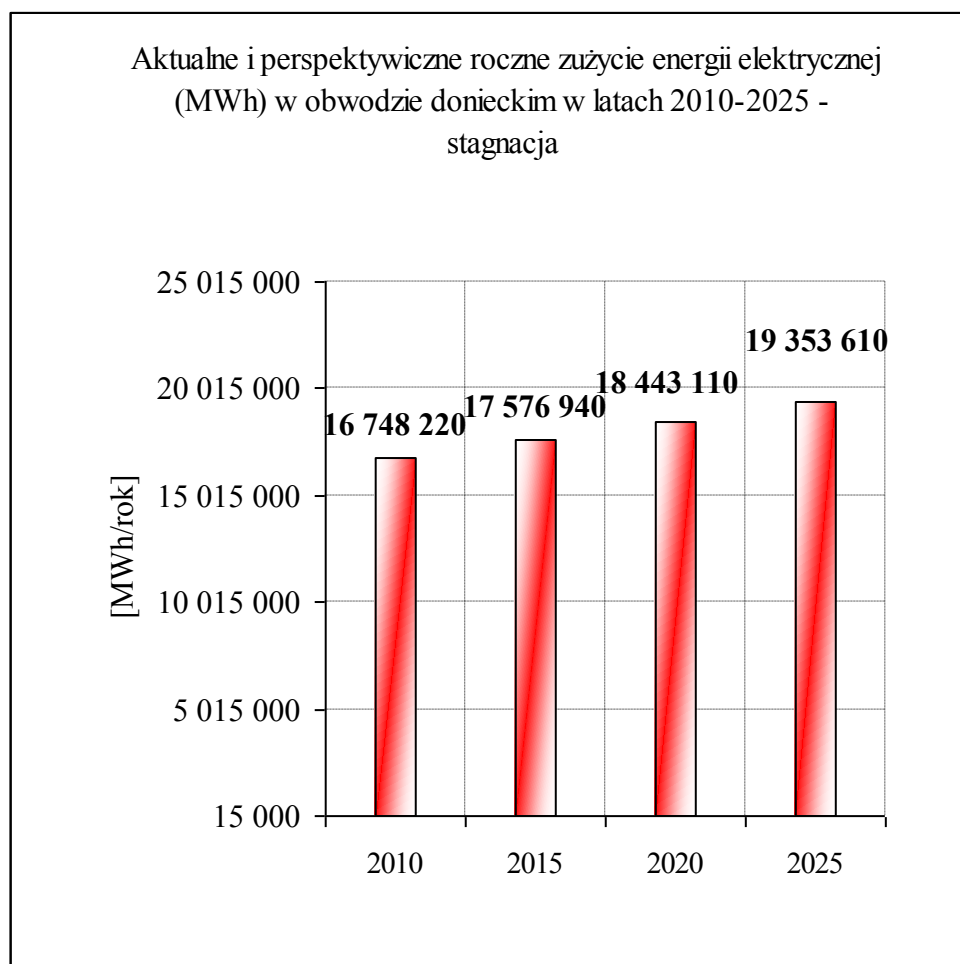
Biorąc pod uwagę powyższe założenia zużycie gazu w Obwodzie Donieckim z poziomu 5,1 mld m<sup>3</sup> w roku 2010 spadnie do wysokości 4,7 mld m<sup>3</sup> w roku 2025.

- **Energia elektryczna**

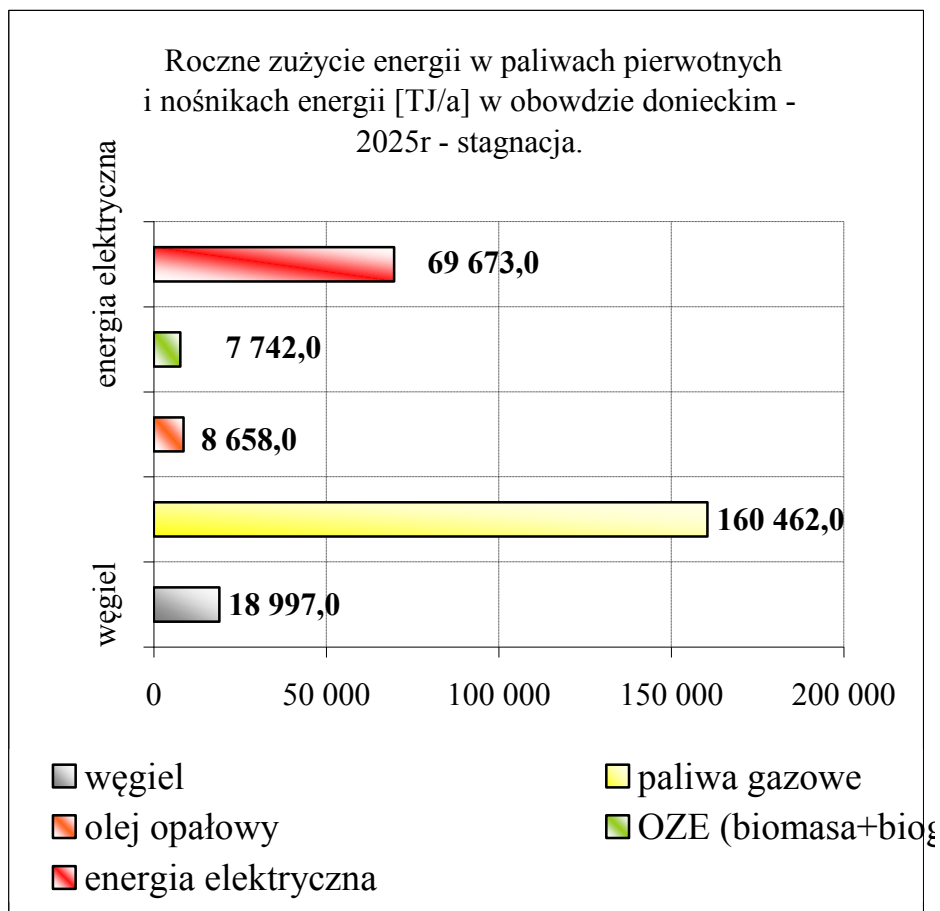
W scenariuszu stagnacji zakłada się brak działań mających na celu ograniczenia strat na przesyłce energii elektrycznej oraz brak działań zmierzających do oszczędzania w jej zużyciu. Biorąc pod uwagę rozwój regionu w perspektywie 15 lat zakłada się wzrost zużycia energii elektrycznej o około 16%, tj. z poziomu 16,750 MWh do poziomu 19.350 MWh.

Perspektywiczne szacunkowe zużycie energii pierwotnej i paliw w obwodzie donieckim w r. 2025 oraz strukturę tego zużycia dla scenariusza I – stagnacja przedstawiono na poniższych rysunkach.

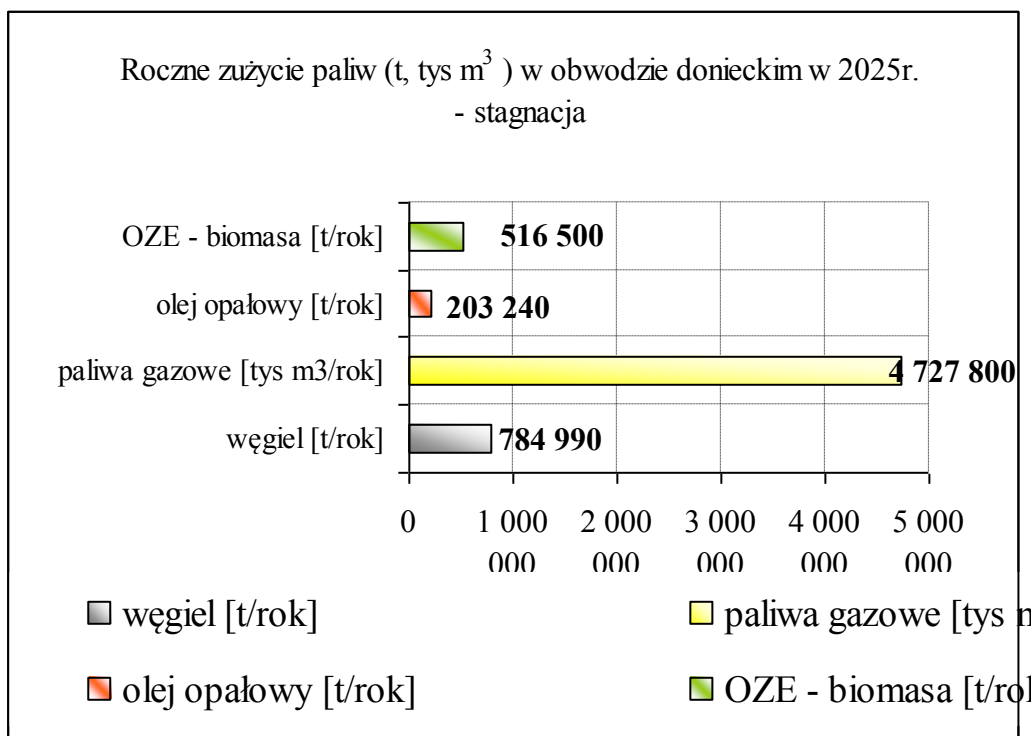
**Rys. 104 Stagnacja – aktualne i perspektywiczne zużycie energii**



Rys. 105 Stagnacja - roczne zużycie energii w paliwach pierwotnych i nośnikach energii



Rys. 106 Stagnacja – roczne zużycie energii w 2025r.





## Scenariusz I - Optymalny

Scenariusz preferuje działań termomodernizacyjne i zrównoważony rozwój sektora energetycznego, które prowadzą do zmniejszenia zużycia energii końcowej w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej oraz handlu i usług, a tym samym energii pierwotnej. Zakłada także prowadzenie działań mających na celu poprawę sprawności wytwarzania ciepła w źródłach oraz poprawę sprawności przesyłu. Założono zrównoważony rozwój energetyki opartej na OZE, ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania ciepła w oparciu o paliwa odnawialne w skojarzeniu. Podstawowe założenie scenariusza to:

### • Ciepłownictwo i termomodernizacja

W zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, obiektów użyteczności publicznej, handlowych i usługowych oraz przemysłowych założono bardzo ograniczony zakres działań i tak:

- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki wielorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 6% w skali 15 lat, czyli średnio o 0,4% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki jednorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 7% w skali 15 lat, czyli średnio blisko o 0,5% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty użyteczności publicznej oraz handlu i usług nastąpi w wysokości maksymalnej 12% w skali 15 lat, czyli średnio 0,8% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty przemysłowe nastąpi w wysokości maksymalnej 3% w skali 15 lat,
- sprawność przesyłu ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 5%, tj. z wartości średniej 70% na 75%,
- sprawność przesyłu ciepła w lokalnych i przemysłowych systemach ciepłowniczych, które charakteryzują się znacznie mniejszymi długościami sieci ciepłowniczych, w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 2%, tj. z wartości średniej 87% na 89%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających miejskie systemy ciepłownicze w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 4%, tj. z wartości średniej 85% na 89%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających lokalne i przemysłowe systemy ciepłownicze w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 8%, tj. z wartości średniej 81% na 89%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach indywidualnych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 20%, tj. z wartości średniej 69% na 89%,

### • Paliwa gazowe

Scenariusz obejmuje realizację zadań wynikających z planowanego ograniczenia zużycia gazu ziemnego, ze szczególnym uwzględnieniem zmniejszenia zużycia gazu pochodzącego z importu.

Ponieważ wytwarzanie ciepła odbywa się głównie w źródłach ciepła opalanych gazem ziemnym, zmniejszenie zużycia gazu będzie następowało w wyniku ogólnej poprawy sprawności systemów ciepłowniczych oraz znacznemu zmniejszeniu zużycia ciepła przez odbiorców, a także w wyniku zastąpienia źródeł gazowych, źródłami ciepła opartymi na paliwach odnawialnych.

W scenariuszu optymalnym zakłada się zrównoważone działania związane z budowę nowych źródeł ciepła opalanych paliwami odnawialnymi lub zastępowanie istniejących źródeł ciepła opalanych gazem czy węglem kamiennym źródłami ciepła opalonymi paliwami odnawialnymi. Zakłada się wzrost mocy źródeł odnawialnych z poziomu około 200 MW w roku 2010 do poziomu

około 1.550 MW w roku 2025, tzn., że udział źródeł odnawialnych wzrośnie z wartości około 1% do poziomu blisko 8,5%.

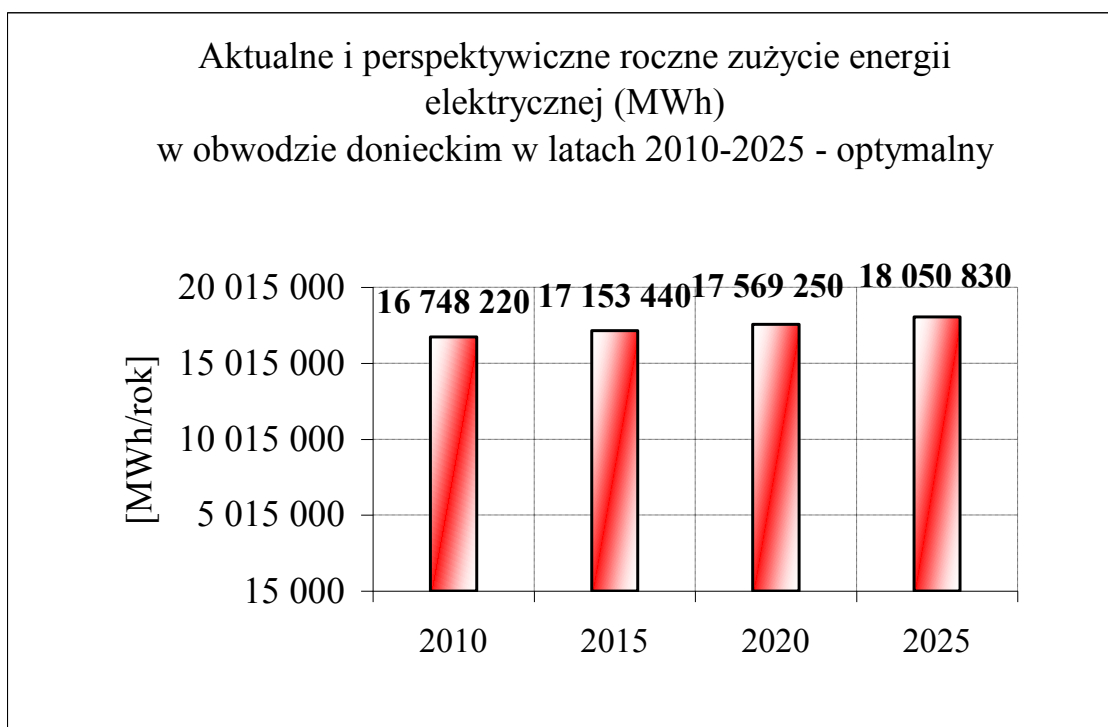
Biorąc pod uwagę powyższe założenia zużycie gazu w obwodzie donieckim z ok. 5,1 mld m<sup>3</sup> w roku 2010 spadnie do wysokości 3,9 mld m<sup>3</sup> w roku 2025.

- **Energia elektryczna**

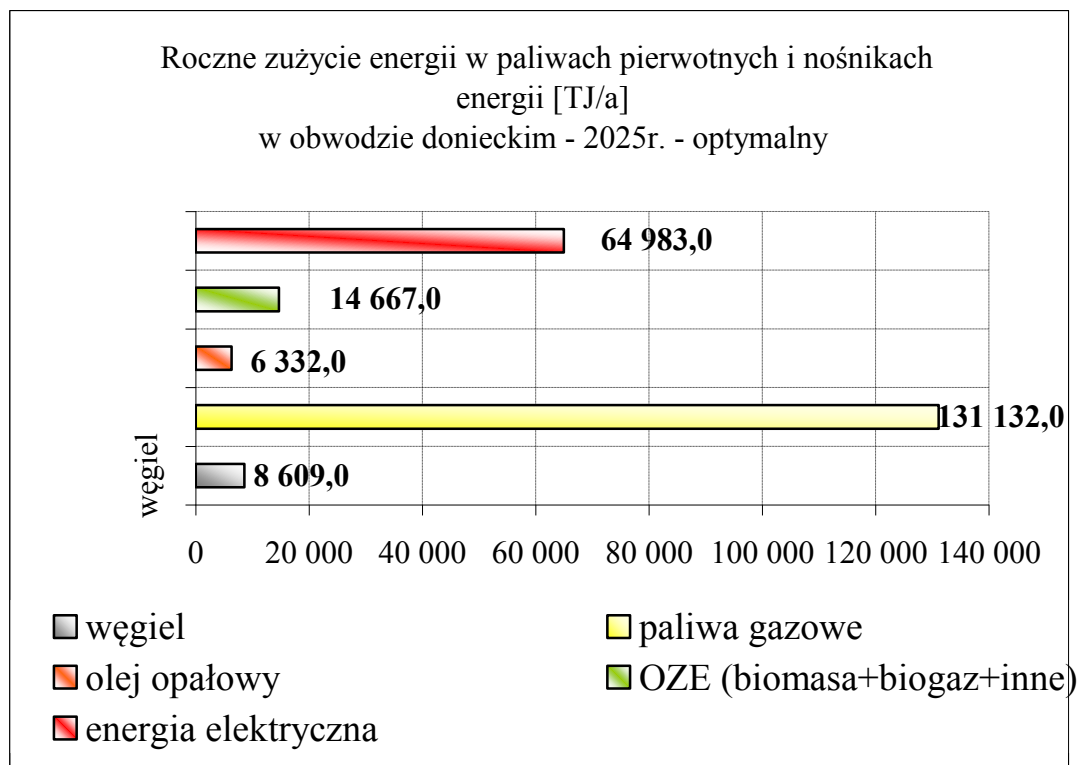
Scenariusz optymalny zakłada realizację działań ograniczających straty na przesyłce energii elektrycznej oraz działań zmierzających do oszczędzania zużycia. Do roku 2025 zakłada się wzrost zużycia energii elektrycznej o około 8%, tj. z poziomu 16,750 MWh do poziomu 18.050 MWh.

Perspektywiczne szacunkowe zużycie energii pierwotnej i paliw w obwodzie donieckim w r. 2025 oraz strukturę tego zużycia dla scenariusza optymalnego przedstawiono na kolejnych rysunkach.

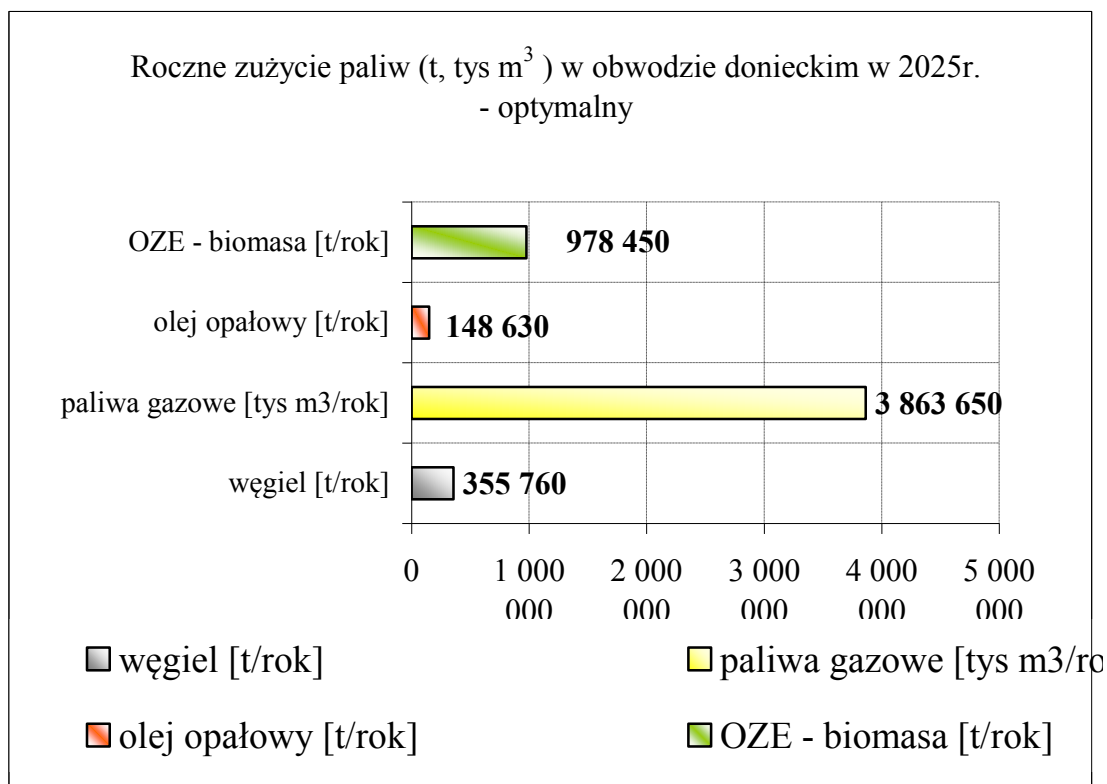
**Rys. 107 Scenariusz optymalny – aktualne i perspektywiczne zużycie energii elektrycznej do 2025r.**



Rys. 108 Scenariusz optymalny – zużycie energii w paliwach pierwotnych i nośnikach energii w r. 2025



Rys. 109 Scenariusz optymalny – roczne zużycie paliw w 2025r.



W wyniku realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych opisanych powyżej zakładających realizację scenariusza optymalnego nastąpi zmiana struktury udziału paliw i nośników energii

Strukturę udziału nośników energii dla scenariusza optymalnego przedstawiono na powyższych rysunkach.

Realizacja inwestycji przedstawionych w ramach scenariusza do roku 2025, umożliwia osiągnięcie następujących podstawowych rezultatów:

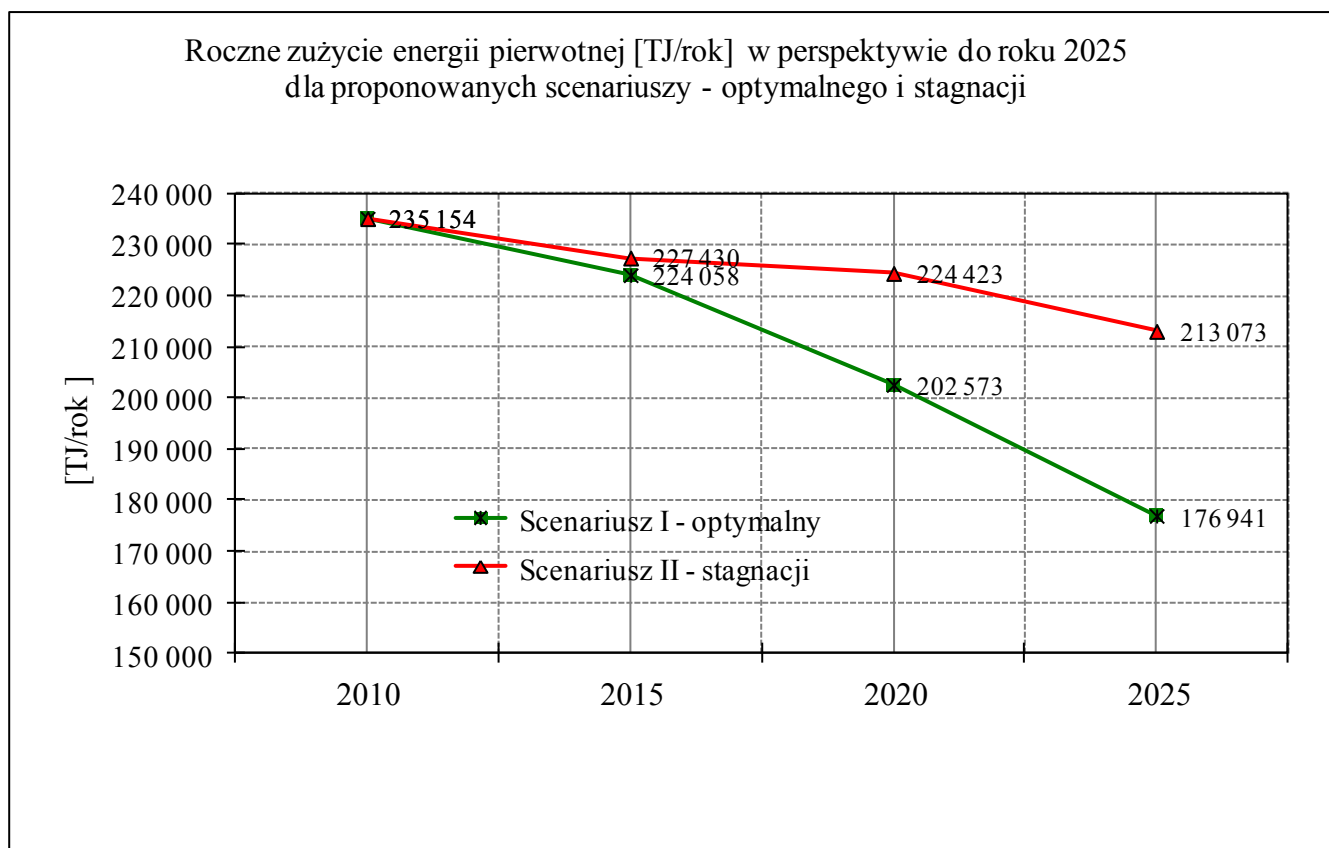
- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii łącznie w bilansie paliw z poziomu 1,13% do 6,5%,
- obniżenie udziału węgla w bilansie paliw z poziomu 12,46% do 3,81%,
- obniżenie udziału paliw gazowych w bilansie paliw z poziomu 61,41% do 58,09%.

Na rysunkach 110 i 111, przedstawiono wykresy zużycie energii pierwotnej w sektorze ciepłownictwo i gazownictwo (rys.111) oraz we wszystkich sektorów (rys. 112) dla obu rozpatrywanych scenariuszy.

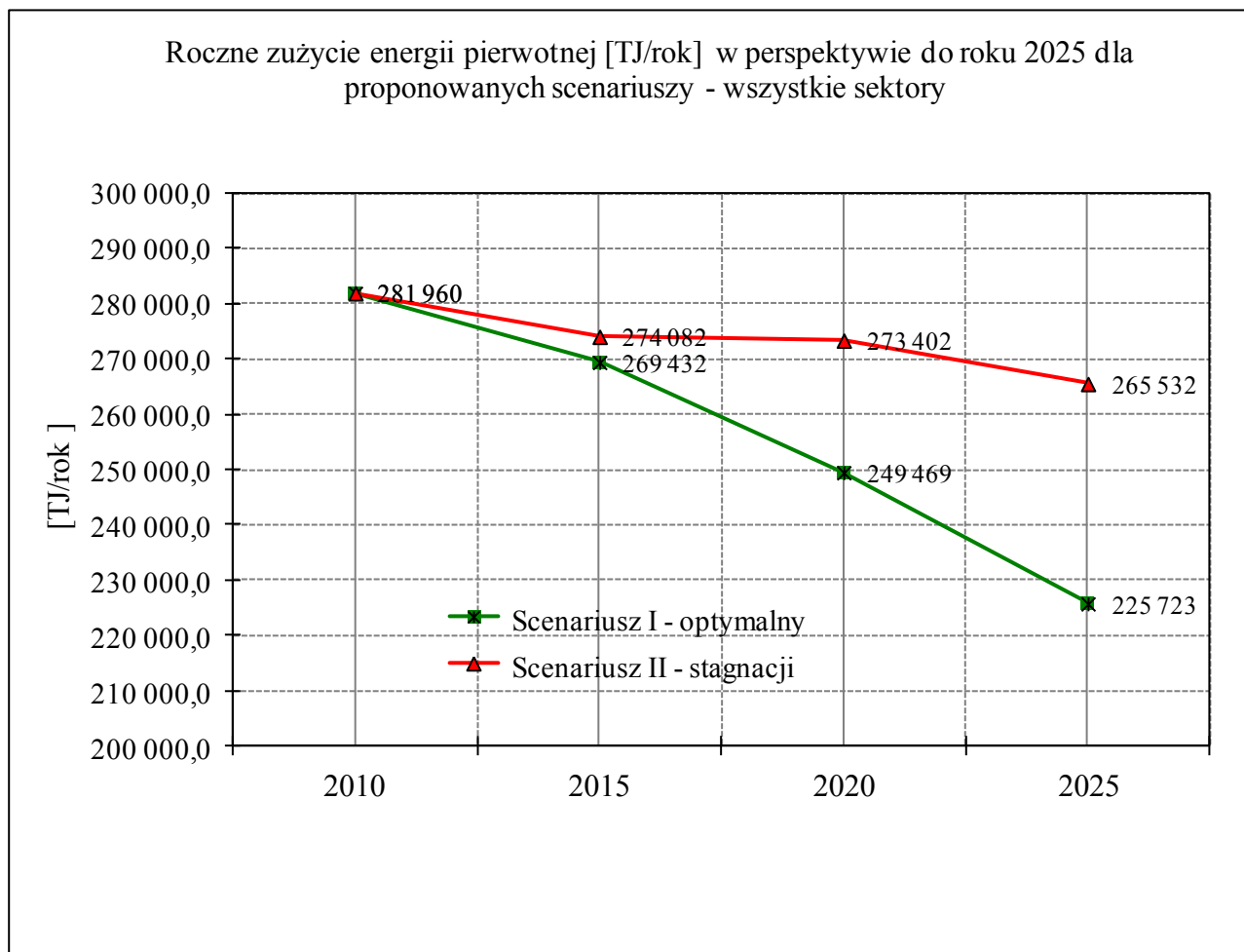
Z przedstawionych wykresów wynika, że realizacja scenariusza optymalnego pozwoli zmniejszyć zużycie energii pierwotnej o 36.132 TJ w skali roku 2025, tj. o prawie 17% dla sektora ciepłownictwa i paliw gazowych oraz o 38.809 TJ dla wszystkich sektorów, tj. o 15%.

**Rys. 110 Porównanie scenariuszy – roczne zużycie energii pierwotnej w r.2025**

Sektor ciepłownictwo i gazownictwo



Rys. 111 Porównanie scenariuszy – roczne zużycie energii pierwotnej w r.2025 - wszystkie sektory





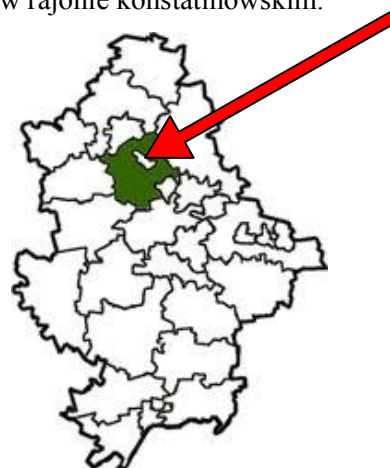
## 12.2. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Konstantinowka



Projekt założeń jest dokumentem planistycznym, który powinien służyć do określenia działań władz lokalnych w ramach zaopatrzenia w energię. Powinien stanowić podstawę do wdrażania zadań w zakresie energetyki w mieście. Mają one na celu równoważenie interesów przedsiębiorstw sektora energetyki i gospodarstw domowych dla zapewnienia rozwoju efektywnego wytwarzania, przesyłania i dostarczania energii odbiorcom tak, aby w pełni dostosować się do ich potrzeb i wymagań wynikających z zasady zrównoważonego rozwoju. Zadania te mają służyć zwiększeniu konkurencyjności i atrakcyjności miasta, a także poprawy stanu środowiska naturalnego.

### 12.2.1. Ogólna charakterystyka miasta Konstantinowka

Miasto Konstantinowka (ukr. Костянтинівка) położone jest w obwodzie donieckim w odległości około 70 km w kierunku północnym od stolicy obwodu - miasta Donieck, w rajonie konstantinowskim.



Rys. 112 Położenie miasta Konstantinowka na terenie Ukrainy

Rys. 113 Położenie miasta Konstantinowka na terenie obwodu donieckiego

Rajon (powiat) konstantinowski znajduje się w południowo-wschodniej części Ukrainy i w północnej części obwodu. Rajon zajmuje obszar 117.172 hektarów, co stanowi około 4,4% terytorium obwodu.

W rejonie znajduje się 60 miejscowości, w których mieszka około 196 tysięcy mieszkańców. Przez terytorium rejonu przebiegają drogi o znaczeniu krajowym, tj. Słowiańsk – Donieck – Mariupol i o znaczeniu terytorialnym, tj. Czerwowoarmijsk – Artiomowsk – Konstantynówka – Dzerżynsk, sieć kolejowa, która realizuje przewozy na więcej niż 600 kierunków, w tym obsługuje połączenia międzynarodowe. Rajon z południowego wschodu na północny zachód przecina rzeka Krywyj Torec, która należy do basenu rzeki Siwerskiej Doniec. Powierzchnia cieku wodnego wynosi 1.550 km<sup>2</sup>.

Rajon nie posiada dużego zasobu bogactw naturalnych. Do najważniejszych bogactw wydobywanych na terenie rejonu należą gliny ognioodporne oraz piasek.

Na terytorium rejonu znajduje się regionalny park krajobrazowy „Kleban-Byk”.

Miasto usytuowane jest w strefie stepu północnego regionu obwodu donieckiego, po obu stronach rzeki Krywyj Toreć. Ogólna powierzchnia Konstantinowki wynosi 66,0 km<sup>2</sup>. Długość ze wschodu na zachód wynosi 6 km, natomiast z północy na południe - 8 km. Zostało założone w 1812 r.

W 1932 r. Konstantinowka uzyskała prawa miejskie. Rozwinęła się szczególnie w końcu XIX wieku w wyniku przyspieszonego rozwoju gospodarczego Rosji w tym okresie. W 1880 r. uzyskała połączenie kolejowe, w następnych latach powstały liczne fabryki, w tym budowane przez inwestorów belgijskich.

W okresie powojennym na terenie miasta rozwinęło się hutnictwo żelaza i stali oraz przemysł maszynowy i chemiczny. Obecnie Konstantinowka jest miastem przemysłowym. W mieście funkcjonują 22 przedsiębiorstwa przemysłowe; najbardziej zaawansowane branże to branża metalurgiczna, szklarska i chemiczna.

W mieście funkcjonuje 11 zakładów medycznych oraz centrum rehabilitacyjno-diagnostyczne. Proces edukacyjny w mieście realizuje 14 dziennych szkół ogólnokształcących (łącznie z szkołą-internatem, centrum naukowo-wychowawcze, liceum, gimnazjum), szkoła wieczorowa, międzyszkolny zakład edukacyjno-produkcyjny, szkoła sportowa dla dzieci i nastolatków, szkoła sztuki, 17 dziecięcych zakładów przedszkolnych, technikum przemysłowe i rolnicze, medyczna szkoła zawodowa i 3 oddziały uczelni wyższych.

Według danych spisu ludności z 2001 r. liczba ludności miasta kształtowała się na poziomie 95 111 osób. Zahamowanie rozwoju gospodarczego miasta (m.in. upadek zakładów przemysłowych) oraz ujemny przyrost demograficzny i ujemne saldo migracji występujące w ostatnich latach przyczyniły się do spadku liczby mieszkańców stałych.

Aktualnie liczbę ludności zamieszkującej na terenie miasta Konstantinowka szacuje się na maksymalnie 80 tys. osób. Według stanu na dzień 01.02.2011 r. liczba mieszkańców wynosiła 79,1 tysięcy osób



Rys. 114 IV kamień milowy – kwiecień 2010 - Spotkanie robocze w Urzędzie Miasta Konstantinowka

Projekt założeń został opracowany na podstawie następujących materiałów i dokumentów przekazanych przez władze miasta Konstantinowka oraz własnych:

1. informacje i dane dotyczące obiektów energetycznych na terenie miasta.
2. wykaz obiektów użyteczności publicznej oraz zakładów przemysłowych w konstantinowce
3. wykaz budynków mieszkalnych w konstantinowce.
4. podstawowe informacje społeczno-gospodarcze dotyczące konstantinowki za lata 2009-2010.
5. materiały własne oraz baza danych fundacji poszanowania energii w gdańsku; gdańsk 2008-2011.
6. materiały własne instytutu maszyn przepływowych pan oddział w gdańsku; gdańsk 2009-2011.
7. materiały własne instytutu energetyki oddział w gdańsku; gdańsk 2009-2011.

„Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Konstantinowka”, którą otrzymuje w wersji ukraińskiej partner Projektu z Doniecka, a za jego pośrednictwem Doniecka Administracja Państwowa i Urząd Miasta w Konstantinowce, jest ekspertyzą techniczno-planistyczną przedstawiającą w sposób kompleksowy stan aktualny oraz stan perspektywicznego rozwoju gospodarki energetycznej na obszarze tego miasta..

Opracowanie wykonano zgodnie z wymaganiami polskiego dokumentu pt. „Prawo energetyczne”, strategicznych dokumentów polskich i ukraińskich w zakresie energetyki oraz dokumentów Unii Europejskiej, uwzględniając jednocześnie plany rozwoju demograficznego i gospodarczego miasta. W szczególności dokument ten jest zgodny z postanowieniami:

- Dyrektywy 2004/8/EC z 11 lutego 2004 r. Parlamentu Europejskiego i Komisji Europejskiej ze względu na promowanie i wdrażanie rozwiązań zaopatrzenia w ciepło w oparciu o źródła ciepła, w których eksploatowane są bloki energetyczne pracujące w układzie skojarzonym;
- Dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Komisji Europejskiej ze względu na promowanie i wdrażanie efektywności energetycznej i rozwiązań energooszczędnych oraz rozwiązań uwzględniających OZE;
- Ustawy o efektywności energetycznej z dnia 15.04.2011 r. (Dz.U. z 2011 r. Nr 94, poz. 551).

Praca ukierunkowana jest na rozwiązania energooszczędne (zgodne z Ustawą o efektywności energetycznej [2]) i ekologiczne zapewniające pełne bezpieczeństwo energetyczne odbiorcom, dystrybutorom i producentom zlokalizowanym na obszarze miasta Konstantinowka, w perspektywie do roku 2025.

Opracowanie składa się z pięciu części obejmujących nw. elementy:

- część dotycząca założeń do planu zaopatrzenia w ciepło,
- część dotycząca założeń do planu zaopatrzenia w energię elektryczną,
- część dotycząca założeń do planu zaopatrzenia w paliwa gazowe,
- część dotycząca możliwości współpracy miasta Konstantinowka z sąsiadującymi gminami w rejonie i rejonem w zakresie gospodarki energetycznej,
- część dotycząca scenariuszy zaopatrzenia miasta Konstantinowka w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

W części dotyczącej ciepła przeprowadzono analizę zaopatrzenia miasta Konstantinowka w ciepło, w oparciu o dane dotyczące lokalnych systemów ciepłowniczych, dane inwentaryzacyjne zasobów mieszkaniowych, obiektów użyteczności publicznej oraz lokalnych i przemysłowych kotłowni. Uwzględniając ww. dane zestawiono aktualny bilans cieplny zarówno po stronie odbiorców jak i dostawców ciepła.

W sposób kompleksowy i systematyczny przeprowadzono analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną i ciepło. Perspektywiczny bilans energetyczny miasta do roku 2025, odniesiono do aktualnego bilansu cieplnego. Opracowując analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc i energię cieplną przyjęto dwa scenariusze rozwoju sektora ciepłowniczego. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalny, tj. zrównoważonego rozwoju – scenariusz ten zakłada kompleksowe wdrażanie prac termomodernizacyjnych oraz pełną realizację założeń Ustawy o efektywności energetycznej i dyrektywy UE 2006/32/WE. W bilansie perspektywicznym scenariusza optymalnego uwzględniono oszczędności, powstałe w wyniku założonych (projektowanych) prac termomodernizacyjnych oraz uwzględniono wprowadzenie technologii energooszczędnych. Uwzględniono również planowane w tym okresie inwestycje w sektorze mieszkaniowym, obiektów użyteczności publicznej oraz przemysłu.

W opracowaniu założono, że w celu zmian struktury zaopatrzenia w ciepło zostaną wybudowane lub zmodernizowane lokalne źródła ciepła przy wykorzystaniu paliw odnawialnych oraz układów skojarzonych.

Przy modernizacji systemów ciepłowniczych w mieście, założono wybudowanie lub zmodernizowanie 1-2 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych z małych elektrociepłowni, wyposażonych w bloki energetyczne (układy kogeneracyjne) lub kotłowni opalanych gazem ziemnym, biometanem lub biomasą.

Indywidualne kotłownie węglowe i gazowe zlokalizowane na terenie miasta zostaną poddane konwersji np. na źródła odnawialne opalane biometanem lub biomasą (rośliny energetyczne, granulaty z odpadów słonecznika, pelety, brykiety itp.) oraz pompy ciepła i kolektory słoneczne.

Docelowo przyjęto założenie, że głównymi nośnikami i źródłami ciepła na terenie miasta będą:

- lokalne systemy ciepłownicze zasilane z lokalnych kotłowni lub elektrociepłowni gazowych opalanych gazem ziemnym i w ograniczonym zakresie biomasą,
- gaz ziemny,
- instalacje solarne (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne) - na terenie całego miasta bez ograniczeń;
- biomasa (granulaty z odpadów organicznych przemysłu spożywczego, rośliny energetyczne, brykiety, itp.) - na terenie całego miasta bez ograniczeń;
- paliwa stałe, typu węgiel i koks – w ograniczonym zakresie i stopniowo ulegające zmniejszeniu.

Uzupełniającymi nośnikami ciepła, na tereniamieasta będą pompy ciepła oraz inne źródła energii odnawialnej.

W części dotyczącej energii elektrycznej przeprowadzono analizę aktualnego i perspektywicznego bilansu tej energii. Analizowano dwa scenariusze rozwoju sektora elektroenergetycznego. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalnego rozwoju i modernizacji sektora elektroenergetycznego, w którym założono ograniczenie strat mocy i energii elektrycznej, wynikających z jej przesyłu, transformacji i dystrybucji oraz możliwość produkcji energii elektrycznej w 1÷2 lokalnych elektrociepłowniach.

W części dotyczącej paliw gazowych przeprowadzono analizę aktualnego i perspektywicznego bilansu paliw gazowych oraz poddano analizie dwa scenariusze rozwoju tego sektora. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalnego, ale ograniczonego udziału paliw gazowych w pokryciu potrzeb cieplnych. Założono budowę w wybranych rejonach miasta 1÷2 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych ze źródeł ciepła współpracujących z blokami energetycznymi pracującymi w układzie skojarzonym. Bloki te będą zasilane w gaz ziemny.

Obliczenia dotyczące zapotrzebowania na paliwa gazowe przeprowadzono w oparciu o przyjęte w części ciepłowniczej założenia bilansu cieplnego oraz dane wynikające z dokumentów planistycznych miasta.

W opracowanym dokumencie wskazano również na konieczność współpracy Konstantinowki z sąsiednimi miastami rajonu oraz jego władzami w zakresie gospodarki energetycznej, z podkreśleniem możliwości wspólnego działania w zakresie zapewnienia dostaw i optymalnego wykorzystania paliw gazowych, energii elektrycznej, a także zasobów energii odnawialnej (OZE).

W części ostatniej opracowania przedstawiono w formie syntetycznej scenariusze zaopatrzenia miasta Konstantinowka w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.



**Tabela 89** Miasto Konstantinowka - podstawowe dane energetyczne

Parametry		Stan aktualny <sup>1</sup> rok 2010	Stan perspektywiczny 2025r
Zapotrzebowanie na moc cieplną:			
- w sezonie grzewczym	[MW]	<b>358,7</b>	<b>329,0</b>
- w okresie letnim	[MW]	22,5	19,1
Zapotrzebowanie łączne rejonu na ciepło	[TJ] [MWh]	<b>2 740</b> 761 720	<b>2 500</b> 695 000
Zapotrzebowanie na energię w paliwie (energię pierwotną)	[TJ]	<b>5 101</b>	<b>4 645</b>
Wskaźnik umowny sprawność systemu zaopatrzenia miasta w ciepło	[%]	65,7	67,3
Wskaźnik energochłonności dla budynków mieszkalnych – średnia ważona	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	~292	~263
Udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji ciepła	[%]	0,0	4,9
Udział paliwa stałego (węgiel, koks) w produkcji ciepła	[%]	24,7	21,8
Udział paliwa gazowego (gaz ziemny, biometan, LPG) w produkcji ciepła	[%]	45,9	45,0
Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną w paliwach	[%]	-	<b>8,9</b>

Wskazane jest, aby przy opracowywaniu dokumentów planistycznych miasta (np. „Planów Zagospodarowania Przestrzennego”) oraz przy wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy były uwzględniane zapisy opracowanego „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Konstantinowka”.

*Ze względu na ograniczoną objętość niniejszej publikacji „Projekt założeń do planu zaopatrzenia.Konstantinowki...” zostanie poniżej przytoczony przekrojowo. Kompletny dokument w wersji ukraińskiej otrzymują partnerzy Projektu z obwodu donieckiego.*

<sup>1</sup> Dane bilansu energetycznego skorygowano zgodnie z założeniami przedstawionymi w pkt. 3.2.



### 12.2.2. Warunki klimatyczne

Klimat w mieście to klimat umiarkowano-kontynentalny, który cechuje się relatywnie upalnym latem i ciepłą zimą. Charakterystyczne są gwałtowne wahania temperatur, szczególnie na jesieni i zimą, silne wiatry południowo-wschodnie i wschodnie.

Różnica średnich temperatur zimą i latem wynosi 30-32°C.

Zgodnie z obowiązującą na Ukrainie państwową normą budowlaną: ДБН В.2.6-31:2006 ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ЗДАНИЙ (Izolacja cieplna budynków), cały obszar kraju podzielony jest na cztery strefy temperaturowe, które pokazano na rys. 31 str. 114..

Uwzględniając przytaczane już dane, dla celów obliczeniowych niniejszego opracowania, przyjęto następujące założenia dotyczące uwarunkowań zewnętrznych mogących wystąpić w okresie standardowego sezonu grzewczego na terenie miasta Konstantinowka:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Minimalna temperatura zewnętrzna (normatywna)  | $T_{z,min} = -22 \text{ °C}$     |
| 2. Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym   | $T_{z,śr} = -0,42 \text{ °C}$    |
| 3. Długość typowego sezonu grzewczego   | $L_d = 181 \text{ dni}$          |
| 4. Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym (przy $T_w = +20\text{°C}$ ) | $S_d = 3696 \text{ (dzieńAK)}$ . |

**Tabela 90** Charakterystyki typowego sezonu grzewczego dla obszaru Konstantinowki

Lp.	Miesiące (m)	Średnia temperatura miesięczna $T_e(m)$ [°C]	Liczba dni ogrzewania $L_d$ (m) [dni]	$T_e(m) \times L_d(m)$ [dzień K]
1	styczeń	-6,1	31	-189,1
2	luty	-4,8	28	-134,4
3	marzec	0,4	31	12,4
4	kwiecień	9,3	<b>15</b>	139,5
5	maj	15,5	<b>0</b>	0,0
6	wrzesień	14,9	<b>0</b>	0,0
7	październik	7,8	<b>15</b>	117,0
8	listopad	2,0	30	60,0
9	grudzień	-2,6	31	-80,6
	<b>Razem</b>		<b>181</b>	<b>-75,2</b>
Średnia temperatura sezonu grzewczego [°C]:				<b>-0,42</b>
Przyjęta minimalna temperatura zewnętrzna [°C]				<b>-22</b>
Długość sezonu grzewczego [dni]				<b>181</b>
Długość sezonu grzewczego [h]				<b>4344</b>
Liczba stopniodni ogrzewania (przy $T_w=20\text{°C}$ ) [dzień K]				<b>3696</b>

**W „Projekcie do planu założeń dla Konstantinowkii omówiono szczegółowo:**

- kotłownie dostarczające ciepło do lokalnych systemów ciepłowniczych
- kotłownie lokalne
- przemysłowe źródła ciepła
- struktura źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie miasta konstantinowka

**Tabela 91 Odbiorcy zlokalizowani na terenie miasta Konstantinowka**

Odbiorcy zlokalizowani na terenie miasta Konstantinowka	Zapotrzebowanie na moc cieplną		
	Systemy ciepłownicze	Lokalne źródła ciepła	Źródła indywidualne
	[MW]	[MW]	[MW]
Budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne	129,92	12,72	8,00
Budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne	0,00	0,00	194,00
Budownictwo mieszkaniowe łącznie	129,92	12,72	202,00
Budynki użyteczności publicznej	21,52	9,28	0,20
Obiekty przemysłowe	2,25	5,35	0,00
<b>Łącznie</b>	<b>153,69</b>	<b>27,35</b>	<b>202,20</b>

**Tabela 92 Struktura udziału poszczególnych systemów zaopatrzenia w konstantinowce**

Udział źródeł ciepła	Udział procentowy
Lokalne systemy ciepłownicze	40,1%
Kotłownie lokalne i przemysłowe	7,1%
Źródła indywidualne	52,8%
<b>Łącznie</b>	<b>100,0%</b>
Energia pierwotna w paliwie zużywana w źródłach ciepła	Udział procentowy
Lokalne systemy ciepłownicze	40,3%
Kotłownie lokalne i przemysłowe	6,3%
Źródła indywidualne	53,4%
<b>Łącznie</b>	<b>100,0%</b>

W dalszej części „Projektu do planu założeń” dokonano szczegółowej analizy analizy aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Konstantinowki, na podstawie czego przedstawiono wybrany scenariusz do zaopatrzenia miasta w wymienione nośniki energii. Uwzględniono migrację i zasony mieszkaniowe oraz obiekty przemysłowe, handlowo – usługowe i użyteczności publicznej

Tabela 93 Scenariusze rozwoju działań termomodernizacyjnych na terenie m. Konstantinowka

Lp.	Grupa budynków	WARIANT 1 PESYMICZNY	WARIANT 2 OPTYMISTYCZNY	WARIANT 3 REALNY
1	Budownictwo jednorodzinne  Budownictwo wielorodzinne	3. Termomodernizacja około 0,5 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 1% /rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok ( 2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
2	Obiekty użyteczności publicznej	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 3 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 6%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
3	Handel i usługi	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 4 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 8%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 2 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 4%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
4	Przemysł	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)	3. Termomodernizacja około 1 % zasobów rocznie 4. Tempo wymiany stolarstwa okiennej – 2%/rok (2-krotnie szybsze niż docieplenie przegród budowlanych)
5	Obiekty pozostałe	Jak dla obiektów użyteczności publicznej	Jak dla obiektów użyteczności publicznej	Jak dla obiektów użyteczności publicznej

### 12.2.3. Scenariusze rozwoju energetyki w mieście Knstantinowka w latach 2011 - 2025

Na podstawie uzyskanych danych, szczegółowo opisanych w „Projekcie założeń do planu ...” przygotowano scenariusz optymalny dla Konstantinowka

#### Scenariusz I - Optymalny

Opiera się na założeniu preferowaniu i działań termomodernizacyjnych i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, prowadzących do zmniejszenia zużycia energii końcowej w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej oraz handlu i usług, a tym samym energii pierwotnej. Zakłada także prowadzenie szerokich działań mających na celu poprawę sprawności wytwarzania ciepła w źródłach oraz poprawę sprawności przesyłu. Założono także zrównoważony rozwój energetyki opartej na OZE, ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania ciepła w skojarzeniu z wykorzystaniem paliw odnawialnych.

Podstawowe założenie scenariusza przedstawiono poniżej.

#### Ciepłownictwo i termomodernizacja

W zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, obiektów użyteczności publicznej, handlowych i usługowych oraz przemysłowych założono bardzo ograniczony zakres działań i tak:

- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki wielorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 6% w skali 15 lat, czyli średnio o 0,4% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące budynki jednorodzinne nastąpi w wysokości maksymalnej 7% w skali 15 lat, czyli średnio blisko o 0,5% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty użyteczności publicznej oraz handlu i usług nastąpi w wysokości maksymalnej 12% w skali 15 lat, czyli średnio 0,8% w skali roku,
- szacunkowe zmniejszenie zużycia ciepła przez istniejące obiekty przemysłowe nastąpi w wysokości maksymalnej 3% w skali 15 lat,
- sprawność przesyłu ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 2%, tj. z wartości średniej 84% na blisko 86%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających miejskie systemy ciepłownicze w okresie 15 lat praktycznie nie ulegnie zmianie i pozostanie przy wartości średniej około 90%. Zakłada się, że spadek sprawności kotłów w wyniku ich wyeksploatowania zostanie zrekompensowany ich modernizacją,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach zasilających lokalne i przemysłowe systemy ciepłownicze w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 3%, tj. z wartości średniej 74% na 77%,
- średnia sprawność wytwarzania ciepła w źródłach indywidualnych w okresie 15 lat ulegnie poprawie o 2%, tj. z wartości średniej 58% na 60%,

#### Paliwa gazowe

Scenariusz strategii w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe obejmuje realizację zadań wynikających z planowanego ograniczenia zużycia gazu ziemnego, ze szczególnym uwzględnieniem zmniejszenia zużycia gazu pochodzącego z importu.

Ponieważ wytwarzanie ciepła odbywa się głównie w źródłach ciepła opalanych gazem ziemnym, zmniejszenie zużycia gazu będzie następowało głównie w wyniku ogólnej poprawy sprawności

systemów ciepłowniczych oraz znacznemu zmniejszeniu zużycia ciepła przed odbiorców, a także w wyniku częściowego zastąpienia źródeł gazowych, źródłami ciepła opartymi na paliwach odnawialnych.

W scenariuszu optymalnym zakłada się zrównoważone działania związane z budową nowych źródeł ciepła opalanych paliwami odnawialnymi lub zastępowanie istniejących źródeł ciepła opalanych gazem lub węglem kamiennym źródłami ciepła opalonymi paliwami odnawialnymi. Zakłada się budowę do roku 2025 źródeł ciepła o mocy około 19 MW, czyli osiągnięcie udziału źródeł odnawialnych w całkowitej produkcji ciepła w wysokości około 5%.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia zużycie gazu w mieście spadnie z wartości 54.140 tys. m<sup>3</sup> w roku 2010 do wartości 46.850 tys. m<sup>3</sup> w roku 2025.

### **Energia elektryczna**

W scenariuszu optymalnym zakłada się realizację działań mających na celu ograniczenia strat na przesyłaniu energii elektrycznej oraz realizację działań zmierzających do oszczędzania w jej zużyciu. Biorąc pod uwagę ograniczony rozwój miasta w perspektywie 15 lat zakłada się wzrost zużycia energii elektrycznej o około 1%, tj. z poziomu 330 tys. MWh do poziomu 334 tys. MWh.

Perspektywiczne szacunkowe zużycie energii pierwotnej i paliw w Konstantinowce w roku 2025 oraz strukturę tego zużycia dla scenariusza I – optymalnego przedstawiono na poniższych rysunkach.

#### **12.2.4. Wnioski**

##### **Zaopatrzenie w ciepło**

1. Podstawowym warunkiem realizacji przedstawionych działań w zakresie oszczędzania ciepła jest popularyzacja wśród mieszkańców sposobów oszczędzania energii. W tym celu konieczne jest zainicjowanie i szerokie prowadzenie kampanii informacyjnej uświadamiającej mieszkańców miasta o sposobach i celach efektywnego użytkowania ciepła i ciepłej wody. Tego rodzaju kampania powinna być bardzo szeroko prowadzona w środkach masowego przekazu, szkołach, przedszkolach, itp.
2. Bardzo ważne dla zachowania bezpieczeństwa energetycznego na terenie miasta jest prowadzenie prac modernizacyjnych pozwalających na poprawę sprawności eksploatacyjnej oraz niezawodności lokalnych systemów ciepłowniczych w mieście przy założeniu zwiększenia udziału produkcji ciepła ze źródeł skojarzonych.
3. Należy wspierać działania zmierzające do produkcji energii w układach skojarzonych, gdyż takie rozwiązanie gwarantuje najniższe możliwe koszty produkcji ciepła przy spełnieniu wymagań ochrony środowiska.
4. Uwzględniając uwarunkowania przedstawione w założeniach, celem jest wspieranie przez samorząd lokalny lub nawet aktywny udział w budowie źródeł ciepła o małej lub średniej mocy opalanych biomasą i biogazem, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania biogazu wysypiskowego. Tego typu inwestycje pozwolą na likwidację niektórych lokalnych źródeł ciepła, czyli zmniejszenie zużycia gazu ziemnego.
5. Celem jest wspieranie przez samorząd lokalny budowy pomp ciepła, stosowanych do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej głównie w budynkach użyteczności publicznej, np. zamiast ogrzewania gazowego oraz kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
6. Powinny być wspierane działania zmierzające do maksymalnego wykorzystania ciepła dostarczanego poprzez lokalne systemy ciepłownicze. Potencjalni odbiorcy ciepła, zlokalizowani w rejonie zasięgu tych systemów, lub w rejonie bezpośrednio do niego przyległym, powinni być do nich przyłączani. Takie rozwiązanie spełnia podstawowe kryteria:



bezpieczeństwa energetycznego (pewność zasilania), optymalnych kosztów energii (cena ciepła na potrzeby grzewcze, dostarczanego z systemów ciepłowniczych, jest w porównaniu z innymi nośnikami energii najkorzystniejsza) oraz kryterium ekologiczne (brak emisji w rejonie odbiorcy).

7. W perspektywie do roku 2025 w lokalnych systemach ciepłowniczych wystąpi spadek zapotrzebowania na moc i energię ciepłą u aktualnie zasilanych odbiorców. Obniżenie to wywołane będzie dalszymi działaniami termomodernizacyjnymi oraz zmniejszaniem mocy ciepłej zamówionej przez odbiorców, którzy będą weryfikowali zapotrzebowanie na moc szczególnie na potrzeby przygotowania c.w.u. w oparciu o wyniki pomiarów oraz opracowywane audyty energetyczne.
8. Na terenach, na których nie ma infrastruktury miejskich systemów ciepłowniczych lub ze względów ekonomicznych brak jest możliwości rozbudowy tych systemów, a które charakteryzują się odpowiednio dużą gęstością zabudowy (zabudowa mieszkalna wielorodzinna, zabudowa mieszkalna jednorodzinna zwarta, zwarta zabudowa niemieszkalna), powinna być wspierana i promowana budowa lokalnych systemów ciepłowniczych pracujących w oparciu o źródła scentralizowane.
9. W przypadku planowania budowy nowego lokalnego systemu ciepłowniczego władze samorządowe powinny wspierać i promować rozwiązania, w których budowane będą źródła skojarzone, produkujące energię ciepłą i elektryczną. Decyzje o wielkości mocy źródła, zasięgu lokalnego systemu ciepłowniczego, oraz rodzaju paliwa należy podjąć w oparciu o odpowiednie analizy techniczno-ekonomiczne.

### **Zaopatrzenie w paliwa gazowe**

1. Aktualnie system gazowniczy na terenie miasta jest dobrze rozbudowany i gwarantuje pełną dostawę gazu ziemnego wszystkim podłączonym użytkownikom.
2. Należy monitorować i wspierać działania zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa dostaw gazu na terenie miasta, przy jednoczesnych działaniach zmierzających do zmniejszenia zużycia.
3. Należy dążyć do optymalnego wykorzystania paliwa gazowego - w pierwszej kolejności, w blokach kogeneracyjnych pracujących w układach skojarzonych.
4. Należy stworzyć warunki do szybkiego rozwoju wydzielonego sektora paliw gazowych, tj. sektora sprężonego gazu ziemnego (CNG), który będzie nastawiony na dostawę i dystrybucję tego paliwa dla transportu samochodowego, w pierwszej kolejności transportu komunikacji miejskiej. Działania te pozwolą na stopniowe obniżenie udziału benzyny i oleju napędowego w bilansie paliw rynku samochodowego, co będzie wymiennie rzutowało na obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

### **Zaopatrzenie w energię elektryczną**

1. Celowe jest wspieranie podmiotów realizujących budowę nowych źródeł energii energii wykorzystujących paliwa odnawialne (wiatr, słońce, biogaz wysypiskowy, itp.).
2. Podstawowym warunkiem realizacji przedstawionych działań w zakresie oszczędzania energii elektrycznej jest popularyzacja wśród mieszkańców sposobów oszczędzania energii. W tym celu konieczne jest zainicjowanie i szerokie prowadzenie kampanii informacyjnej uświadamiającej mieszkańców miasta o sposobach i celach efektywnego użytkowania energii elektrycznej. Tego rodzaju kampania informacyjna powinna być realizowana wspólnie przez kilak samorządów, najlepiej np. pod patronatem władz Obwodu Donieckiego.
3. Realizacja inteligentnych sieci elektroenergetycznych wraz z opomiarowaniem, co przyczyni się do zmniejszenia strat na przesyłce energii elektrycznej oraz racjonalizacji jej zużycia.

## 13. OBWÓD ODESKI – Kierownik Zespołu Autorskiego dr inż. Tadeusz Żurek

### 13.1. Strategia rozwoju energetyki dla obwodu odesskiego do roku 2025

#### 13.1.1. Stan aktualny gospodarki energetycznej w obwodzie odesskim

##### Charakterystyka sektora zaopatrzenia w ciepło

Sektor energetyczny Ukrainy w zdecydowanej większości jest własnością Skarbu Państwa. Według danych za rok 2006, całość sieci ciepłych w sektorze ciepłowniczym, wszystkie sieci elektroenergetyczne w sektorze elektroenergetycznym oraz sektory naftowy i transportu gazu, w całości należały do państwa. Państwo było również właścicielem około 90% przedsiębiorstw produkujących energię elektryczną, produkujących ropę i gaz ziemny oraz kopalni węgla.

Sektor zaopatrzenia w ciepło obejmuje następujące segmenty:

- Podmioty prowadzące w centralnych źródłach ciepła koncesjonowane wytwarzanie ciepła w skojarzeniu z wytwarzaniem energii elektrycznej oraz przesył i dystrybucję ciepła sieciami ciepłymi;
- Podmioty prowadzące koncesjonowane wytwarzanie ciepła w lokalnych źródłach ciepła oraz przesył i dystrybucję ciepła sieciami ciepłymi;
- Podmioty prowadzące wytwarzanie ciepła w źródłach indywidualnych.

W krajach członkowskich Unii Europejskiej, w przypadku miejskich i centralnych systemów ciepłowniczych, możliwe są różne powiązania pomiędzy podmiotami prowadzącymi wytwarzanie ciepła oraz jego przesył i dystrybucję:

- wytwarzanie oraz przesył i dystrybucja ciepła prowadzone są przez różne podmioty (sytuacja ta ma miejsce np. w Polsce, w przypadku Gdańska i Gdyni);
- wytwarzanie oraz przesył i dystrybucja ciepła prowadzone są przez ten sam podmiot (ten przypadek dotyczy praktycznie wszystkich pozostałych miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych eksploatowanych w woj. pomorskim, w Polsce).

W warunkach Ukrainy, w obwodzie odesskim, zarówno w miejskich, jak i w lokalnych systemach ciepłowniczych, wytwarzanie oraz przesył i dystrybucja ciepła prowadzone są przez ten sam podmiot.

Na terenie obwodu odesskiego sektor ciepłowniczy jest stosunkowo rozdrobniony, zwłaszcza w porównaniu z sektorami gazownictwa i elektroenergetyki.

Z punktu widzenia poprawy efektywności energetycznej, interesujące są te przedsiębiorstwa ciepłownicze, które mogłyby rozbudować lub rozpocząć produkcję ciepła w układzie skojarzonym, tj. rozpocząć wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym.

Aby zrealizować program wprowadzenia gospodarki skojarzonej w przedsiębiorstwach energetycznych lub innych przemysłowych, tj. dokonać rozbudowy lub budowy bloków energetycznych produkujących jednocześnie energię elektryczną i ciepło, należy poddać analizie:

- duże i średnie systemy ciepłownicze zasilane z już istniejących elektrociepłowni (np. system ciepłowniczy w Odessie), w których dalszy rozwój skojarzonego wytwarzania ciepła powinien przebiegać głównie poprzez przejmowanie nowych odbiorców ciepła, kompensując tym samym

ewentualne obniżenie zapotrzebowania na moc cieplną wynikające z działań termomodernizacyjnych;

- duże i średnie systemy ciepłownicze zasilane z ciepłowni (np. systemy ciepłownicze w miastach Izmań, Illiczewsk, Kotowsk, Juźne), w których należy rozważyć możliwość wprowadzenia układów skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej – w systemach tych należy analizować celowości wprowadzenia gospodarki skojarzonej;
- odbiorców przemysłowych o stosunkowo dużej produkcji ciepła i nietypowych parametrach odbiegających od parametrów miejskich lub lokalnych systemów ciepłowniczych;
- lokalne (wyspowe) systemy ciepłownicze, które są zlokalizowane w sąsiedztwie większych systemów ciepłowniczych (zwłaszcza zasilanych z elektrociepłowni) – w takim przypadku ważnym elementem będzie dokonanie analizy celowości połączenia tych systemów ciepłowniczych;
- małe lokalne systemy ciepłownicze – w każdym przypadku należy analizować celowości zastosowania małych bloków energetycznych, wyposażonych w 1÷3 agregaty kogeneracyjne pracujące w układzie skojarzonym i zasilane gazem ziemnym lub biometanem (oczyszczony biogaz), lub alternatywnie tam gdzie jest to uzasadnione, podzielenie obecnego systemu ciepłowniczego na mniejsze części i zasilanie każdej z nich z jednostek mikrokogeneracyjnych;
- odbiorców przemysłowych lub innych, o stosunkowo dużym zapotrzebowaniu na ciepło – w takim przypadku należy analizować celowości zastosowania mikrokogeneracji albo trigeneracji (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła i chłodu).

Na przestrzeni ostatnich lat w obwodzie odesskim notowany jest praktycznie niewielki spadek zapotrzebowania i zużycia (sprzedaży) ciepła u odbiorców zasilanych ze scentralizowanych systemów ciepłowniczych. Brak wzrostu zapotrzebowania na ciepło lub niewielkie jej obniżenie wynika z faktu kompensacji zapotrzebowania na ciepło odbiorców prowadzonymi (w bardzo niewielkim zakresie) działaniami termomodernizacyjnymi u już istniejących odbiorców. Działania te, jak również spadek zapotrzebowania na ciepło technologiczne ze strony przemysłu (wprowadzanie nowych technologii, ekonomiczna eliminacja najbardziej energochłonnych technologii), a także z odłączenia odbiorców od sieci ciepłowniczej i przechodzenia na indywidualne źródła ciepła (to ostatnie nie obniża łącznego zapotrzebowania na ciepło) znacząco obniżają bilans ciepła po stronie odbiorców podłączonych do systemów ciepłowniczych.

### **Charakterystyka sektora elektroenergetycznego**

Obwód odesski zasilany jest w energię elektryczną z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego Ukrainy oraz z kilku lokalnych źródeł zlokalizowanych na obszarze obwodu. System przesyłowy obejmuje linie elektroenergetyczne najwyższych napięć, pracujące na napięciach 700 kV, 400 kV i 220 kV.

W skali obwodu, sektor elektroenergetyczny można podzielić na następujące segmenty:

- system przesyłowy, umożliwiający przesył energii elektrycznej;
- lokalny segment wytwórczy, obejmujący jednostki wytwórcze zlokalizowane na terenie obwodu odesskiego;
- system dystrybucyjny, służący zasilaniu odbiorców.

Źródła lokalne produkujące energię elektryczną w obwodzie odesskim można pogrupować w sposób następujący:

- Elektrociepłownia zawodowa „Odessa”
- Małe elektrociepłownie:  
w elektrociepłowniach przemysłowych tej grupy ilość produkowanej energii elektrycznej zależy od lokalnego zapotrzebowania mocy cieplnej, jednak możliwa jest chwilowa praca z maksymalną mocą elektryczną - paliwem dla tych elektrociepłowni jest gaz ziemny dostarczany systemem sieci gazowych.
- elektrownie wiatrowe, o łącznej mocy zainstalowanej ok. 700 kW.

Podstawowe dane obwodu odesskiego, dotyczące zużycia energii elektrycznej netto (loco odbiorca), zapotrzebowania obwodu na energię elektryczną brutto (uwzględnia straty transformacji i straty przesyłu energii w sieciach elektroenergetycznych) oraz zapotrzebowanie obwodu na moc elektryczną łącznie, dla roku 2010 przedstawia poniższa tabela **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

**Tabela 94 Podstawowe dane systemu elektroenergetycznego obwodu odesskiego - rok 2010**

Zużycie energii elektrycznej loco odbiorca	[MWh/rok]	5 200 100
Zużycie energii elektrycznej brutto	[MWh/rok]	6 500 000
Straty w sieciach elektroenergetycznych przesyłowych i dystrybucyjnych	[%]	20%-23%
Zapotrzebowanie na moc elektryczną gwarantującą pełne bezpieczeństwo energetyczne odbiorców	[MWe]	2 700
Średnie roczne zużycie energii elektrycznej na mieszkańca	[kWh/rok]	2 190

Na terenie obwodu odesskiego nie ma zlokalizowanych źródeł energii elektrycznej większej mocy, tj. źródeł o mocy elektrycznej stanowiącej znaczny udział w bilansie energetycznym rejonu.

### Charakterystyka sektora paliw gazowych

Roczne zużycie gazu ziemnego w obwodzie odesskim, pomimo pewnej stagnacji w latach 2007÷2009, systematycznie rośnie, osiągając w roku 2010 wartość ponad 3,2 mld m<sup>3</sup> (110,1 PJ w paliwie). Zużycie to wzrosło w stosunku do roku 2006 o około 20% i o ponad 8,5% w stosunku do roku 2008.

Stałą tendencję wzrostu zapotrzebowania na paliwa gazowe przedstawia Tabela 96.

**Tabela 95 Zużycie gazu ziemnego przewodowego w obwodzie odesskim w latach 2008÷2010**

Rok	Zużycie gazu ziemnego	Zużycie gazu ziemnego
	[mld m <sup>3</sup> ]	[TJ]
2008	2,95	101 480
2009	3,00	103 200

2010	3,20	110 080
------	------	---------

Największą grupą odbiorców gazu ziemnego przewodowego w obwodzie odeskim stanowią odbiorcy indywidualni, pobierający gaz ziemny do celów komunalno-bytowych, a także częściowo do celów grzewczych - średnio gospodarstwa domowe wraz z sektorem usług komunalnych zużywają blisko 60% gazu ziemnego w obwodzie. Dużą grupę stanowią również odbiorcy sektora przemysłowo-usługowego, którzy zużywają gaz ziemny głównie na ogrzewanie budynków mieszkalnych (c.o. i c.w.u.), obiektów użyteczności publicznej i obiektów usługowych (głównie miejskie Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej), a także na potrzeby technologiczne i grzewcze sektora przemysłowego.

W dalszej części Strategii dla obwodu odeskiego przeprowadzono gruntowne analizy aktualnego i perspektywicznego stanu sytuacji energetycznej, demograficznej, klimatycznej i gospodarczej obwodu w celu wyboru właściwego scenariusza rozwoju obwodu w dziedzinie energetyki. Wyczerpujący dokument na ten temat otrzymują partnerzy z obwodu odeskiego oraz władza obwodowa i lokalna zainteresowana wdrożeniem strategii na swoim terenie



Rys. 115 VII kamień milowy - Spotkanie ekspertów Projektu (FPE; IEN, IMP) w Odeskiej Administracji Państwowej



Rys. 116 VII kamień milowy – spotkanie robocze podczas wizyty studyjnej w Odessie



### 13.1.2. Scenariusze rozwoju energetyki na terenie obwodu odesskiego

#### Założenia ogólne do scenariuszy

Podstawowe założenia do scenariuszy, opisujących modernizację i rozwój sektorów energetycznych w obwodzie odesskim, zostały przyjęte na podstawie analizy aktualnego stanu technicznego, aktualnego bilansu zużycia paliw i produkcji energii w systemach przesyłowych i dystrybucyjnych, a także na podstawie analizy potencjału wytwórczego największych źródeł energii (źródła ciepła i źródła energii elektrycznej) oraz możliwego do wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii na terenie obwodu odesskiego.

Założono, że optymalne scenariusze, opracowane oddzielnie dla każdego z sektorów energetycznych (sektory ciepłownictwa, elektroenergetyczny i paliw gazowych), muszą uwzględniać podstawowe wyżej przedstawione założenia, tj. będą spełniały poniższe kryteria:

- **bezpieczeństwa energetycznego obwodu**, rozumianego jako zabezpieczenie niezawodności dostaw paliw i nośników energii, realizowanego w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony;
- **poprawy efektywności energetycznej**, rozumianego jako działania realizowane przez producentów energii, dystrybutorów i dostawców tej energii, a także odbiorców energii końcowej;
- **zrównoważonego rozwoju gospodarczego obwodu**, rozumianego jako dążenie do rozwoju gospodarczego obwodu przy zachowaniu dbałości o środowisko naturalne oraz dążeniu do optymalnych relacji udziału paliw i nośników energii, w tym również udziału OZE, w bilansie energetycznym obwodu;
- **zwiększenia udziału energii produkowanej w źródłach odnawialnych (OZE) w bilansie energetycznym obwodu**, tj. dążenie do optymalnego udziału tej energii w ogólnym bilansie paliw i energii obwodu odesskiego.

#### Uwagi do scenariuszy zaopatrzenia obwodu odesskiego w ciepło

##### *Założenia podstawowe dotyczące rozbudowy lokalnych systemów ciepłowniczych*

1. na terenach miejskich obwodu odesskiego, na których istnieje miejska sieć ciepłownicza (m.s.c.) lub lokalna sieć ciepłownicza (l.s.c.), a także w przypadku planowania budowy lub rozbudowy takich sieci, należy maksymalnie wykorzystać ciepło sieciowe, tj. zapewnić możliwość podłączenia optymalnej liczby odbiorców ciepła do systemu sieci ciepłych. na obszarach objętych zasięgiem systemów ciepłowniczych przyjęto założenie, że dopuszcza się do eksploatacji nieemisyjne źródła ciepła, tj. źródła ciepła nie pogarszające łącznej emisji zanieczyszczeń, w tym emisji NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub>
2. w rejonach, na których eksploatowane są systemy ciepłownicze (m.s.c. lub l.s.c.), zakłada się możliwość budowy niskoemisyjnych źródeł ciepła (np. lokalnych lub indywidualnych kotłowni) w przypadkach:
  - inwestora przemysłowego, który wymaga z racji prowadzonej technologii produkcji innego nośnika ciepła, np.: para wodna, olej termiczny, woda grzewcza o temperaturze powyżej 125°C, itp.;
  - inwestora innego, jeżeli przedłoży stosowną analizę techniczno-ekonomiczną inwestycji uzasadniającą racjonalność wprowadzenia danego źródła ciepła

3. założono, że w wyniku planowanych działań termomodernizacyjnych po stronie odbiorców, prac termomodernizacyjnych obejmujących przesył i dystrybucję ciepła, migracji wewnętrznej oraz innych działań oszczędnościowych nastąpi obniżenie zapotrzebowania na ciepło w grupie aktualnych odbiorców aktualnie korzystających z lokalnych systemów ciepłowniczych. obniżenie to należy uwzględnić w przypadku modernizacji źródeł ciepła (obniżenie mocy cieplnej), o ile nie zostanie ono skompensowane wzrostem zapotrzebowania na moc cieplną spowodowanym nowymi inwestycjami na tym terenie.

### ***Założenia podstawowe dotyczące wprowadzenia gospodarki skojarzonej w lokalnych źródłach ciepła***

1. wielkość zainstalowanej mocy elektrycznej oraz mocy cieplnej, w eksploatowanych lub projektowanych nowych blokach energetycznych pracujących w układzie skojarzonym (np. agregaty kogeneracyjne opalane gazem ziemnym lub biogazem), powinna być dostosowana do zapotrzebowania odbiorców na moc cieplną w okresie sezonu letniego
2. źródła energii (elektrociepłownie) pracujące w układzie skojarzonym powinny być wyposażone w 2-3 bloki energetyczne, gwarantujące pełną rezerwę mocy cieplnej lub w przypadku zastosowania jednego bloku energetycznego muszą dysponować innymi urządzeniami energetycznymi zapewniającymi taką rezerwę, np. kotłami gazowymi lub olejowymi.
3. wybór dotyczący technicznego rozwiązania wprowadzenia gospodarki skojarzonej, tj. budowy bloku energetycznego lub małej elektrociepłowni, musi zostać dokonany w oparciu o wyniki specjalistycznej analizy techniczno-ekonomicznej inwestycji. równolegle powinny zostać opracowane szczegółowe analizy określające m.in.:
  - opłacalność zastosowania danego rodzaju paliwa (gaz ziemny, biogaz, biomasa, gaz odpadowy, itp.) jako paliwa podstawowego;
  - możliwości zabezpieczenia dostawy odpowiedniej ilości wybranego paliwa – analiza taka jest szczególnie istotna w przypadku zastosowania biogazu lub biomasy, jako paliwa podstawowego.

### ***Możliwości wykorzystania na terenie obwodu odesskiego lokalnych zasobów surowców energetycznych***

Możliwości wykorzystania lokalnych zasobów surowców energetycznych odniesiono praktycznie do tych potencjalnych surowców, które mogą być zlokalizowane na terenie obwodu odesskiego oraz do urządzeń i systemów bazujących na energii odnawialnej. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę tych zasobów:

1. obwód odesski nie posiada własnej bazy surowców energetycznych (kopalnych). Bardzo prawdopodobne jest natomiast, występowanie na terenie tego obwodu gazu ziemnego zalegającego w tzw. złożach łupkowych. Istnieje realna możliwość wykorzystania tego gazu w perspektywie ok. 7÷10 lat - zgodnie z informacjami z roku 2011, na przestrzeni lat 2010÷2011, na Ukrainie przystąpiono do badań mających określić wielkości zasobów gazu ziemnego zalegającego w tych złożach.

2. obwód odesski posiada korzystne warunki dla wprowadzania i eksploatacji specjalistycznych urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE). Preferowane do wprowadzenia na terenie obwodu są urządzenia i systemy wykorzystujące przede wszystkim systemy solarne (kolektory słoneczne oraz ogniwa fotowoltaiczne), elektrownie wiatrowe, biogazownie i kotłownie na biomasę oraz pompy ciepła.

### A) Scenariusze zaopatrzenia obwodu odesskiego w ciepło w perspektywie do roku 2025

W opracowywanym dokumencie poddano analizie trzy wybrane (bardzo prawdopodobne) warianty zaopatrzenia obwodu odesskiego w ciepło. Poniżej, opisano podstawowe założenia każdego z wariantów,

**Scenariusz nr I** – scenariusz optymalnego, zrównoważonego rozwoju sektora ciepłowniczego z preferencją działań termomodernizacyjnych. Scenariusz zakłada:

- intensywne działania termomodernizacyjne realizowane przez największych producentów i dostawców energii cieplnej (elektrociepłownie, duże i średnie kotłownie);
- intensywne działania termomodernizacyjne realizowane przez odbiorców ciepła (sektor budownictwa mieszkaniowego);
- modernizację i rozbudowę miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych (w szczególności poprzez likwidację wyeksploatowanych o niskiej sprawności i nie spełniających warunków dopuszczalnej emisji, indywidualnych i lokalnych kotłowni węglowych i podłączenie odbiorców zasilanych przez te źródła do m.s.c. i l.s.c.);
- modernizację indywidualnych źródeł ciepła (małe kotłownie indywidualne) z uwzględnieniem ewentualnej konwersji na paliwa proekologiczne (gaz ziemny biogaz);
- optymalne wykorzystanie dostępnych paliw i nośników energii;
- stopniowe wprowadzenie na terenie obwodu odesskiego (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii (OZE);
- scenariusz zakłada również obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 290 [kWh/m<sup>2</sup> x rok] do wartości 193÷197 [kWh/m<sup>2</sup> x rok] w latach 2023-2025, tj. o ponad 32,5%.

**Scenariusz nr II** - scenariusz zakładający preferencję paliw gazowych oraz ograniczoną termomodernizację. Scenariusz ten zakłada:

- średniointensywne działania termomodernizacyjne (jak w scenariuszu I, ale w znacznie mniejszym stopniu) realizowane przez największych producentów i dostawców energii cieplnej (elektrociepłownie, duże i średnie kotłownie);
- średniointensywne działania termomodernizacyjne realizowane przez odbiorców ciepła (sektor budownictwa mieszkaniowego);
- ograniczoną modernizację i rozbudowę miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych;
- stopniową modernizację lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła z preferencją paliw gazowych (konwersja małych indywidualnych kotłowni na paliwa gazowe);
- dość ograniczone wprowadzanie na terenie obwodu odesskiego odnawialnych źródeł energii (OZE);
- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 290 [kWh/m<sup>2</sup>x rok] do wartości 246÷252 [kWh/m<sup>2</sup>x rok] w latach 2023-2025 tj. o ponad 14,0%.

**Scenariusz nr III** – scenariusz stagnacji (zaniechania), zakładający faktycznie zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia obwodu odesskiego w ciepło. Scenariusz nr III zakłada:

- brak systemowych prac modernizacyjnych w sektorze, tj. praktycznie brak działań termomodernizacyjnych realizowane przez największych producentów i dostawców energii cieplnej;
- bardzo ograniczone działania termomodernizacyjne realizowane przez odbiorców ciepła (sektor budownictwa mieszkaniowego) – wynikające jedynie z bieżących działań indywidualnych odbiorców (np. wymiana okien, docieplenia wybranych ścian itp.);
- brak modernizacji i rozbudowy miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych;
- prowadzenie minimalnych działań modernizacyjnych w istniejących źródłach ciepła bez wdrażania odnawialnych źródeł energii i przy minimalnym rozwoju systemu gazowego;
- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 290 [kWh/m<sup>2</sup>xrok] do wartości 273÷277 [kWh/m<sup>2</sup>x rok] w latach 2023-2025, tj. jedynie o ok. 5,0%.

## Scenariusz I

Tabela 96 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr I w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych

Parametry		2010			2015			2020			2025		
		c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie
1. Moc cieplna - loco odbiorcy	[MWt]	9 230	660	9 890	8 960	610	9 570	8 560	590	9 150	7 960	580	8 540
2. Moc cieplna - loco źródła ciepła	[MWt]	10 770	780	11 550	10 200	700	10 900	9 430	660	10 090	8 450	610	9 060
3. Energia cieplna - loco odbiorcy	[GJ/a]	66 279 000	20 314 000	86 593 000	64 358 000	15 698 000	80 056 000	61 461 000	12 853 000	74 314 000	57 126 000	10 090 000	67 216 000
4. Energia cieplna - loco źródła ciepła	[GJ/a]	77 315 000	24 251 000	101 566 000	73 240 000	18 114 000	91 354 000	67 735 000	14 404 000	82 139 000	60 678 000	10 774 000	71 452 000
5. Energia cieplna pierwotna (w paliwie)	[GJ/a]	101 767 000	31 336 000	133 103 000	93 621 000	22 731 000	116 352 000	83 303 000	17 443 000	100 746 000	71 360 000	12 532 000	83 892 000
I. Sprawność systemu zaopatrzenia w ciepło	[%]			65,06%			68,81%			73,76%			80,12%
II. Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną							12,6%			24,3%			37,0%

## Scenariusz II preferencja paliw gazowych oraz ograniczona termomodernizacja - charakterystyka podstawowych parametrów (patrz Tabela 97)

Tabela 97 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr II w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych

Parametry		2010			2015			2020			2025		
		c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie
1. Moc cieplna - loco odbiorcy	[MWt]	9 230	660	9 890	9 390	620	10 010	9 260	590	9 850	8 880	610	9 490
2. Moc cieplna - loco źródła ciepła	[MWt]	10 770	780	11 550	10 920	720	11 640	10 520	680	11 200	9 840	670	10 510
3. Energia cieplna - loco odbiorcy	[GJ/a]	66 279 000	20 314 000	86 593 000	67 438 000	17 580 000	85 018 000	66 491 000	14 869 000	81 360 000	63 803 000	13 550 000	77 353 000
4. Energia cieplna - loco źródła ciepła	[GJ/a]	77 315 000	24 251 000	101 566 000	78 417 000	20 771 000	99 188 000	75 557 000	17 194 000	92 751 000	70 690 000	15 180 000	85 870 000
5. Energia cieplna pierwotna (w paliwie)	[GJ/a]	101 767 000	31 336 000	133 103 000	102 243 000	26 424 000	128 667 000	95 932 000	21 773 000	117 705 000	87 061 000	18 690 000	105 751 000
I. Sprawność systemu zaopatrzenia w ciepło	[%]			65,06%			66,08%			69,12%			73,15%
II. Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną							3,3%			11,6%			20,5%



**Scenariusz III            stagnacji (zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia obwodu odesskiego w ciepło) - charakterystyka podstawowych parametrów (patrz Tabela 98))**

**Tabela 98 Podstawowe parametry charakteryzujące scenariusz nr III w perspektywie do roku 2025 – tabela przedstawia tylko systemy grzewcze bez potrzeb bytowych**

Parametry		2010			2015			2020			2025		
		c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie	c.o.	c.w.u.	Łącznie
1. Moc cieplna - loco odbiorcy	[MWt]	9 230	660	9 890	9 490	630	10 120	9 510	630	10 140	9 480	610	10 090
2. Moc cieplna - loco źródła ciepła	[MWt]	10 770	780	11 550	11 070	730	11 800	11 020	730	11 750	10 830	700	11 530
3. Energia cieplna - loco odbiorcy	[GJ/a]	66 279 000	20 314 000	86 593 000	68 140 000	19 775 000	87 915 000	68 296 000	18 519 000	86 815 000	68 080 000	16 677 000	84 757 000
4. Energia cieplna - loco źródła ciepła	[GJ/a]	77 315 000	24 251 000	101 566 000	79 479 000	23 649 000	103 128 000	79 116 000	21 922 000	101 038 000	77 798 000	19 571 000	97 369 000
5. Energia cieplna pierwotna (w paliwie)	[GJ/a]	101 767 000	31 336 000	133 103 000	104 349 000	30 638 000	134 987 000	102 852 000	28 157 000	131 009 000	99 685 000	24 703 000	124 388 000
I. Sprawność systemu zaopatrzenia w ciepło	[%]			65,06%			65,13%			66,27%			68,14%
II. Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną							-1,4%			1,6%			6,5%

### 13.1.3. Wybór optymalnych scenariuszy rozwoju energetyki na terenie obwodu odeskiego

#### Kryteria oceny scenariuszy

W przeprowadzonej analizie wyboru optymalnego scenariusza uwzględniono cztery podstawowe kryteria wyboru oraz kilka wybranych dodatkowych kryteriów. Opis najważniejszych kryteriów, według których przeprowadzono wybór optymalnych scenariuszy, przedstawiono poniżej.

Podstawowe kryteria oceny to:

- **Bezpieczeństwo energetyczne** – kryterium opisuje, czy i ewentualnie w jakim stopniu dany scenariusz zapewnia poprawę bezpieczeństwa energetycznego obwodu odeskiego. W kryterium tym przyjęto założenie, że bezpieczeństwo energetyczne w pełni zapewnia ten scenariusz, który zakłada modernizację i optymalną rozbudowę lokalnych i przemysłowych źródeł energii, ich optymalne wykorzystanie, także z uwzględnieniem lokalnych zasobów paliw, jak również zakłada modernizację i rozbudowę systemów przesyłu i dystrybucji energii. Dodatkowo, w przypadku sektora elektroenergetycznego, optymalny scenariusz powinien zakładać budowę nowych źródeł energii elektrycznej, tak aby osiągalna średnia moc dużych źródeł energii elektrycznej, w perspektywie roku 2025, wynosiła co najmniej 1000 MW<sub>e</sub>.
- **Bezpieczeństwo ekologiczne** – kryterium to pozwala na ocenę, czy dany scenariusz wprowadza rozwiązania techniczne gwarantujące poprawę stanu środowiska naturalnego (głównie stanu powietrza atmosferycznego), poprzez ograniczenie emisji zanieczyszczeń. W przypadku sektora elektroenergetycznego przyjęto założenie, że kryterium bezpieczeństwa ekologicznego w pełni zapewnia ten scenariusz, w którym uniknięta emisja dwutlenku węgla w skali globalnej (w skali całego obszaru Ukrainy), wynikająca z budowy nowych źródeł (elektrowni, elektrociepłowni i OZE), w perspektywie roku 2025, wynosi co najmniej 1,0 mln ton CO<sub>2</sub>.
- **Poprawa efektywności energetycznej** – kryterium to pozwala, w sposób pośredni, na ocenę, czy dany scenariusz wprowadza rozwiązania techniczne gwarantujące poprawę efektywności energetycznej. W pewnym uproszczeniu, miarą tego kryterium jest wskaźnik opisujący stosunek wielkości poniesionych nakładów inwestycyjnych w danym scenariuszu do uzyskanej, w roku 2025, rocznej unikniętej emisji CO<sub>2</sub> [EUR/ton CO<sub>2</sub> x rok] – ponieważ emisja tego gazu zależna jest od ilości spalanej paliwa, tym samym związana jest proporcjonalnie z działaniami technicznymi i technologicznymi zmierzającymi do ograniczenia zużycia paliwa, a więc z działaniami poprawiającymi efektywność energetyczną.
- **Nakłady inwestycyjne** – kryterium to pozwala na ocenę, czy dany scenariusz wprowadza rozwiązania techniczne optymalne pod względem nakładów inwestycyjnych. Kryterium to pozwala wykluczyć scenariusze o wyższych nakładach inwestycyjnych, w przypadku jeżeli ocena przeprowadzona według trzech wyżej wskazanych kryteriów wypadła na tym samym poziomie.

Przyjęte, dodatkowe kryteria oceny scenariuszy zaopatrzenia obwodu odeskiego w energię elektryczną:

- **Wskaźnik poniesionych kosztów na jednostkową produkcję energii elektrycznej w roku 2025** – Miarą tego kryterium jest wskaźnik, opisujący w danym scenariuszu, stosunek wielkości

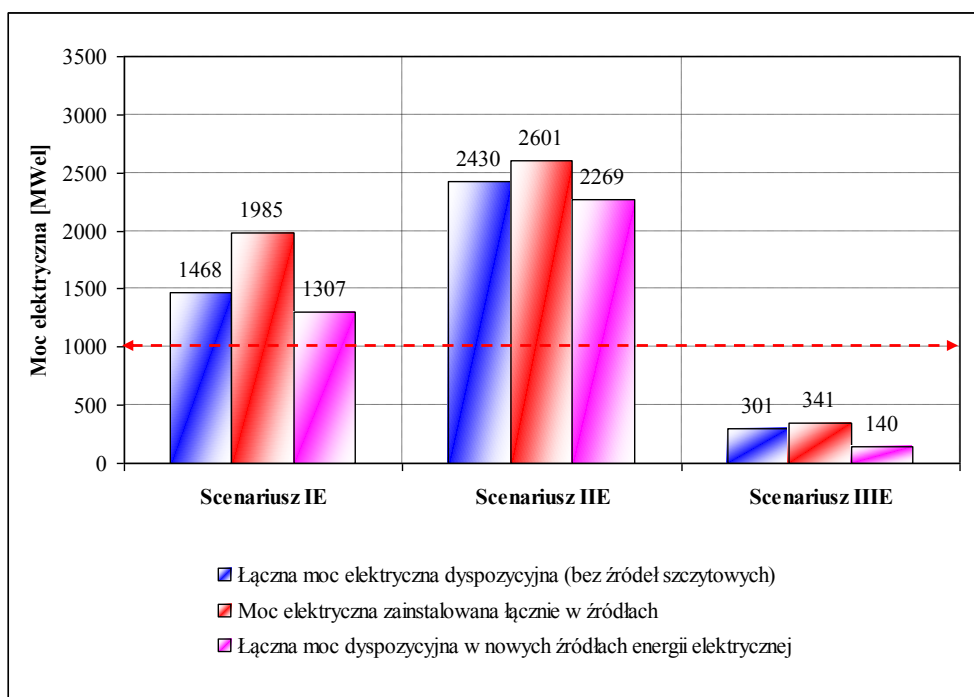
poniesionych łącznych nakładów inwestycyjnych do łącznej produkcji energii elektrycznej w roku 2030, planowanej wg tego scenariusza [EUR/MWh].

- **Koszty eksploatacyjne** – jest to kryterium względne, obarczone największym błędem, a jego miarą jest wskaźnik opisujący relacje wybranej grupy kosztów eksploatacyjnych ponoszonych w danym scenariuszu w stosunku do optymalnego („referencyjnego”) scenariusza.
- **Wskaźnik udziału procentowego OZE w produkcji energii elektrycznej w obwodzie odesskim** – wskaźnik opisuje udział procentowy energii elektrycznej produkowanej w odnawialnych źródłach energii na terenie obwodu odesskiego w całkowitej produkcji tej energii w obwodzie, w perspektywie roku 2025. Wskaźnik pozwala ocenić, czy dany scenariusz gwarantuje odpowiedni udział OZE w bilansie energii.
- **Dywersyfikacja źródeł energii elektrycznej** - jest to kryterium względne, które może pozwolić na wsparcie scenariuszy uwzględniających budowę różnego rodzaju źródeł energii elektrycznej, w tym zarówno konwencjonalnych, jak również alternatywnych i odnawialnych źródeł energii. Z drugiej strony możliwe jest wyeliminowanie scenariuszy preferujących produkcję energii elektrycznej w oparciu o jedną wybraną technologię (jeden rodzaj paliwa). Jest to więc również kryterium preferujące zrównoważony rozwój sektora elektroenergetycznego. Kryterium to może ilustrować struktura procentowa produkcji energii elektrycznej w danej perspektywie czasowej.

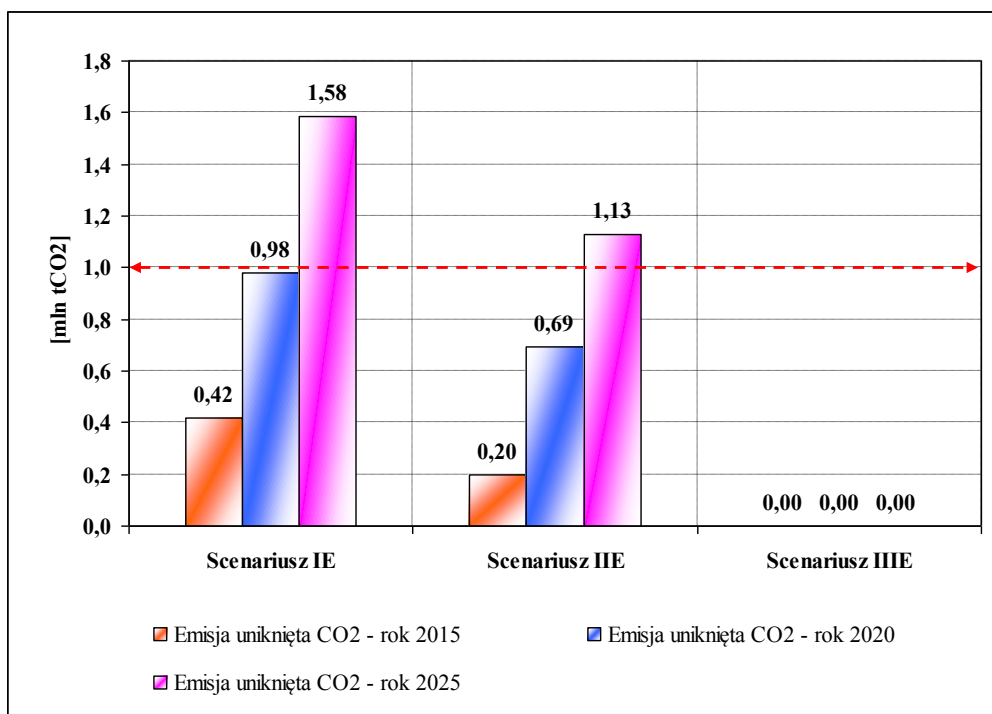
Graficzną ilustrację wyboru optymalnego scenariusza zaopatrzenia obwodu odesskiego w energię elektryczną przedstawiają wykresy zamieszczone na kolejnych stronach. Są to:

- Rys. 117 i 121 ilustrują kryterium bezpieczeństwa energetycznego;
- Rys. 118 ilustruje kryterium bezpieczeństwa ekologicznego;
- Rys. 119 ilustruje kryterium wzrostu efektywności energetycznej - miarą kryterium jest wskaźnik [EUR/tonę CO<sub>2</sub> x rok] opisujący stosunek wielkości poniesionych nakładów inwestycyjnych w danym scenariuszu do uzyskanej w roku 2025, rocznej unikniętej emisji CO<sub>2</sub>;
- Rys. 120 ilustruje kryterium wielkości nakładów inwestycyjnych;
- Rys. 121 ilustruje kryterium zrównoważonego rozwoju.

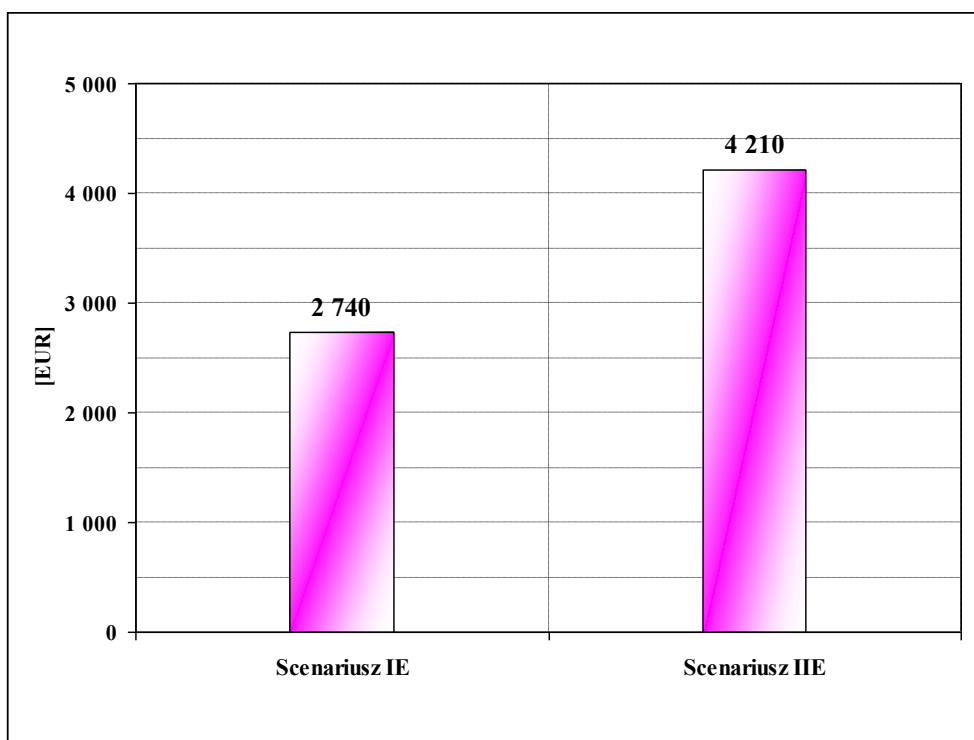
Rys. 117 Bilans mocy elektrycznej obwodu odesskiego dla roku 2025 według scenariuszy IE-IIIIE



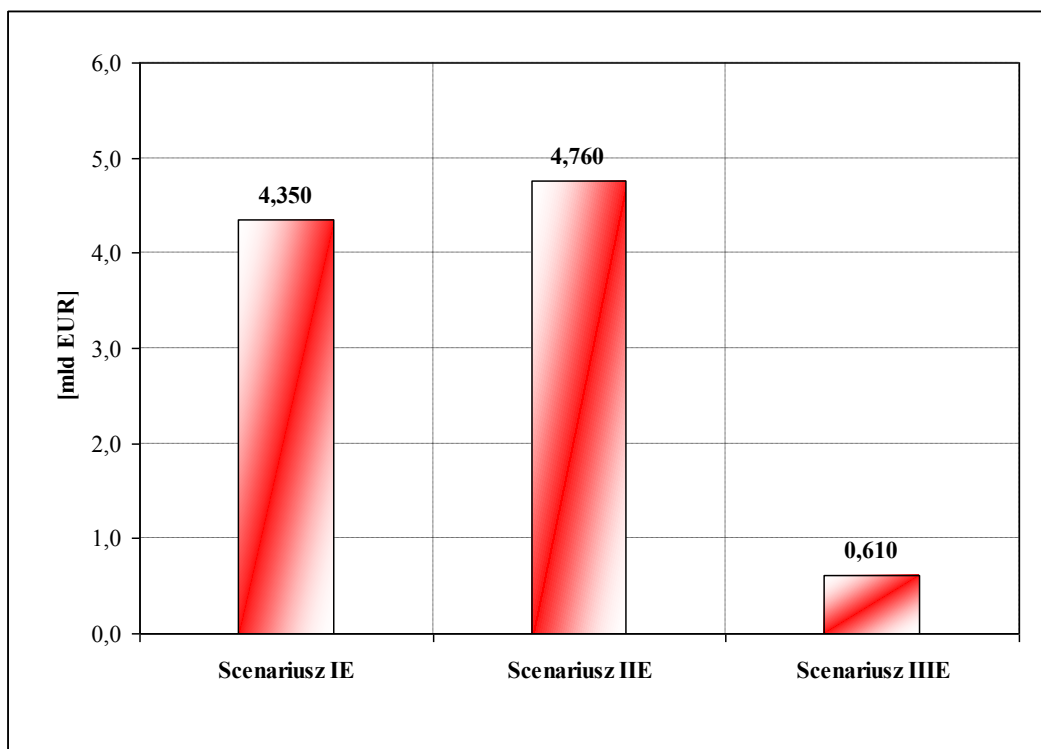
Rys. 118 Emisja uniknięta CO<sub>2</sub> w latach 2015-2025 według scenariuszy IE-IIIIE



Rys. 119 Wskaźniki kosztów [EUR/tonę CO<sub>2</sub>] według scenariuszy IE÷IIE – rok 2025

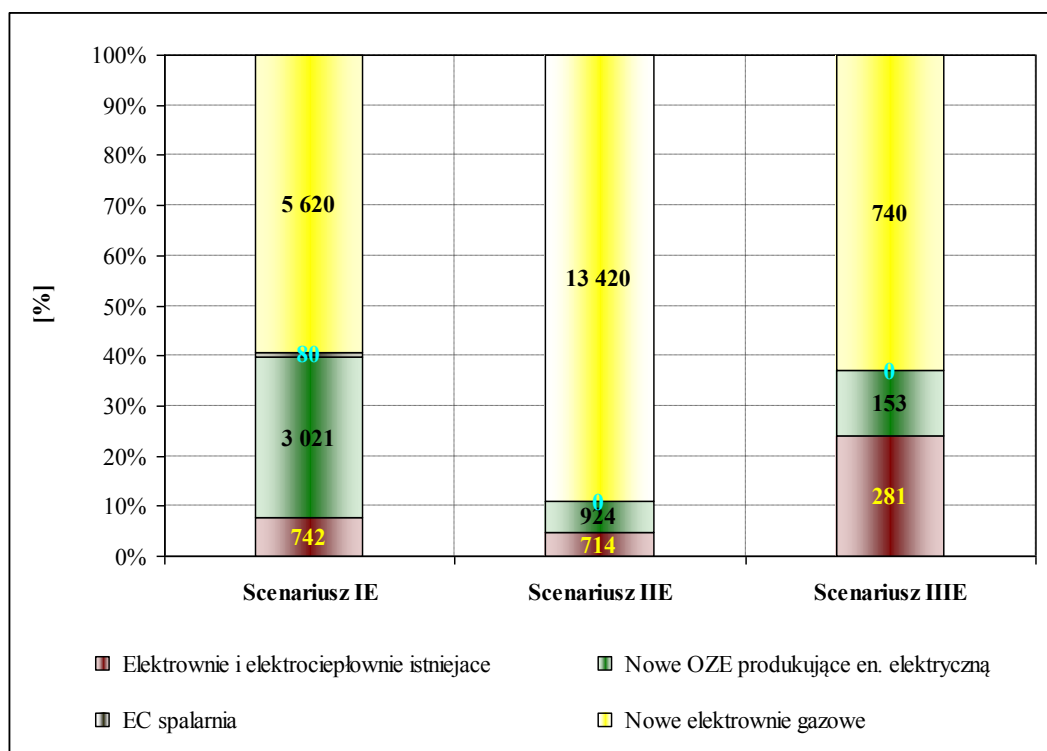


Rys. 120 Nakłady inwestycyjne w sektorze elektroenergetycznym według scenariuszy IE÷IIE





Rys. 121 Struktura produkcji energii elektrycznej w obwodzie odeskim w roku 2025 według scenariuszy I E÷III E



#### 13.1.4. Rekomendacja działań dla władz obwodu odeskiego oraz dla lokalnych samorządów w zakresie realizacji programu rozwoju energetyki

W opracowanym dokumencie („*Strategia rozwoju energetyki dla obwodu odeskiego do roku 2025*”) zaproponowano trzy kierunki działań władz samorządowych obwodu odeskiego:

##### 1. Monitorowanie przedsiębiorstw energetycznych i jednostek samorządu terytorialnego.

Działania powinny być skoncentrowane na monitorowaniu planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych w zakresie energetyki oraz koordynacji działań - służących realizacji przedsięwzięć zgodnych z przyjętymi do realizacji scenariuszami rozwoju energetyki na terenie obwodu odeskiego.

##### 2. Organizacja i wspieranie działań szkoleniowo-informacyjnych oraz działań związanych z planowaniem energetycznym w poszczególnych rejonach obwodu.

W ramach tego kierunku działań, można wymienić następujące zadania:

- prowadzenie kompleksowej polityki w zakresie planowania przestrzennego, polegające na bieżącym monitorowaniu potrzeb rozwojowych obwodu odeskiego, wprowadzanie ich do planu zagospodarowania przestrzennego obwodu, a także koordynowanie planowania przestrzennego z obwodami ościennymi;
- opracowanie i aktualizowanie bazy danych dotyczących największych producentów energii elektrycznej zlokalizowanych na terenie obwodu odeskiego oraz bazy danych obejmującej

wszystkich większych obiektów produkujących energię elektryczną w odnawialnych źródłach energii (OZE);

- koordynacja działań poszczególnych rejonów obwodu odeskiego w zakresie planowania energetycznego;
- prowadzenie działalności szkoleniowej i promocyjnej (seminaria, warsztaty szkoleniowe, wyjazdy studyjno-szkoleniowe, itp.) w zakresie szeroko rozumianej poprawy efektywności energetycznej i poszanowania energii, optymalnego wykorzystania OZE oraz w zakresie promocji gospodarki skojarzonej, w tym mikrokogeneracji;
- wprowadzenia stanowiska „energetyka rejonowego” lub „zespołu energetycznego” w jednostkach samorządu terytorialnego (rejon) którego zadaniem będzie realizacja zadań przewidzianych w punkcie 2 oraz bezpośrednia współpraca z władzami obwodu odeskiego;
- należy monitorować stan bezpieczeństwa energetycznego obwodu odeskiego oraz wspierać zadania przewidziane do realizacji w ramach scenariuszy nr I i nr IE, tj. scenariuszy zapewniających zrównoważony rozwój energetyki w obwodzie, w szczególności:
  - wspieranie inwestycji polegających na budowie nowoczesnych elektrociepłowni i elektrowni gazowych na terenie obwodu odeskiego – elektrownia gazowa powinna współpracować z elektrowniami wiatrowymi (ewentualna kompensacja wahać osiąganą mocą elektryczną);
  - wspieranie budowy bloków energetycznych (wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym), w szczególności w zakładach przemysłowych i dużych lokalnych źródłach ciepła;
  - wspieranie i promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii, głównie: biogazowni, elektrowni wiatrowych (głównie off-shore), systemów solarnych i pomp ciepła).

### 3. Powołanie instytucji odpowiedzialnej za promowanie i wdrażanie inwestycji energetycznych oraz realizację zadań określonych w ustawie o efektywności energetycznej.

W ramach tego kierunku działań, możliwe jest powołanie przez władze obwodu odeskiego, organizacji mającej osobowość prawną, która będzie mogła realizować inwestycje innowacyjne w sektorze energetyki, w tym pilotażowe inwestycje w zakresie budowy systemów „Smart Grid” i źródeł odnawialnych, jak również opracowywać wzorcowe projekty z zakresu poprawy efektywności energetycznej (zgodnie z ukraińską ustawą o efektywności energetycznej, jak również wymaganiami UE, np. dyrektywą 2006/32/WE).

### 4. Propozycja działań wspomagających.

1. Wspieranie rozwoju gospodarki skojarzonej, poprzez:
  - rozwój miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych oraz wspieranie rozwiązań pozwalających na pozyskiwanie nowych odbiorców ciepła,
  - podnoszenie sprawności wytwarzania energii oraz poprawy współczynnika skojarzenia w już istniejących źródłach;
  - wprowadzanie bloków energetycznych pracujących w układzie skojarzonym (wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym) w tych systemach ciepłowniczych, w których istnieje uzasadnienie ich zastosowania.
  - promowanie rozwiązań mikrokogeneracyjnych w układach lokalnych i indywidualnych.

2. Wspieranie działań zmierzających do rozwoju inteligentnych sieci elektroenergetycznych „Smart Grid” i „Smart metering”, w tym sieci przesyłowej najwyższych napięć (przebudowa istniejących sieci np. 220 kV na 400 kV, wprowadzanie układów dwutorowych).
3. Wspieranie modernizacji i rozbudowy sieci elektroenergetycznych dystrybucyjnych, tak, aby:
  - o zapewnić pełne bezpieczeństwo energetyczne aktualnym odbiorcom,
  - o zapewnić możliwość podłączania nowych odbiorców (warunek rozwoju gospodarczego i społecznego),
  - o zapewnić właściwe warunki podłączenia do systemów odnawialnych źródeł energii.
4. Realizacja nowoczesnych rozwiązań technologicznych, które muszą charakteryzować się wysoką sprawnością wytwarzania energii, niskimi stratami przesyłu i dystrybucji oraz jak najniższym zapotrzebowaniem na energię po stronie odbiorcy.

### 13.1.5. Porównanie wybranych parametrów scenariuszy I E÷III E

Zbiorcze zestawienie perspektywicznego zapotrzebowania na moc elektryczną szczytową dla scenariuszy I E÷III E przedstawia tabela 99.

**Tabela 99 Zbiorcze zestawienie zapotrzebowania na moc szczytową**

Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną	Zapotrzebowanie na moc elektryczną szczytową [MWe]:			
	2010	2015	2020	2025
Scenariusz nr IE (zrównoważonego rozwoju)	2 700	3 200	3 750	4 200
Scenariusz nr IIE (ograniczonego rozwoju)	2 700	3 280	3 940	4 540
Scenariusz nr IIIE (stagnacji)	2 700	3 330	4 070	4 920

Tabela 100 przedstawia, dla analizowanych scenariuszy I E÷III E, szacunkowe straty energii elektrycznej w bilansie energetycznym obwodu odesskiego, w perspektywie do roku 2025. W tabeli przedstawiono wielkości strat w wartościach bezwzględnych (GWh) oraz w ujęciu procentowym

**Tabela 100 Szacunkowe straty energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy I E÷III E**

Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną	Straty energii elektrycznej w bilansie obwodu [GWh]			
	2010	2015	2020	2025
Scenariusz nr IE (zrównoważonego rozwoju)	1 300	1 300	1 100	750
Scenariusz nr IIE (ograniczonego rozwoju)	1 300	1 400	1 400	1 200
Scenariusz nr IIIE (stagnacji)	1 300	1 600	1 800	1 850
Scenariusze zaopatrzenia w energię elektryczną	Straty energii elektrycznej w bilansie obwodu [%]			
	2010	2015	2020	2025
Scenariusz nr IE (zrównoważonego rozwoju)	20,0%	17,3%	13,2%	8,5%
Scenariusz nr IIE (ograniczonego rozwoju)	20,0%	17,9%	15,5%	12,0%
Scenariusz nr IIIE (stagnacji)	20,0%	19,5%	18,4%	16,4%

Przewidywany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną obwodu odesskiego (dla scenariusza I E wzrost o 55%÷57%, dla scenariusza II E wzrost o 67%÷69% i dla scenariusza III E wzrost o 81%÷83%) oraz stopniowy, ale systematyczny wzrost zużycia energii elektrycznej w okresie do 2025 roku, wymusi działania nakierowane na zabezpieczenie dostawy odbiorcom większej mocy elektrycznej przez system elektroenergetyczny, jak również wymusi racjonalne i oszczędne gospodarowanie energią elektryczną. Działania te powinny te powinny być skoordynowane, konsekwentne oraz powinny spełniać następujące kryteria:

- bezpieczeństwa energetycznego obwodu odesskiego oraz poszczególnych jego rejonów, tj. zapewnienie pewnej i stabilnej dostawy energii o wymaganych parametrach i ekonomicznie uzasadnionej cenie;
- bezpieczeństwa energetycznego obwodów i rejonów bezpośrednio sąsiadujących z obwodem odesskim, tj. zasilanych z tych samych linii i stacji elektroenergetycznych;
- ochrony środowiska – inwestycje energetyczne powinny uzyskać pozytywne opinie studium oddziaływania inwestycji energetycznych na środowisko naturalne.

### 13.1.6. Zestawienie szczegółowe scenariuszy nr IE÷III E

- Zestawienie szczegółowe mocy elektrycznej źródeł energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy IE÷III E przedstawiono w Tabelach 101 i 102.

**Tabela 101 Źródła energii elektrycznej do 2025r.**

Źródła energii elektrycznej perspektywa - rok 2025	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz III E
	zrównoważony rozwój	ograniczony rozwój	stagnacja
	[MWe]	[MWe]	[MWe]
Źródła istniejące - moc elektryczna średnia (osiągalna)			
Łączna moc elektryczna dyspozycyjna (średnia)	161	161	161
Nowe źródła energii elektrycznej:			
- elektrociepłownie przemysłowe:	300	800	120
- EC spalarnia	30	0	0
- elektrownie zawodowe:	600	1350	0
Źródła odnawialne:			
- EC opalane biogazem	42	10	8
- EC opalane biomasa	30	8	0
- Elektrownie wiatrowe na lądzie	80	25	13
- Elektrownie wiatrowe na morzu (off shore)	225	77	0
Źródła odnawialne łącznie:	377	119	20
<b>Łączna moc elektryczna (bez źródeł szczytowych)</b>	<b>1468</b>	<b>2430</b>	<b>301</b>
Łączna moc elektryczna nowych źródeł energii elektrycznej	1307	2269	140
<b>Łączna zainstalowana moc elektryczna w źródłach</b>	<b>1985</b>	<b>2601</b>	<b>341</b>
Łączna średnia dyspozycyjna moc elektryczna OZE	378	120	21
Udział OZE w mocy el. zainstalowanej (bez źródeł szczytowych)	45,09%	11,18%	17,82%
Udział OZE w mocy el. średniej (bez źródeł szczytowych)	25,73%	4,94%	6,95%

- o Zestawienie szczegółowe produkcji energii elektrycznej w różnych źródłach energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy I E-III E (Tabela 102).

**Tabela 102 Produkcja energii na potrzeby obwodu odesskiego**

Produkcja energii elektrycznej na potrzeby obwodu odesskiego	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz IIIE
	[GWh]	[GWh]	[GWh]
Źródła istniejące w 2010 - produkcja en. el. łącznie	742	714	281
Nowe źródła energii elektrycznej (2025r):			
- elektrociepłownie przemysłowe:	2040	4910	740
- elektrownie zawodowe:	3780	8510	0
Źródła odnawialne:	2901	924	153
- EC opalane biogazem	291	68	53
- EC opalane biomasa	210	56	0
- Elektrownie wiatrowe na lądzie	630	200	100
- Elektrownie wiatrowe na morzu (off shore)	1 770	600	0
Źródła odnawialne łącznie:	2 901	924	153
Produkcja energii elektrycznej w nowych źródłach	8 721	14 344	893
Produkcja en. el. w OZE w obwodzie odesskim	3 027	929	158
Produkcja en. el. w el. konwencjonalnych w obw. Odesskim	6 437	14 129	1 016
<b>Produkcja energii elektrycznej w obwodzie odesskim łącznie:</b>	<b>9 463</b>	<b>15 058</b>	<b>1 174</b>
Energia eksportowana (+) / importowana (-) do KSE	576	4 862	-10 076
Energia na potrzeby obwodu Odesskiego	9 463	10 490	1 174
Energia brakująca dostarczona z KSE do obw. Odesskiego	-663	-490	10 076
Bilans produkcji energii elektrycznej	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz IIIE
Udział obw. odesskiego w produkcji en. el. [%]	3,44%	5,48%	0,43%
Udział OZE w produkcji en. el. w obw. odesskim [%]	32,0%	6,2%	13,4%
Udział OZE w zużyciu en. el. w obw. odesskim [%]	34,4%	9,3%	1,4%
Udział en.el z OZE w finalnej energii el. w obw. odesskim [%]	1,21%	0,37%	0,06%

- o Zestawienie szczegółowe unikniętej emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) i dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>) w różnych źródłach energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy I E-III E (Tabela 103).

**Tabela 103 Emisja uniknieta**

Emisja uniknięta CO <sub>2</sub>	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz IIIE
Łączna uniknieta emisja CO <sub>2</sub> [t/rok]	1 584 000	1 130 800	0
Łączna uniknieta emisja SO <sub>2</sub> [t/rok]	8 226	8 291	0

- Zestawienie szacunkowych nakładów inwestycyjnych w sektorze elektroenergetycznym dla analizowanych scenariuszy IE÷IIIIE (Tabela 104).

○

**Tabela 104 Nakłady inwestycyjne na realizację scenariuszy**

Nakłady finansowe [PLN]	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz IIIIE
	[mln PLN]	[mln PLN]	[mln PLN]
Sieci elektroenergetyczne przesyłowe i dystrybucyjne	4 880	6 930	1 600
<b>Nowe źródła energii elektrycznej:</b>			
- elektrociepłownie przemysłowe	1 370	3 650	550
- EC spalarnia	360	0	0
- elektrownie zawodowe	2 900	6 400	0
<b>Źródła odnawialne:</b>			
- EC opalane biogazem	420	100	80
- EC opalane biomasa	270	70	0
- Elektrownie wiatrowe na lądzie	2 200	700	300
- Elektrownie wiatrowe na morzu (off shore)	5 600	1 900	0
Źródła odnawialne łącznie:	8 490	2 770	380
<b>Nakłady inwestycyjne łącznie</b>	<b>18 000</b>	<b>19 750</b>	<b>2 530</b>
Nakłady finansowe [EURO]	Scenariusz IE	Scenariusz IIE	Scenariusz IIIIE
	[mln EUR]	[mln EUR]	[mln EUR]
Sieci elektroenergetyczne przesyłowe i dystrybucyjne	1 180	1 670	390
<b>Nowe źródła energii elektrycznej:</b>			
- elektrociepłownie przemysłowe	330	880	130
- EC spalarnia	90	0	0
- elektrownie zawodowe	700	1 540	0
<b>Źródła odnawialne:</b>			
- EC opalane biogazem	100	20	20
- EC opalane biomasa	70	20	0
- Elektrownie wiatrowe na lądzie	530	170	70
- Elektrownie wiatrowe na morzu (off shore)	1 350	460	0
Źródła odnawialne łącznie:	2 050	670	90
<b>Nakłady inwestycyjne łącznie</b>	<b>4 350</b>	<b>4 760</b>	<b>610</b>



### 13.1.7. Rekomendacja optymalnego scenariusza zaopatrzenia obwodu odeskiego w energię elektryczną w perspektywie do roku 2025

**Scenariusz IE (optymalny rozwój i modernizacja sektora elektroenergetycznego)** zakłada znaczącą modernizację oraz optymalny rozwój sektora elektroenergetycznego w obwodzie odeskim:

- pełną modernizację systemów elektroenergetycznych (tj. linii elektroenergetycznych oraz stacji transformatorowych) w obwodzie, szczególnie w rejonach silnie zurbanizowanych (np. rejon miasta Odessa);
- docelowo budowę nowej elektrowni gazowej o mocy 600 MW<sub>e</sub>;
- docelowo budowę 1÷2 nowych elektrociepłowni gazowych o mocy łącznej 300 MW<sub>e</sub>;
- modernizację większości linii elektroenergetycznych oraz stacji transformatorowych na terenach wiejskich obwodu;
- w oparciu o zmodernizowane systemy elektroenergetyczne wprowadzenie sieci inteligentnych „Smart Grid”;
- znaczący wzrost udziału elektroenergetycznych linii kablowych w łącznej długości wszystkich linii średniego napięcia (SN) i niskiego napięcia (nn);
- ograniczenie strat mocy i energii elektrycznej, wynikające z jej przesyłu, transformacji i dystrybucji, z aktualnej wartości tych strat wynoszącej w granicach 19÷21% do wartości ok. 8÷9%;
- wzrost produkcji energii elektrycznej – budowa nowych lokalnych elektrowni przemysłowych i elektrociepłowni;
- produkcja energii elektrycznej w nowych blokach energetycznych pracujących w układzie skojarzonym – lokalne elektrociepłownie powinny zasilać lokalne systemy ciepłownicze, które mogą powstać na terenach, na których realizowane będą nowe inwestycje mieszkaniowe i przemysłowe;
- znaczące obniżenie zużycia energii elektrycznej przypadające na oświetlenie ulic, placów i obiektów użyteczności publicznej;
- zakłada, że nowi odbiorcy energii elektrycznej, w dużym stopniu skompensują obniżone zużycie tej energii, wynikiłe z faktu realizacji prac modernizacyjnych systemu elektroenergetycznego oraz z faktu wymiany urządzeń elektrycznych u odbiorców końcowych na bardziej energooszczędne;

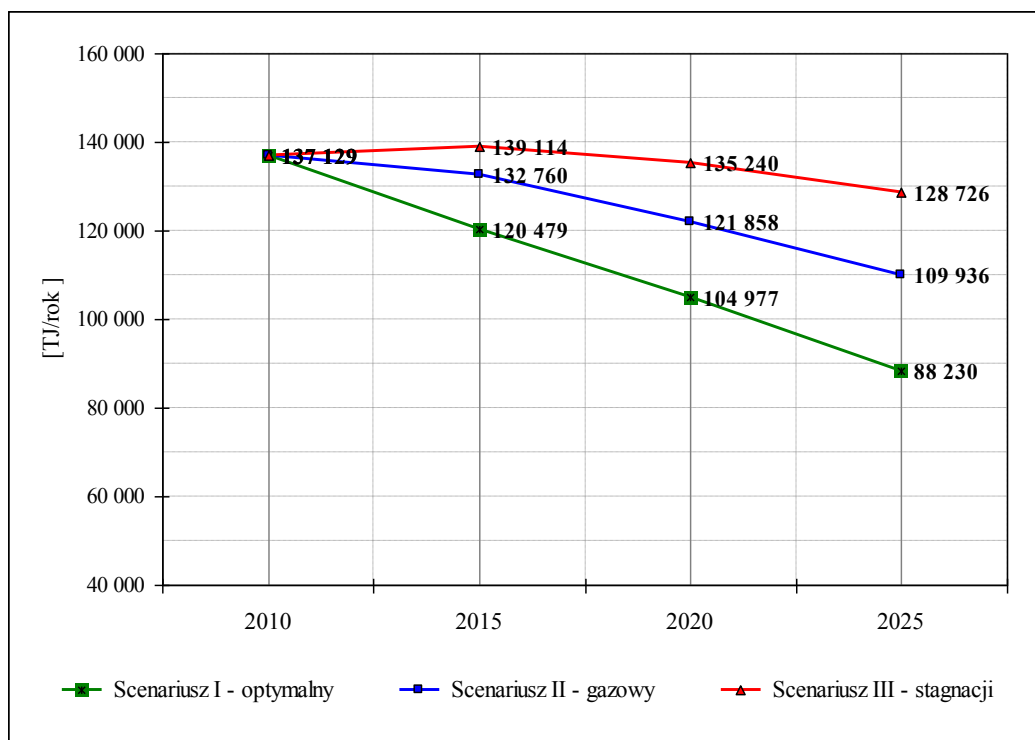
**Tabela 105 Scenariusz I (optymalny) – aktualna i perspektywiczna struktura paliw i nośników energii pierwotnej w produkcji energii cieplnej w obwodzie odeskim**

tabela ilustruje odpowiednio strukturę dla dwóch i trzech sektorów energetycznych

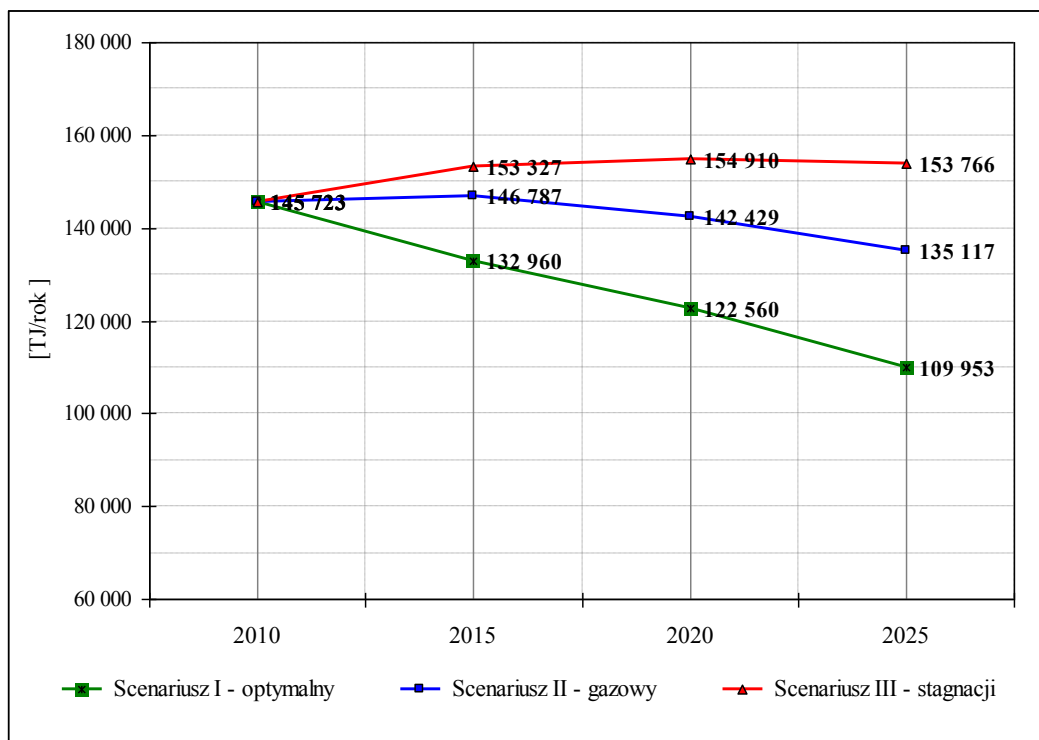
Sektory: ciepłownictwa, paliw gazowych i en. el. (c.w.u. i potrzeby bytowe)				
Paliwa i nośniki energii	Lata			
	2010	2015	2020	2025
Węgiel, koks	7,3%	6,9%	4,2%	3,6%
Paliwa gazowe (gaz ziemny, LPG)	80,2%	80,7%	76,2%	73,6%
Olej opałowy	3,0%	2,0%	2,0%	1,8%
Odnawialne źródła energii (OZE)	2,1%	2,3%	9,6%	12,8%
Energia elektryczna	7,4%	8,2%	8,1%	8,2%
Łącznie:	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Sektory: ciepłownictwa, paliw gazowych i elektroenergetyki				
Węgiel	6,9%	6,3%	3,6%	2,9%
Paliwa gazowe (gaz ziemny, LPG)	75,5%	73,1%	65,2%	59,1%
Olej opałowy	2,8%	1,8%	1,7%	1,5%
Odnawialne źródła energii (OZE)	2,0%	2,1%	8,2%	10,2%
Energia elektryczna	12,8%	16,8%	21,3%	26,4%
Łącznie:	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Wykresy 122 i 123 przedstawiają ilustrację wyboru optymalnego scenariusza w formie szacunkowego rocznego zużycia paliw pierwotnych i nośników energii, przeliczone na energię pierwotną, w latach 2010÷2025, dla każdego z analizowanych scenariuszy.

**Rys. 122 Roczne zużycie energii pierwotnej [TJ/rok] w perspektywie do roku 2025 dla analizowanych scenariuszy - sektory ciepłownictwa i paliw gazowych**



Rys. 123 Roczne zużycie energii pierwotnej [TJ/rok] w perspektywie do roku 2025 dla analizowanych scenariuszy - sektory ciepłownictwa, paliw gazowych i elektroenergetyki



## 13.2. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bałta

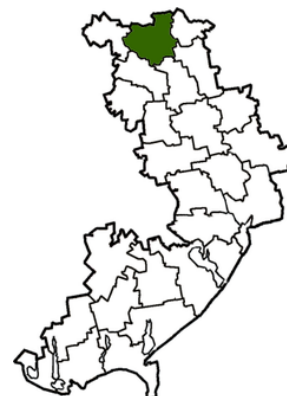


Opracowanie jest ekspertyzą techniczno-planistyczną przedstawiającą w sposób kompleksowy stan aktualny oraz stan perspektywnego rozwoju gospodarki energetycznej na obszarze miasta Bałta oraz na terenach wiejskich rajonu (powiatu) bałckiego. Opracowanie zostało wykonane zgodnie z wymaganiami polskiego dokumentu pt. „Prawo energetyczne”, strategicznych dokumentów polskich i ukraińskich w zakresie energetyki oraz dokumentów Unii Europejskiej [, uwzględniając jednocześnie plany rozwoju demograficznego i gospodarczego rajonu bałckiego i obwodu odeskiego. Adresatem dokumentu jest Urząd Miasta i Rada Miasta Bałty

**Bałta** (ukr. *Баїта*, dawny Józefgród) leży nad rzeką Kodymą, w obwodzie odeskim. Miasto było siedzibą powiatu bałckiego, obecnie jest stolicą rajonu bałckiego. W latach 1924-1929 miasto było stolicą Mołdawskiej ASRR. Zamieszkuje tu 19 tys. osób. Jest rozinięty przemysł spożywczy i drzewny. Miasto założył Józef Lubomirski.



Rys. 124 Bałta na mapie Ukrainy



Rys. 125 Rajon bałcki w obwodzie odeskim

Opracowanie składa się z pięciu integralnych części:

- część I - Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło;
- część II - Projekt założeń do planu zaopatrzenia w energię elektryczną;
- część III - Projekt założeń do planu zaopatrzenia w paliwa gazowe;
- część IV - Możliwości współpracy rejonu bałckiego z sąsiadującymi rajonami w zakresie gospodarki energetycznej oraz stan zanieczyszczeń atmosfery spowodowany przez systemy energetyczne;
- część V - Scenariusze zaopatrzenia rejonu bałckiego w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

W części I przeprowadzono analizę zaopatrzenia miasta Bałta i obszarów wiejskich rejonu w ciepło, w oparciu o dane dotyczące lokalnych systemów ciepłowniczych, dane inwentaryzacyjne zasobów mieszkaniowych, obiektów użyteczności publicznej oraz lokalnych i przemysłowych kotłowni. Uwzględniając ww. dane zestawiono aktualny bilans cieplny zarówno po stronie odbiorców jak i dostawców ciepła. Bilans obliczeniowy skorygowano do wartości faktycznie występujących, w oparciu o dane dotyczące zużycia paliw i energii elektrycznej w latach 2009-2020 – dane z tych lat można przyjmować, jako miarodajne, ponieważ sezony grzewcze w tych latach są zbliżone do sezonów standardowych. Niższe od obliczeniowego zapotrzebowanie na ciepło rejonu bałckiego wynika z faktu wyłączenia z ogrzewania części budynków lub części powierzchni użytkowej w tych budynkach a także z faktu niedotrzymywania normatywnej temperatury w wielu pomieszczeniach, różnego rodzaju budynkach (zarówno mieszkalnych, jak i użyteczności publicznej).

W sposób kompleksowy i systematyczny przeprowadzono analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną i ciepło. Perspektywiczny bilans energetyczny rejonu bałckiego do roku 2025, odniesiono do skorygowanego (faktycznego) aktualnego bilansu cieplnego. Opracowując analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc i energię cieplną przyjęto trzy scenariusze rozwoju sektora ciepłowniczego. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalny, tj. zrównoważonego rozwoju – scenariusz ten zakłada kompleksowe wdrażanie prac termomodernizacyjnych oraz pełną realizację założeń Ustawy o efektywności energetycznej i dyrektywy UE 2006/32/WE. W bilansie perspektywicznym scenariusza optymalnego uwzględniono oszczędności, powstałe w wyniku założonych (projektowanych) prac termomodernizacyjnych oraz uwzględniono wprowadzenie technologii energooszczędnych i budownictwa pasywnego. Uwzględniono również planowane w tym okresie inwestycje w sektorze mieszkaniowym, obiektów użyteczności publicznej oraz przemysłu.

W opracowaniu założono, że na wybranym terenie przylegającym do terenów przemysłowych miasta Bałta oraz na wybranych obszarach wiejskich (o zabudowie przemysłowej) rejonu bałckiego zostaną zbudowane biogazownie lub tzw. kompleks agroenergetyczny (KAEN) - podstawowym segmentem takiego kompleksu jest biogazownia. Produkowany w KAEN biometan (oczyszczony biogaz o zawartości ok. 98% metanu) będzie dostarczany gazociągiem do miasta Bałta, gdzie będzie spalany w wybranych lokalnych kotłowniach gazowych – alternatywnie może być również częściowo spalany w blokach energetycznych kompleksu agroenergetycznego. Po roku 2017-2018 biometan powinien stanowić podstawowe paliwo dla lokalnych i indywidualnych kotłowni w mieście Bałta oraz przemysłowych kotłowni zlokalizowanych na terenach wiejskich rejonu bałckiego.

Przy planowaniu inwestycji mieszkaniowych w Bałcie, założono wybudowanie 1-2 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych z małych elektrociepłowni, wyposażonych w bloki energetyczne (układy kogeneracyjne) lub kotłowni opalanych biometanem lub gazem ziemnym.

Wybrane lokalne kotłownie węglowe i olejowe poddane zostaną konwersji na biopaliwa (biometan) oraz gaz ziemny a w uzasadnionych przypadkach na biomasę, natomiast kotłownie indywidualne węglowe i olejowe zlokalizowane na terenie miasta zostaną poddane konwersji na gaz ziemny (biometan), a w dalszej perspektywie mogą być również zasilane paliwem odnawialnym, tj. biomasą (rośliny energetyczne, granulaty z odpadów słonecznika, pelety, brykiety itp.). Preferowane będą również instalacje wykorzystujące pompy ciepła.

Docelowo przyjęto założenie, że głównymi nośnikami i źródłami ciepła na terenie rejonu bałckiego będą:

- lokalne systemy ciepłownicze zasilane z lokalnych elektrociepłowni (kotłowni) gazowych opalanych biometanem lub gazem ziemnym - na terenie miasta Bałta;
- gaz ziemny – na terenie miasta Bałta;
- oczyszczony biogaz (biometan) – na terenie miasta Bałta (bez ograniczeń) i w ograniczonym zakresie na terenach wiejskich rejonu, tj. na terenach sąsiadujących bezpośrednio z biogazowniami;
- instalacje solarne (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne) - na terenie całego rejonu bez ograniczeń;
- biomasa (granulat z odpadów organicznych przemysłu spożywczego, rośliny energetyczne, brykiety. itp.) - na terenie całego rejonu bez ograniczeń;
- węgiel i koks – na terenie całego rejonu (w ograniczonym zakresie).

Uzupełniającymi nośnikami ciepła, na terenie rejonu bałckiego, będą pompy ciepła oraz źródła energii odnawialnej wykorzystujące biopaliwa płynne (ekopal, biodiesel, itp.).

W części II, dotyczącej zaopatrzenia rejonu bałckiego w energię elektryczną, przeprowadzono analizę aktualnego i perspektywicznego bilansu tej energii. Analizowano trzy scenariusze rozwoju sektora elektroenergetycznego. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalnego rozwoju i modernizacji sektora elektroenergetycznego, w którym założono ograniczenie strat mocy i energii elektrycznej, wynikających z jej przesyłu, transformacji i dystrybucji oraz możliwość produkcji energii elektrycznej w 1÷2 lokalnych elektrociepłowniach.

W części III, obejmującej zaopatrzenie w paliwa gazowe, przeprowadzono analizę aktualnego i perspektywicznego bilansu paliw gazowych oraz poddano analizie dwa scenariusze rozwoju tego sektora. Do realizacji zarekomendowano scenariusz optymalnego, ale ograniczonego udziału paliw gazowych w pokryciu potrzeb cieplnych. Założono budowę w wybranych rejonach miasta Bałta 1÷2 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych ze źródeł ciepła współpracujących z blokami energetycznymi pracującymi w układzie skojarzonym. Bloki te będą zasilane w gaz ziemny a po roku 2017÷2018 głównie w biometan. Wybrane obszary wiejskie rejonu mogą być gazyfikowane, pod warunkiem, że system sieci gazowych będzie zasilany w metan pochodzący z biogazowni. Jednocześnie, w rejonach zlokalizowanych poza zasięgiem systemu sieci gazowych, założono ograniczone stosowanie paliwa gazowego, tj. gazu płynnego LPG i LPBG (głównie dla celów bytowych).

Obliczenia dotyczące zapotrzebowania na paliwa gazowe przeprowadzono w oparciu o przyjęte w części I założenia bilansu cieplnego oraz dane wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego rejonu bałckiego.

W opracowanym dokumencie wskazano również na konieczność współpracy rejonu bałckiego z sąsiednimi rejonami w zakresie gospodarki energetycznej, z podkreśleniem możliwości wspólnego działania w zakresie zabezpieczenia dostaw i optymalnego wykorzystania paliw gazowych, energii elektrycznej, a także zasobów energii odnawialnej (OZE). Ponadto, przeprowadzono również wstępną ocenę aktualnego wpływu systemów energetycznych na stan powietrza atmosferycznego na terenie rejonu bałckiego, pokazując jednocześnie korzyści dla środowiska wynikających z wprowadzenia, w perspektywie do roku 2025, proponowanych w „Projekcie założeń ...” rozwiązań strategicznych.

W części ostatniej opracowania przedstawiono w formie syntetycznej scenariusze zaopatrzenia rejonu bałckiego w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.



*W związku z tym, że publikacja ta ma w sposób przekrojowy pokazać dokonania realizacji Projektu, a nie zostały jeszcze przedstawione przy omawianiu poprzednich dokumentów możliwości współpracy z sąsiednimi samorządami w zakresie energetyki, w tym rozdziale skupimy się na tym zagadnieniu.*

### 13.2.1. Możliwości współpracy rejonu Bałta z sąsiadującymi rajonami w zakresie gospodarki energetycznej

**Tabela 106 Rajon Bałta - podstawowe dane energetyczne**

Parametry	Jednostka	Stan aktualny rok 2010/2011	Stan perspektywiczny 2025r
Zapotrzebowanie na moc cieplną:			
- w sezonie grzewczym	[MW]	<b>150,8</b>	<b>126,0</b>
- w okresie letnim	[MW]	18,0	15,0÷15,5
Zapotrzebowanie łączne rejonu na ciepło	[TJ] [MWh]	<b>1520</b> 422 220	<b>1100÷1120</b> 305 550÷311 110
Zapotrzebowanie na energię w paliwie (energię pierwotną)	[TJ]	<b>2150</b>	<b>1350÷1370</b>
Wskaźnik umowny sprawność systemu zaopatrzenie rejonu w ciepło	[%]	65,5	75,8
Wskaźnik energochłonności dla budynków mieszkalnych – średnia ważona	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	~290	~195
Udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji ciepła	[%]	21,7	24,1 (*)
Udział paliwa stałego (węgiel, koks) w produkcji ciepła	[%]	24,7	16,9
Udział paliwa gazowego (gaz ziemny, biometan, LPG) w produkcji ciepła	[%]	37,1	43,3 (*)
Obniżenie zapotrzebowania na energię pierwotną w paliwach	[%]	-	<b>34,3</b>

(\*) – warunkiem wysokiego udziału paliw gazowych i OZE jest budowa biogazowni (kompleksu agroenergetycznego) i produkcja biogazu (biometanu), tj. realizacja scenariuszy optymalnych dla sektorów ciepłownictwa i paliw gazowych.

Wskazane jest, aby przy opracowywaniu dokumentów planistycznych Rajonu Bałta (np. „Planów Zagospodarowania Przestrzennego”) oraz przy wydawaniu decyzji o warunkach zabudowy, odpowiednie wydziały Urzędu Rejonu Bałckiego, uwzględniały zapisy opracowanego „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla rajonu Bałta”.



Rys. 126 – 129 – VII wyjazd studyjny – Spotkanie robocze w Merostwie miasta Bałta

### ***Zaopatrzenie w ciepło***

Rajon jest samowystarczalny w zakresie zaopatrzenia w ciepło, ponieważ ciepło dostarczane odbiorcom z obszaru rajonu produkowane jest w całości w źródłach ciepła zlokalizowanych na tym terenie. Brak jest możliwości współpracy miasta Bałta oraz innych miejscowości rajonu z sąsiadującymi rajonami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło. Wymiana energii cieplnej pomiędzy tymi rajonami w ciągu najbliższych 15 lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego i nie jest przewidywana.

### ***Zaopatrzenie w energię elektryczną***

W perspektywie do roku 2025 zakłada się zwiększenie zużycia energii elektrycznej o blisko 55÷60%. Znacznemu zwiększeniu ulegnie ono w gospodarce komunalnej oraz w grupie małych i średnich przedsiębiorstw. Spadnie natomiast zużycie w większych zakładach przemysłowych, co będzie ściśle związane z restrukturyzacją gospodarki a także realizacją wymagań określonych w stosownych ustawach o efektywności energetycznej.

Ponieważ systemy elektroenergetyczne zasilające sąsiadujące rajony są powiązane ze sobą i wzajemnie się uzupełniają, a inwestycje i eksploatacja systemów elektroenergetycznych są przedsięwzięciami o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym, istnieje konieczność pełnej współpracy rajonu bałckiego z sąsiednimi rajonami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną oraz w prowadzeniu działań zmierzających do reelektryfikacji. Modernizacja systemów elektroenergetycznych i reelektryfikacja na obszarze rajonu bałckiego powinna być skoordynowana z działaniami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną podejmowanymi w sąsiednich rajonach. Inwestycje modernizacyjne determinują również ścisłą współpracę tych rajonów z największymi miastami obwodu, głównie z Odessą. Inwestycje tego typu powinny być traktowane jako przedsięwzięcia priorytetowe obejmujące kilka sąsiadujących ze sobą rajonów.

Ważna jest również polityka przedsiębiorstw energetycznych odpowiedzialnych za przesył i dystrybucję energii elektrycznej w obwodzie odesskim. Polityka tych firm w znacznej mierze będzie decydować zarówno o bezpieczeństwie energetycznym i możliwości dystrybucji energii na obszarze sąsiadujących rajonów, jak i o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (np. MEW, siłownie wiatrowe).

### ***Zaopatrzenie w paliwa gazowe***

Do rajonu bałckiego dochodzi gazociąg wysokiego ciśnienia o długość 14,2 km, który zasila poprzez system sieci gazowych jedynie miasto Bałta. Pozostałe obszary rajonu nie są

zgazyfikowane – nie posiadają żadnego systemu sieci gazowych. Obecnie prowadzone są prace zmierzające do budowy gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Bałta-Biłyne (miejscowość zlokalizowana w odległości ok. 3,5 km od Bałty).

Jak dotąd istniały ograniczone możliwości współpracy w zakresie zaopatrzenia w gaz rajonu bałckiego z i sąsiednimi rajonami, przez które również przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia. Rajony te mogą i powinny działać wspólnie przy budowie nowych odcinków sieci gazowych średniego ciśnienia z terenu rajonu bałckiego do wybranych miejscowości w sąsiednich regionach.

Przez terytorium rajonu przebiega również międzynarodowy gazociąg Odessa-Brody (długość magistrali gazowej na terytorium rajonu wynosi 32 km).

Bardzo prawdopodobne jest występowanie na terenie rajonu bałckiego złóż tzw. „gazu łupkowego”, tj. gazu ziemnego zalegającego w złożach łupkowych. W ostatnich 2 latach na terenie Ukrainy podjęto badania nad określeniem wielkości zasobów tego gazu. W ramach prac obejmujących badanie złóż a w dalszej perspektywie wydobycie „gazu łupkowego” wskazana są wspólne działania rajonu bałckiego praktycznie ze wszystkimi sąsiednimi rajonami. Taka współpraca ma służyć ochronie środowiska, a w szczególności ochronie zasobów wód podziemnych.

### ***Odnawialne źródła energii (OZE)***

Rajon bałcki posiada bardzo dobre warunki dla wprowadzania i eksploatacji specjalistycznych urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE). Preferowanymi urządzeniami tego typu mogą być min.: systemy solarne (kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne), elektrownie wiatrowe, biogazownie i kotłownie na biomasę oraz pompy ciepła.

Potencjalne zasoby energetyczne biomasy (głównie zrębki i odpady drzewne) w kilku miejscowościach rajonu bałckiego są znaczne i pozwalają na ich energetyczne wykorzystanie. Istnieją również możliwości budowy siłowni wiatrowych. Brak jest ograniczeń lokalizacyjnych, ekologicznych i technicznych dla tego typu urządzeń.

Praktycznie we wszystkich miejscowościach rajonu należy wspierać budowę instalacji solarnych (kolektory słoneczne) do podgrzewania wody użytkowej w obiektach publicznych np. w szkołach, halach sportowych itp.

Na terenie rajonu istnieje możliwość budowy (ok. roku 2015) 1÷2 kompleksów agroenergetycznych (KAEN) wyposażonych min. w biogazownię. Wyprodukowany w biogazowni biometan (oczyszczony biogaz) może być doprowadzony do miasta Bałta gazociągiem i wtłoczony do już istniejącej sieci gazowej - takie rozwiązanie pozwoli na budowę bloków energetycznych - bloki energetyczne mogą być również eksploatowane bezpośrednio na terenie KAEN oraz w istniejących kotłowniach przemysłowych.

### 13.2.2. Emisja zanieczyszczeń atmosfery w rajonie bałckim

#### *Źródła emisji zanieczyszczeń*

Na terenie rajonu brak jest źródeł ciepła posiadających wysoki emitor. Natomiast na terenie miasta Bałta zlokalizowanych jest kilkadziesiąt lokalnych kotłowni średniej i małej mocy oraz kilkaset małych kotłowni w domach jednorodzinnych. Źródła te są przyczyną tzw. niskiej emisji. Duża kumulacja małych ilości zanieczyszczeń (np. tlenków azotu) w najniższych częściach atmosfery doprowadza do silnego i szkodliwego oddziaływania na otoczenie i zdrowie ludzi – w przypadku miasta Bałta niekorzystna jest podwyższona koncentracja tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) na terenach o zwartej zabudowie.

Dla oceny stanu powietrza atmosferycznego na obszarze rajonu bałckiego przeprowadzono obliczenia ilości emitowanych przez urządzenia energetyczne gazów spalinowych i pyłów do atmosfery. Ilość i moc cieplną źródeł ciepła emitujących zanieczyszczenia przyjęto zgodnie z danymi przedstawionymi w części dotyczącej zaopatrzenie w ciepło oraz w części dotyczącej zaopatrzenie w paliwa gazowe.

Obliczenia dokonano dla standardowego sezonu grzewczego z uwzględnieniem wskaźników emisji zanieczyszczeń przyjętych dla węgla zgodnie z danymi Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze<sup>2</sup>. Emisję CO<sub>2</sub> podano w wartościach faktycznej emisji – w cyklu rocznym, emisja CO<sub>2</sub> w przypadku spalania biomasy, przyjmowana jest jako zerowa.

#### *Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2010*

Poniżej w tabelach 107 – 109 przedstawiono emisję zanieczyszczeń na terenie rajonu, pochodzących z przemysłowych i lokalnych źródeł ciepła oraz z małych indywidualnych kotłowni (domków jednorodzinnych). W tabeli 106 przedstawiono szacunkowe obliczenia dotyczące rocznej emisji zanieczyszczeń dla roku 2010 – wartości te są obliczone zgodnie z wymaganiami przepisów UE.

**Tabela 107 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2010**

Rodzaj zanieczyszczeń		Emisja rok 2010
1. Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	116 520,0
2. Tlenek węgla CO	[Mg/rok]	635,0
3. Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	442,0
4. Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	[Mg/rok]	165,0
5. Węglowodory CH <sub>x</sub>	[Mg/rok]	477,0
6. Pył	[Mg/rok]	311,0
7. Sadza	[Mg/rok]	89,0

<sup>2</sup> Przedsiębiorstwo polskie specjalizujące się min. w sektorze paliw i emisji spalin



**Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2015**

W tabeli 108 . przedstawiono szacunkowe obliczenia dotyczące rocznej emisji zanieczyszczeń w roku 2015.

**Tabela 108 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2015 (\*)**

Rodzaj zanieczyszczeń		Emisja rok 2015
1. Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	102 760,0
2. Tlenek węgla CO	[Mg/rok]	480,0
3. Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	373,0
4. Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	[Mg/rok]	143,0
5. Węglowodory CH <sub>x</sub>	[Mg/rok]	384,0
6. Pył	[Mg/rok]	200,0
7. Sadza	[Mg/rok]	75,0

(\*) - emisję CO<sub>2</sub> podano w wartościach faktycznej emisji – w cyklu rocznym, emisja CO<sub>2</sub> z biomasy przyjmowana jest jako zerowa.

**Analiza emisji zanieczyszczeń w roku 2025**

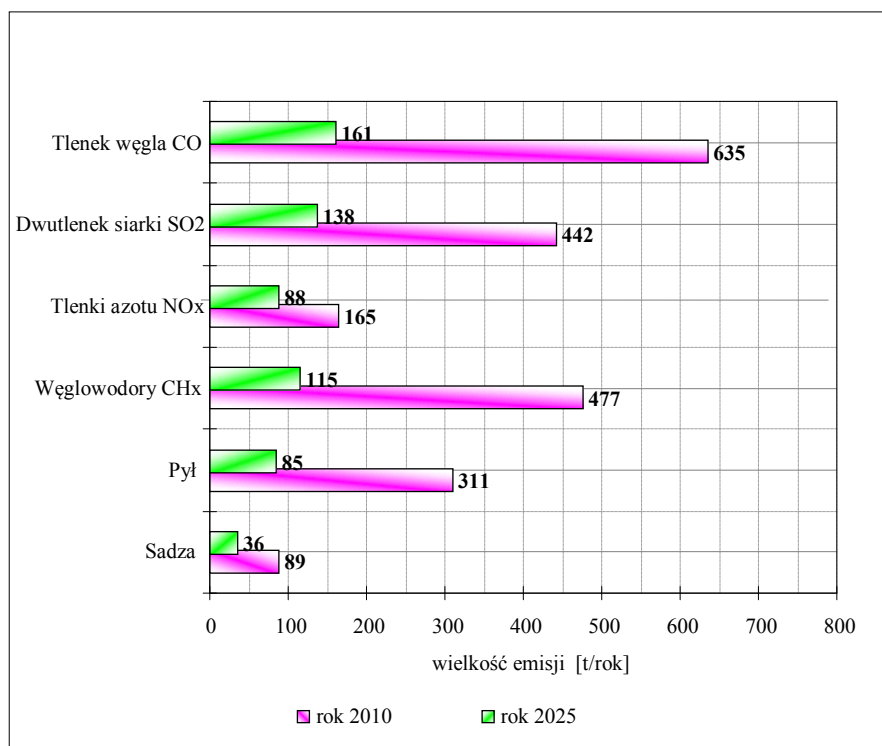
W tabeli 109. przedstawiono szacunkowe obliczenia dotyczące średniej rocznej emisji zanieczyszczeń dla roku 2025. Wielkości tej emisji ilustruje również rysunek 130.

**Tabela 109 Rodzaj zanieczyszczeń i ich emisja w r. 2025 (\*)**

Rodzaj zanieczyszczeń		Emisja rok 2025
1. Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	64 190,0
2. Tlenek węgla CO	[Mg/rok]	161,0
3. Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	138,0
4. Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	[Mg/rok]	88,0
5. Węglowodory CH <sub>x</sub>	[Mg/rok]	115,0
6. Pył	[Mg/rok]	85,0
7. Sadza	[Mg/rok]	36,0

(\*) - emisję CO<sub>2</sub> podano w wartościach faktycznej emisji – w cyklu rocznym, emisja CO<sub>2</sub> z biomasy przyjmowana jest jako zerowa.



**Rys. 130 Roczna emisja zanieczyszczeń w r. 2010 i do r. 2025**

### *Ocena poprawy stanu powietrza atmosferycznego*

W wyniku realizacji proponowanych w „Projekcie założeń ...” inwestycji w sektorze energetycznym, w okresie najbliższych 15 lat, na terenie rajonu bałckiego emisja zanieczyszczeń ulegnie obniżeniu pomimo wzrostu (w stosunku do stanu z roku 2010) łącznej mocy cieplnej zainstalowanej urządzeń – co będzie miało miejsce w wyniku realizacji planowanych inwestycji. Założono również podwyższenie sprawności wykorzystania energii chemicznej zawartej w paliwie.

Szacunkowe obniżenie rocznej emisji zanieczyszczeń do roku 2025, uzyskane poprzez wprowadzenie rozwiązań strategicznych proponowanych w „Projekcie założeń ...”, przedstawiono w wartościach bezwzględnych i procentowo w tabeli 110 oraz na rysunku 131.

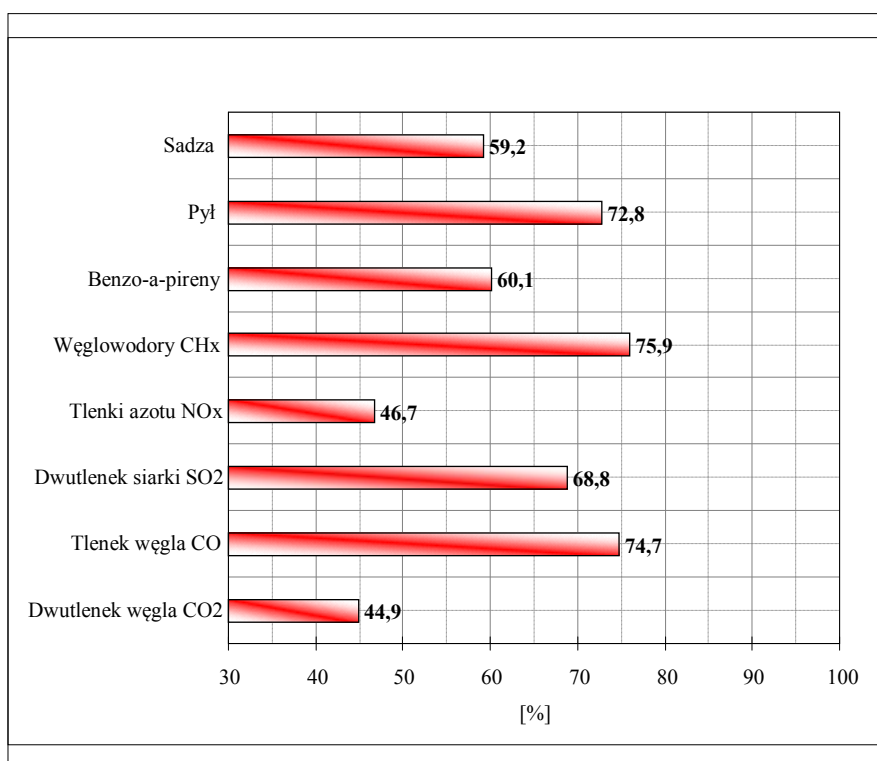
**Tabela 110 Wielkość emisji w r. 2010 i 2025 dla różnych zanieczyszczeń (\*)**

Rodzaj zanieczyszczeń		Emisja rok 2010	Emisja rok 2025	Obniżenie emisji	
				[Mg/rok]	[%]
Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	116 520,0	64 190,0	52 330,0	<b>44,91%</b>
Tlenek węgla CO	[Mg/rok]	635,0	161,0	474,0	<b>74,65%</b>
Dwutlenek siarki SO <sub>2</sub>	[Mg/rok]	442,0	138,0	304,0	<b>68,78%</b>
Tlenki azotu NO <sub>x</sub>	[Mg/rok]	165,0	88,0	77,0	<b>46,67%</b>
Węglowodory CH <sub>x</sub>	[Mg/rok]	477,0	115,0	362,0	<b>75,89%</b>
Pył	[Mg/rok]	311,0	85,0	226,0	<b>72,67%</b>
Sadza	[Mg/rok]	89,0	36,0	53,0	<b>59,55%</b>

Bardzo ważnym czynnikiem poprawy stanu środowiska jest realizacja założeń modernizacyjnych przedstawionych w części opracowania dotyczącej scenariuszy zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe. Modernizacja lub konwersja większych i średnich kotłowni, głównie węglowych, oraz konwersja kotłowni olejowych w znacznym stopniu obniży emisję zanieczyszczeń na obszarze miasta oraz wpłynie korzystnie na poprawę stanu środowiska w całym rajonie bałckim oraz w rajonach z nim sąsiadujących.

Realizacja przedstawionych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło i paliwa gazowe w perspektywie najbliższych 15 lat doprowadzi do znaczących zmian struktury udziału poszczególnych paliw w pokryciu potrzeb cieplnych rajonu bałckiego. Struktura udziału paliw ulegnie zmianie głównie na korzyść paliw gazowych i odnawialnych źródeł energii (głównie biogaz, biomasa, energia solarna oraz pompy ciepła). Udział łączny odnawialnych źródeł energii wzrośnie do poziomu 26%, natomiast udział paliw gazowych (głównie gaz ziemny) powinien wynosić ok. 40%. Zmniejszy się do ok. 19÷20% udział paliw stałych tj. węgla i koksu. Udział energii elektrycznej wzrośnie do ponad 9%, natomiast udział innych źródeł ciepła, w tym źródeł opalanych olejem opałowym będzie łącznie wynosił w granicach 5%.

Rys.131 Obniżenie emisji w perspektywie do 2025r. [%]



(\*) - emisję CO<sub>2</sub> podano w wartościach faktycznej emisji – w cyklu rocznym, emisja CO<sub>2</sub> z biomasy przyjmowana jest jako zerowa.

### 13.2.3. Wnioski dotyczące stanu aktualnego powietrza atmosferycznego

1. Małe kotłownie indywidualne eksploatowane na terenach o niskiej zabudowie są źródłami niskiej emisji, która powoduje znaczną uciążliwość dla środowiska naturalnego - w szczególności dotyczy to emisji tlenków azotu i pyłów.
2. Konieczne jest maksymalne ograniczenie emisji tlenku węgla i tlenków azotu. Emisje tych zanieczyszczeń można ograniczyć poprzez wyłączenie z eksploatacji kotłowni węglowych i wyeksploatowanych kotłowni indywidualnych charakteryzujących się niską emisją (gazowe i olejowe), natomiast większe obiekty, które zasilają te kotłownie, należy podłączyć do lokalnych systemów ciepłowniczych.
3. Jeżeli nowe tereny inwestycyjne są zlokalizowane na obszarach, w których istnieją lokalne systemy ciepłownicze lub zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie tych systemów, należy dążyć do podłączenia nowych odbiorców do systemu sieci ciepłych. Jeżeli nowe tereny inwestycyjne są znacznie oddalone od sieci ciepłych należy preferować budowę lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych z kotłowni lokalnych lub niskoemisyjnych źródeł ciepła.
4. Na terenach, na których nie przewiduje się budowy lokalnych systemów ciepłowniczych, należy preferować budowę systemu sieci gazowych, zasilanych również biogazem, natomiast indywidualne źródła ciepła opalane węglem należy poddać konwersji na gaz ziemny (niskoemisyjne kotły gazowe).
5. Równolegle, na całym obszarze rajonu bałckiego, powinna być prowadzona promocja oraz wsparcie inwestycji wprowadzających poprawę efektywności energetycznej oraz odnawialne źródła ciepła, tj. pompy ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, a tam, gdzie jest to możliwe również kotłownie na biomasę (granulat, brykiety, pelety) i kotłownie na biopaliwa (głównie biogaz, epal – polskie paliwo rzepakowe, itp.).

## 14. Warunki przyłączenia OZE do systemu energetycznego - procedura realizacji inwestycji w Polsce

### Etap koncepcyjny

Pierwszy etap przygotowania inwestycji to wybór lokalizacji, uproszczona ocena realności założeń projektowych oraz ocena ryzyk mogących wystąpić w trakcie realizacji projektu. Analizowane są warunki pozyskania praw do terenu, możliwości przyłączeniowe i wielkości przesyłowe w sieci elektroenergetycznej, poziom zagrożeń społecznych i środowiskowych. W przypadku elektrowni wiatrowych szacowany jest potencjał wiatru, w przypadku projektów biomasowych analizowane są rodzaje możliwych paliw oraz ich dostępność, możliwości ustalenia łańcucha zaopatrzenia i obróbki biomasy, dostępny areał i klasa gruntów przeznaczonych na uprawy energetyczne.

Etap ten trwa zwykle od kilku do kilkunastu tygodni. W przypadku pojawienia się przeszkód następuje rezygnacja z kontynuowania projektu, bez konieczności ponoszenia znaczących kosztów. Większość elementów składających się na przyszły poziom ryzyka związanego z realizacją inwestycji jest możliwa do oceny w ciągu założonego dla tego etapu czasu. Istotnym elementem tego etapu jest możliwość przyłączenia planowanej instalacji do systemu elektroenergetycznego. W tym celu konieczne jest złożenie formalnego wniosku o wydanie warunków przyłączenia u operatora systemu elektroenergetycznego.

### Etap przygotowawczy

Faza przygotowania projektu jest najbardziej czasochłonnym i obciążonym największym ryzykiem etapem realizacji przedsięwzięcia. Po uzyskaniu praw do terenu, szacowane są zasoby (w przypadku inwestycji w elektrownię wiatrową pomiary zasobów wiatru prowadzone są zwykle przez rok czasu), ustanawiany lub zmieniany jest plan zagospodarowania przestrzennego, wykonywane są analizy środowiskowe i po określeniu koncepcji przyłączenia inwestor uzyskuje warunki przyłączenia do sieci.

Na tym etapie często dochodzi do zmian początkowych założeń projektu, wymuszonych wynikami realizacji kolejnych zadań. Na przykład w przypadku farmy wiatrowej wykonane pomiary prędkości wiatru determinują parametry planowanych turbin pod kątem uzyskania optymalnych efektów ekonomicznych, analizy środowiskowe mają wpływ na kształt planu zagospodarowania, które powinny znaleźć odbicie w zawartości warunków przyłączenia itd.

Inwestor, który ubiega się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej składa wnioski do lokalnego operatora sieci o określenie technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia, zgodnie ze wzorem udostępnionym przez tego operatora. Inwestor ponosi także koszty wykonania ekspertyzy wpływu przyłączanej jednostki na działanie systemu elektroenergetycznego w przypadkach, kiedy całkowita moc zainstalowana jednostki przekracza 2 MW.

W końcowym etapie fazy koncepcyjnej muszą zostać zbrane wymagania i ograniczenia dla wszystkich elementów projektu, tj. dostępność zasobów odnawialnych, zapisy planu zagospodarowania i decyzji środowiskowych, warunków przyłączenia, itp. Z fazy koncepcyjnej musi jednoznacznie wynikać możliwość techniczna i ekonomiczna realizacji projektu.

## **Etap projektowania**

Na tym etapie dokonuje się ostatecznego rozmieszczenia i konfiguracji instalacji, wykonywane są wszelkie niezbędne analizy i raporty, podpisywana jest umowa przyłączeniowa, wykonywane są projekty budowlane. Celem fazy projektowej jest uzyskanie prawomocnego pozwolenia na budowę inwestycji.

## **Pozwolenie na budowę**

Kolejnym etapem jest uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę, umożliwiającej rozpoczęcie i prowadzenie budowy na określonych warunkach. Wniosek musi zawierać projekt budowlany oraz wymagane przez prawo pozwolenia m.in. decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, decyzję o warunkach zabudowy, jeżeli możliwość lokalizacji nie wynika z zapisów miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz inne dokumenty, np. warunki przyłączenia do sieci. W celu rozpoczęcia robót budowlanych, pozwolenie musi się stać prawomocne.

## **Umowa przyłączeniowa**

W okresie ważności warunków przyłączenia (2 lata od dnia ich doręczenia) inwerstor może podpisać umowę o przyłączenie źródła do sieci elektroenergetycznej. Podpisanie umowy jest podstawą do rozpoczęcia realizacji procesu inwestycyjnego, którego efektem będzie przyłączenie instalacji wytwórczej do sieci elektroenergetycznej.

Umowa przyłączeniowa wyznacza określone terminy realizacji projektu oraz wiąże się z koniecznością zapłaty kar umownych, w przypadku nieterminowej realizacji.

## **Wymagania techniczne dotyczące jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci elektroenergetycznych**

Szczegółowe wymagania dotyczące przyłączenia do sieci układów OZE zawarte są w „Instrukcjach Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD), które są publikowane przez spółki dystrybucyjne. Najistotniejszą sprawą jest konieczność posiadania przez źródło energii łącznika, który musi być sterowany i kontrolowany przez służby ruchowe operatora sieci.

IRiESD wymaga od przyłączonych do sieci rozdzielczej jednostek wytwórczych dotrzymania wyższych standardów dotyczących odchylenia napięcia, częstotliwości, wartości wskaźnika długookresowego migotania światła Plt, zawartości poszczególnych harmonicznych i współczynnika odkształcenia THD w miejscu przyłączenia niż operator sieci dystrybucyjnej gwarantuje odbiorcom (np. m.in. możliwe odchylenia napięcia w miejscu przyłączenia odbioru mogą być dwukrotnie wyższe niż w miejscu przyłączenia jednostki wytwórczej).

Elektrownie wiatrowe, z uwagi na ich charakter pracy muszą spełnić wyższe wymagania dotyczące jakości dostarczanej energii elektrycznej w porównaniu z jednostkami wytwórczymi innych typów.

## Inteligentne sieci

„Smart Grid” to system elektroenergetyczny integrujący w sposób inteligentny działania wszystkich uczestników procesów generacji, transmisji, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczania energii elektrycznej w sposób ekonomiczny, trwały i bezpieczny. Koncepcja „Smart Grid” polega na współdziałaniu odbiorców, dystrybutorów i wytwórców energii elektrycznej oraz producentów urządzeń domowych, dostawców technologii i naukowców dla osiągnięcia wspólnego celu, jakim jest poprawa efektywności energetycznej.

Energia elektryczna przesyłana przez „Smart Grid” od producentów do konsumentów wykorzystuje technologie cyfrowe, pozwalające oszczędzać energię, redukować koszty i zwiększać niezawodność dostaw. Technologie inteligentnych sieci pozwolą dokładnie określić ile energii elektrycznej jest zużywane, gdzie i w jakim czasie. Dzięki temu operator sieci będzie dysponował informacją, kiedy występują okresy maksymalnego i minimalnego zużycia energii elektrycznej u odbiorców. Cyfrowy charakter „Smart Grid” pozwoli na dużą elastyczność w zarządzaniu siecią. Operator będzie dysponował narzędziem, które pozwoli zmieniać ceny energii w zależności od popytu w danym czasie. Stymulować to będzie odbiorców do oszczędności energii w okresie szczytowego zapotrzebowania. Natomiast inteligentne urządzenia domowe będą zaprogramowane do pracy w porach doby, w których energia jest najtańsza.

Rozbudowany system pomiarowy zawiera systemy telekomunikacyjne, przekazujące dane pomiarowe do punktów decyzyjnych, oraz inteligentne algorytmy informacyjne, prognostyczne i decyzyjne.

Sieci inteligentne są szansą opanowania kaskadowego rozwoju zdarzeń awaryjnych.

Jedną ze składowych systemu inteligentnych sieci są tzw. inteligentne liczniki („smart metering”), które powinny stanowić pierwszy krok do wdrożenia „Smart Grid”. Umożliwiają one operatorom energetycznym pomiary jakości energii na zewnętrznych obszarach sieci, co z kolei ułatwia przewidywanie zapotrzebowania na energię z dużą dokładnością czasową i geograficzną, zarządzanie rozproszonym wytwarzaniem energii odnawialnej (słonecznej lub wiatrowej) oraz weryfikację statusu operacyjnego sieci poprzez wysyłanie zapytań do liczników („pingowanie”). Pozwalają również reagować na zmiany zapotrzebowania tam, gdzie w okresach szczytu ogranicza się jej pobór lub wyłącza urządzenia.

## 15. Zadania i przedsięwzięcia służące realizacji regionalnej strategii energetyki obwodów

### Problemy i przedsięwzięcia strategii energetycznej w sektorach energetycznych

W celu prawidłowej realizacji celów strategicznych konieczne jest określenie problemów, jakie należy rozwiązać, a także określenie przedsięwzięć, które należy zrealizować. Wdrożenie strategii w życie wymaga ich precyzyjnego i jednoznacznego określenia. W poniższej tabeli przedstawiono listę problemów i przedsięwzięć strategicznych z określeniem ich skutków.

Lista przedsięwzięć powinna być ciągle uaktualniana w celu umożliwienia znalezienia podmiotów chętnych do realizacji tych przedsięwzięć. Konieczne jest przygotowanie dużej liczby gotowych projektów z różnych dziedzin i poszukiwania dla nich różnych możliwości finansowania, w tym z zewnętrznych źródeł finansowania.

Na kolejnej stronie przedstawiono w formie szablonu:

**Tabela 111 Schemat do okreslania zadań i przedsięwzięć dotyczących realizacji Strategii**



Lp.	Cel strategiczny	Problemy i przedsięwzięcia niezbędne do ich rozwiązywania	Wpływ przedsięwzięcia na:			
			Dynamikę rynku i infrastrukturę	Ekonomikę i finanse	Stosunki społeczno - gospodarcze	Środowisko naturalne
1	1. Zmniejszenie zużycia energii oraz zwiększenie efektywności jej dostawy. 2. Infrastruktura komunalna – wykorzystanie istniejącego potencjału w źródłach i sieciach.	Modernizacja i rozwój infrastruktury ciepłowniczej	1. Zwiększenie potencjału technicznego przedsiębiorstw ciepłowniczych 2. Zwiększenie dostępności ciepła dla odbiorców 3. Obniżenie strat przesyłu ciepła 4. Wzrost sprawności wytwarzania ciepła 5. Umożliwienie odbiorcom końcowym regulacji ilości dostarczanego ciepła	1. Zmniejszenie kosztów dostawy ciepła odbiorcom 2. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania	1. Aktywizacja gospodarcza Obwodu w zakresie projektowania, wykonawstwa i serwisu 2. Utworzenie nowych miejsc pracy	1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki zmniejszeniu strat.
		Wzrost termomodernizacji budynków	1. Zmniejszenie zużycia ciepła i zapotrzebowania na ciepło 2. Zmniejszenie przychodów dostawców ciepła 3. Konieczność dywersyfikacji przychodów przez producentów ciepła 4. Zastosowanie nowych rozwiązań technicznych prowadzących do racjonalizacji produkcji i przesyłu ciepła	1. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania 2. Zmniejszenie kosztów dostawy ciepła u odbiorców 3. Poprawa sytuacji finansowej mieszkańców	1. Wzrost konkurencyjności gospodarki 2. Ożywienie gospodarcze obwodu	1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki zmniejszeniu produkcji ciepła 2. Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa

2	Wykorzystanie lokalnych zasobów paliw	Pozyskanie biomasy po uprawach rolnych	<ol style="list-style-type: none"> <li>Promocja obwodu jako lidera w zakresie pozyskiwania biomasy</li> <li>Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>Kreowanie dodatkowych przychodów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>Utworzenie nowych miejsc pracy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu biomasy</li> </ol>
		Zwiększenie upraw roślin energetycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>Promocja obwodu jako lidera w zakresie pozyskiwania biomasy</li> <li>Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>Kreowanie dodatkowych przychodów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>Utworzenie nowych miejsc pracy</li> <li>Wykorzystanie ugorów i niewykorzystywanych rolniczo terenów</li> <li>Dywersyfikacja działalności rolniczej</li> <li>Powstanie nowych perspektyw rozwoju rolnictwa</li> <li>Zwiększenie dochodowości rolnictwa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu biomasy</li> </ol>
		Wykorzystanie nadwyżek płodów rolnych	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kreowanie dodatkowych przychodów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>Powstanie nowych perspektyw rozwoju rolnictwa</li> <li>Zwiększenie dochodowości rolnictwa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu biomasy</li> </ol>
		Wykorzystanie biogazu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rozwój infrastruktury do wykorzystania biogazu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aktywizacja gospodarcza obwodu w zakresie projektowania, wykonawstwa i serwisu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu biogazu</li> <li>Wykorzystanie odpadów komunalnych i rolnych</li> </ol>

		Wykorzystanie lokalnych zasobów gazu ziemnego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dywersyfikacja dostaw gazu.</li> <li>2. Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> <li>3. Uporządkowanie wiedzy o lokalnych zasobach gazu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość dofinansowania lokalnego wydobycia gazu</li> <li>2. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>2. Utworzenie nowych miejsc pracy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu gazu</li> </ol>
3	Konkurencyjność rynku energetycznego	Rozwój kogeneracyjnych układów rozproszonych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojawienie się nowych podmiotów na rynku.</li> <li>2. Zmniejszenie pozycji monopolistycznej dotychczasowych producentów ciepła</li> <li>3. Zmniejszenie sezonowości produkcji ciepła przy zastosowaniu trigeneracji</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wysoka sprawność układów skojarzonych</li> <li>2. Możliwość obniżenia cen ciepła – wzrost konkurencji</li> <li>3. Zmniejszenie przychodów istniejących przedsiębiorstw ciepłowniczych</li> <li>4. W przypadku trigeneracji – stabilizacja przychodów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>2. Utworzenie nowych miejsc pracy</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wzrostowi sprawności wytwarzania energii</li> </ol>
		Powstanie przedsiębiorstw multienergetycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dywersyfikacja działania przez przedsiębiorstwa energetyczne – rozwój nowych kierunków działania</li> <li>2. Wprowadzanie nowych technologii energetycznych</li> <li>3. Kompleksowe zaspokajanie potrzeb odbiorców</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zwiększenie przychodów przedsiębiorstw</li> <li>2. Racjonalizacja kosztów działalności</li> <li>3. Zmniejszenie kosztów pozyskania mediów przez odbiorców</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ożywienie gospodarcze obwodu wynikające ze zmniejszenia kosztów mediów.</li> <li>2. Utworzenie nowych miejsc pracy w przedsiębiorstwach multienergetycznych</li> <li>3. Wzrost zadowolenia społecznego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki optymalizacji użytkowania różnych mediów</li> <li>2. Możliwość dalszego rozszerzania działalności i rozwiązywania problemów ekologicznych np. odpady komunalne</li> </ol>

		Budowa kompleksów agroenergetycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzanie nowych technologii energetycznych</li> <li>2. Możliwość produkcji biopaliw i innych produktów</li> <li>3. Pojawienie się nowych podmiotów na rynku.</li> <li>4. Rozwój rolnictwa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Racjonalizacja kosztów działalności</li> <li>2. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>3. Kreowanie dodatkowych przychodów w rolnictwie</li> <li>4. Poprawa sytuacji finansowej rolników</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost zadowolenia rolników</li> <li>2. Stymulacja rozwoju gospodarczego regionu w wyniku pobudzenia rolnictwa</li> <li>3. Powstawanie nowych miejsc pracy w rolnictwie i usługach.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki wykorzystaniu biopaliw</li> <li>2. Wykorzystanie odpadów rolnych</li> </ol>
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych na poziomie maksymalnie rzędu 20% w roku 2025.</li> <li>2. Zanieczyszczenie środowiska naturalnego.</li> </ol>	Budowa odnawialnych źródeł ciepła opartych na biomasie, biopaliwie, biogazie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zwiększenie wykorzystania lokalnych zasobów paliw odnawialnych do wytwarzania ciepła</li> <li>2. Wzrost udziału ciepła wytworzonego w odnawialnych źródłach</li> <li>3. Promocja regionu jako lidera w zakresie zastosowania odnawialnych źródeł</li> <li>4. Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>2. Kreowanie dodatkowych przychodów w rolnictwie</li> <li>3. Stworzenie systemu finansowania inwestycji w źródła odnawialne umożliwiające uzyskanie rentowności</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ożywienie gospodarcze obwodu</li> <li>2. Utworzenie nowych miejsc pracy</li> <li>3. Dywersyfikacja działalności rolniczej</li> <li>4. Powstanie nowych perspektyw rozwoju rolnictwa</li> <li>5. Zwiększenie dochodowości rolnictwa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>.</li> </ol>

		<p>Program likwidacji niskiej emisji w obwodzie i wymiany starych kotłów na wysokosprawne</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Likwidacja niskosprawnych kotłów na paliwa stałe i zastosowanie wysokosprawnych kotłów lub podłączenie do sieci ciepłowniczej</li> <li>2. Przyspieszenie cyklu modernizacji starych źródeł ciepła i większe wykorzystanie paliw ekologicznych</li> <li>3. Wzrost sprawności wytwarzania ciepła</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podniesienie sprawności wytwarzania i zmniejszenie jednostkowych kosztów wytwarzania ciepła</li> <li>2. Wzrost liczby nowych odbiorców wpływający na zwiększenie rentowności przedsiębiorstw ciepłowniczych</li> <li>3. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu w zakresie projektowania, wykonawstwa i serwisu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki podwyższeniu sprawności wytwarzania i stosowaniu paliw ekologicznych</li> </ol>
		<p>Wykorzystanie kolektorów słonecznych i pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej i budynkach mieszkaniowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Likwidacja niskosprawnych, starych kotłów</li> <li>2. Przyspieszenie cyklu modernizacji starych źródeł ciepła i większe wykorzystanie źródeł odnawialnych</li> <li>3. Wzrost udziału ciepła wytworzonego w odnawialnych źródłach</li> <li>4. Promocja obwodu jako lidera w zakresie zastosowania odnawialnych źródeł</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>2. Stworzenie systemu finansowania inwestycji w źródła odnawialne umożliwiającego uzyskanie rentowności</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu w zakresie projektowania, wykonawstwa i serwisu</li> <li>2. Likwidacja miejsc pracy w niskosprawnych, nieekologicznych kotłowniach</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska dzięki stosowaniu OZE</li> <li>2. Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>.</li> </ol>

5	Postawy prooszczędnościowe i proekologiczne społeczeństwa	Centrum Poszanowania Energii i Odnawialnej Energetyki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompleksowość informacji poszanowaniu energii, OZE i paliwach odnawialnych</li> <li>2. Przygotowanie warunków do rozwoju lokalnego rynku energetycznego</li> <li>3. Upowszechnienie wiedzy o poszanowaniu energii i OZE</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> <li>2. Wzrost dostępnych środków finansowych</li> <li>3. Racjonalizacja wydatkowania środków finansowych na OZE</li> <li>4. Efektywny wybór firm doradztwa energetycznego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost poziomu świadomości społecznej dotyczącej Poszanowania Energii i OZE</li> <li>2. Pomoc samorządom w realizacji polityki energetycznej</li> <li>3. Tworzenie warunków do znalezienia inwestorów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozytywny z powodu wzrostu wykorzystania OZE oraz zmniejszenia energochłonności</li> </ol>
		Programy informacyjne i szkoleniowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Upowszechnienie wiedzy o efektywności energetycznej, energetyce i ekologii</li> <li>2. Kreowanie postaw prooszczędnościowych i proekologicznych społeczeństwa</li> <li>3. Aktywizacja wykorzystania lokalnych zasobów paliw</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> <li>2. Wzrost dostępnych środków finansowych</li> <li>3. Racjonalizacja wydatkowania środków finansowych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tworzenie warunków do znalezienia inwestorów</li> <li>2. Wzrost poziomu świadomości społecznej dotyczącej poszanowania energii i energetyki</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozytywny z powodu wzrostu świadomości energetycznej i ekologicznej społeczeństwa</li> </ol>



		Powołanie ośrodków doradztwa energetycznego przy jednostkach samorządowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Standaryzacja zasad i warunków planowania energetycznego w samorządach</li> <li>2. Kreowanie struktury rynku energetycznego</li> <li>3. Przygotowanie warunków do rozwoju lokalnego rynku energetycznego</li> <li>4. Dostosowanie infrastruktury energetycznej do potrzeb klientów</li> <li>5. Upowszechnienie wiedzy o poszanowaniu energii, energetyce i ekologii</li> <li>6. Określenie możliwości oszczędności energii</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> <li>2. Wzrost dostępnych środków finansowych</li> <li>3. Racjonalizacja wydatkowania środków finansowych na rozwój energetyki</li> <li>4. Efektywny wybór firm doradztwa energetycznego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost poziomu świadomości społecznej dotyczącej energetyki, oszczędności energii i ekologii</li> <li>2. Pomoc samorządom w realizacji polityki energetycznej</li> <li>3. Tworzenie warunków do znalezienia inwestorów</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozytywny z powodu wzrostu świadomości energetycznej i ekologicznej społeczeństwa</li> </ol>
6	Finansowanie działań termomodernizacyjnych i rozwoju energetyki	Program finansowania rozwoju energetyki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój lokalnego rynku energetycznego</li> <li>2. Zwiększenie konkurencji</li> <li>3. Rozwój infrastruktury energetycznej</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie sposobu finansowania</li> <li>2. Możliwość pozyskania inwestorów finansowych</li> <li>3. Zmniejszenie ryzyka finansowego przedsiębiorstw energetycznych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu</li> <li>2. Zmniejszenie bezrobocia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>

		Program finansowania działań termomodernizacyjnych	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Rozwój lokalnego rynku usług</li> <li>5. Zmniejszenie zużycia ciepła i zapotrzebowania na ciepło</li> <li>6. Zmniejszenie przychodów dostawców ciepła</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie sposobu finansowania</li> <li>2. Możliwość pozyskania inwestorów finansowych</li> <li>3. Zmniejszenie ryzyka finansowego przedsiębiorstw energetycznych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu</li> <li>2. Zmniejszenie bezrobocia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>
		Wykorzystanie zewnętrznych źródeł finansowania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój lokalnego rynku energetycznego</li> <li>2. Zwiększenie konkurencji</li> <li>3. Rozwój infrastruktury energetycznej</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> <li>2. Wzrost dostępnych środków finansowych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu</li> <li>2. Zmniejszenie bezrobocia</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ul>
		Promowanie partnerstwa publiczno - prywatnego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój lokalnego rynku energetycznego</li> <li>2. Zwiększenie konkurencji</li> <li>3. Rozwój infrastruktury energetycznej</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> <li>2. Wzrost dostępnych środków finansowych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu</li> <li>2. Zmniejszenie bezrobocia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>
		Rola banków w finansowaniu zwiększenia efektywności energetycznej i rozwoju energetyki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój lokalnego rynku energetycznego i usług</li> <li>2. Rozwój infrastruktury energetycznej</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie programów finansowania rozwoju energetyki i wzrostu efektywności przez banki</li> <li>2. Banki – inwestorami finansowymi w poszanowaniu energii i energetyce</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktywizacja gospodarcza obwodu</li> <li>2. Zmniejszenie bezrobocia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>

7	Nauka i badania	Prace badawcze w zakresie wykorzystania nowych technologii energetycznych i paliw	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modernizacja infrastruktury energetycznej</li> <li>2. Wprowadzanie nowych technologii energetycznych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost konkurencyjności gospodarki</li> <li>2. Ożywienie gospodarcze obwodu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozytywny – możliwość zmniejszenia oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>
		Program finansowania badań	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwój ośrodków badawczych i naukowych</li> <li>2. Rozwój lokalnego rynku energetycznego</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przygotowanie sposobu finansowania</li> <li>2. Możliwość wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowania</li> <li>3. Pozyskanie nowych źródeł finansowania</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość aktywizacji gospodarczej obwodu</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pozytywny – możliwość zmniejszenia oddziaływania energetyki na środowisko</li> </ol>

### 15.1. Ramowy plan realizacji strategii energetycznej – zadania cykliczne

Do przygotowania ramowego planu realizacji strategii energetycznych zostanie wykorzystana technika tablic krzyżowych zgodnie z przedstawionym wzorem:

Realizatorami zadań cyklicznych będą:

- podmioty sektora energetycznego w układzie branżowym: elektroenergetyka (E), gazownictwo (G), energetyka ciepła (C), można także do tego sektora zaliczyć regulatorów (REG),
- podmioty administracji państwowej i samorządowej: rządowe (Rz), obwodowe (Ob), powiatowe – rajonowe (R) i miejskie (M),
- odbiorcy finalni energii, (O),
- podmioty otoczenia: jednostki naukowo – badawcze, doradczo szkoleniowe i konsultingowe (N), banki i inne instytucje finansowe (B) i organizacje pozarządowe w tym także media i organizacje non profit (NGO).

Realizatorzy uczestnicząc w przedsięwzięciach i zadaniach pełnią różne role organizacyjne. Określono pięć takich ról:

**W - wykonanie, Uz - uzgadnianie, Ko - koordynowanie, Inf - informowanie, Ini – inicjowanie**

Każdemu celowi strategicznemu przyporządkowano zbiór zadań służących do jego realizacji. Na podstawie tabeli, zamieszczonej na kolejnych stronach, można stwierdzić, kto i w jakim sensie uczestniczy w danym zadaniu i jakie ma zadania.

**Tabela 112 Zadania i role organizacyjne w procesie realizacji strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej**

Zadania i role organizacyjne w procesie realizacji strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej															
Lp.	Cel strategiczny	Zadania	Role organizacyjne												
			Energetyka				Administracja				Odbiorcy	Otoczenie			
			REG	E	G	C	Rz	Ob	R	M	O	N	B	NGO	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Zapewnienie samowystarczalności energetycznej obwodu, opartej na konkurencyjnym rynku energii.														
1.1	Wspieranie działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii oraz zwiększenie efektywności jej dostawy	Promowanie prooszczędnych technologii wytwarzania, przesyłu i zużycia energii		W	W	W					Uz	W	W	Uz	Inf
		Prowadzenie doradztwa dotyczącego oszczędności energii		W	W	W			W	W	Uz	Inf	W		W
		Wdrażanie postępu naukowo - technicznego		W	W	W	Inf	Ini	Ini	Ini			W		Ini
		Monitorowanie zużycia energii		Inf	Inf	Inf			Ko		Uz		W		W
		Tworzenie programów oszczędności energii		Inf	Inf	Inf			W	W	W	Uz	Inf		Inf
1.2	Wspieranie działań mających na celu maksymalne wykorzystanie lokalnych zasobów paliw	Promocja stosowania paliw odnawialnych		Uz		Uz	Ini	W	W	W		W		W	
		Kształtowanie warunków umożliwiających wykorzystanie paliw odnawialnych – biomasa, bioopaliwa, biogaz, nadwyżki zbóż, itp.		Uz		Uz	Inf	Uz	W	W		Iz	Inf	Ini	
		Badanie możliwości aktywizacji gospodarczej obwodu przez wykorzystanie lokalnych surowców		Uz	Uz	Uz	Inf	Ko	W	W	Uz	Uz	Inf	Ini	
		Zmniejszenie bezrobocia poprzez pozyskiwanie surowców		Inf	Inf	Inf	Inf	Ko	W	W	Uz	W		Inf	

1.3	Wspieranie konkurencyjności rynku energetycznego	Tworzenie warunków do dywersyfikacji dostawy energii	Inf	Uz	Uz	Uz	W	W	Uz	W	Uz	Ini		Ini	
		Tworzenie warunków do lokalizacji rozproszonych źródeł energii		Uz	Uz	Uz		Ko	W	W		Inf			
		Tworzenie warunków do budowy rozproszonych źródeł energii		Uz			Inf	Uz	W	W	Uz	Uz	Inf	Ini	
		Rozwijanie nowoczesnych i ekologicznych źródeł energii		W	W	W	Inf	Uz	Uz	Uz	W	Inf		Ini	
		Prowadzenie doradztwa dotyczącego wyboru źródeł i dostawcy energii		W	W	W	Inf	Inf	Inf	W	W	W		W	
		Rozwijanie firm multienergetycznych		W	W	W	Inf	Ini		Uz	Uz	Inf	Uz		
2	Minimalizacja wpływu energetyki na środowisko naturalne														
2.1	Zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych do poziomu maksymalnie rządu 20% w roku 2025	Kreowanie polityki w zakresie zwiększenie udziału energetyki odnawialnej		Uz	Uz	Uz	Uz	W	Uz	Uz	Uz	Uz	Inf	Ini	
		Rozwijanie doradztwa technicznego, organizacyjnego i ekonomicznego w zakresie paliw odnawialnych i systemów wytwarzania		Uz	Uz	Uz	Inf	W		Ini	Ini	W		Ini	
		Usuwanie barier utrudniających rozwój OZE	Ini	Inf	Inf	Inf	W	W	W	W	Inf	Inf		Ini	
		Upowszechnienie wiedzy o energetyce odnawialnej		Inf	Inf	Inf	Uz	W	W	W		W		W	
2.2	Zmniejszenie poziomu zanieczyszczenia środowiska naturalnego	Stworzenie programu wymiany niskosprawnych kotłów i stosowania OZE		Inf	Inf	Uz	Ini	W	W	W	W	Inf	Uz	Ini	



		Tworzenie lokalnych programów ekologicznych		Uz	Uz	Uz		W	W	W	Uz	W		Ini
		Usuwanie barier utrudniających zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko		Inf	Inf	Inf	W	W	W	W	Inf	Inf		Ini
2.3	Kształtowanie postaw prooszczędnościowych i proekologicznych w społeczeństwie obwodu	Kształtowanie prooszczędnościowych i proekologicznych postaw w społeczeństwie					Ko	Ini	W	W		Uz		Ini
		Organizowanie przedsięwzięć popularyzujących oszczędzanie energii oraz ekologię w energetyce		Inf	Inf	Inf	Inf	Ko	W	W		W		W
3	Rozwój energetyki jako „koło zamachowe” rozwoju gospodarczego obwodu													
3.1	Wykorzystanie środków pomocowych na termomodernizację i rozwój energetyki	Prowadzenie doradztwa i pomocy organizacyjnej przy ubieganiu się o środki pomocowe		Uz	Uz	Uz	W	W	W	W	Uz	W	Inf	Inf
		Prowadzenie banku informacji o możliwych źródłach finansowania		Ini	Ini	Ini	W	W	W	W	Ini	W	Uz	W
		Określenie roli banków w finansowaniu działalności energetycznej oraz w zakresie podnoszenia efektywności energetycznej		Uz	Uz	Uz	W	W				Inf	Uz	Ini
3.2	Udział ośrodków naukowo – badawczych w rozwoju energetyki	Popularyzacja badań w zakresie paliw odnawialnych, OZE i alternatywnych surowców energetycznych		Uz	Uz	Uz	Inf	Inf				W		W
		Tworzenie warunków do postępu technologicznego		Ini	Ini	Ini	Inf	W	Uz	Uz	Ini	W		Ini

		Stworzenie modelu finansowania badań w zakresie energetyki		Ini	Ini	Ini	Inf	W	Uz	Uz		W	Uz	Ini
3.3	Rozwój infrastruktury komunalnej	Tworzenie planów rozbudowy i modernizacji infrastruktury		Uz	Uz	Uz	Inf	W	Uz	W	Uz	Inf		Ini
		Rozbudowa infrastruktury zgodnie z planami		W	W	W		Ko		W	W			
		Opracowanie programu współfinansowania rozbudowy		Uz	Uz	Uz	Inf	W	Uz	W	Uz	Inf	Uz	Inf

## **16. Propozycja działań zmierzających do promowania racjonalnego zużycia energii**

Sektor energetyczny w skali kraju jak również w skali regionu cechować będzie w okresie do 2020÷2025 roku duża różnorodność rozwiązań technicznych oraz zmienność systemu zarządzania i struktur taryfowych.

Z punktu widzenia mieszkańców Obwodu donieckiego najbardziej odczuwalne powinny być działania zmierzające do określenia cen nośników energetycznych na bazie cen rynkowych, odpowiadających faktycznym kosztom ich wytworzenia oraz dystrybucji. Dotyczyć to będzie w pierwszej kolejności cen nośników importowanych, tj. gazu ziemnego GZ-50 i produktów ropopochodnych.

Wzrost cen energii będzie z jednej strony wymuszany działaniami zmierzającymi do ich rynkowego określenia, natomiast z drugiej strony koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego oraz dalszym ograniczeniem emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Działania te mogą się przyczynić w pewnym stopniu do zwiększenia kosztów zarówno eksploatacyjnych, jak i inwestycyjnych ponoszonych przez operatorów systemów energetycznych.

W Obwodzie Donieckim, w którym eksploatowanych jest kilkanaście dużych miejskich systemów ciepłowniczych istnieją duże możliwości racjonalizacji zużycia energii. Podstawowym elementem racjonalnego zużycia energii jest jej oszczędzanie i wprowadzanie działań termomodernizacyjnych. Właśnie ten element strategii energetycznej obwodu musi uzyskać priorytet w zakresie podejmowanych przez władze stosownych działań. Działania te można usystematyzować w następujący sposób:

### **16.1. Działania aktywne związane z poszanowaniem energii**

Należy położyć szczególny nacisk na popularyzację wśród mieszkańców zagadnień oszczędzania energii jako bezinwestycyjnej metody redukcji kosztów energii. Celem takiego działania jest wyrobienia w odbiorcach nawyku oszczędzania energii. Jednym z warunków powodzenia takiego działania wśród mieszkańców jest weryfikacja odpowiedniego podziału kosztów energii na koszty stałe i zmienne. Jedynie przy możliwie dużym udziale kosztów zmiennych, na których wysokość ma wpływ oszczędzanie energii możliwe jest zachęcenie odbiorców do korzystania z tej zasady. Wydaje się, że istotnym elementem jest tutaj wywieranie nacisku na administratorów budynków, którzy z reguły są partnerami umów z dostawcami ciepła celem prawidłowego podziału kosztów na odbiorcę końcowego.

### **16.2. Działania aktywne związane z wprowadzaniem na możliwie szeroką skalę przedsięwzięć termomodernizacyjnych budynków**

Jednym z instrumentów służących do realizacji tego zadania mogą być szkolenia dla administratorów i właścicieli budynków odnośnie możliwości pozyskania środków na termomodernizację, możliwości redukcji kosztów ogrzewania budynków (np. poprzez uzasadnioną redukcję zamówionej mocy cieplnej lub elektrycznej po prawidłowo przeprowadzonych działaniach termomodernizacyjnych) oraz zasadności wykonywania audytów energetycznych.

### **16.3. Działania pośrednie związane z doprowadzeniem do zmniejszenia strat przesyłowych i ubytków wody sieciowej w systemach ciepłowniczych**

Działania te powinny obejmować dalsze modernizacje sieci i węzłów cieplnych oraz odpowiednią modernizację układów wodnych w źródłach ciepła. Instrumentem do realizacji tego zadania powinien być monitoring działań modernizacyjnych przeprowadzanych przez dostawców ciepła.

### **16.4. Działania pośrednie związane z montażem urządzeń pomiarowych (liczniki ciepła, rejestratory zużycia gazu).**

Działania dotyczą urządzeń mierzących zużycie energii lub jej nośników. Należy dążyć do opomiarowania wszystkich odbiorców, w tym również odbiorców indywidualnych, tak aby możliwe było rozliczanie ww. odbiorców za faktycznie zużytą energię lub jej nośnik. Wymagania odnośnie opomiarowania powinny być sprecyzowane zostały również w odpowiednich przepisach prawnych.

## 17. Przykłady dobrych praktyk norweskich

W dziedzinie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, innych niż najpopularniejsza w Norwegii energetyka wodna, można podać następujące przedsięwzięcia:

1. Działania w zakresie zaopatrzenia w ciepło gminy Skedsmo:
  - utworzenie wspólnie z firmą „Akershus Energi”, działającą w sektorze hydroenergetyki, przedsiębiorstwa ciepłowniczego dostarczającego ciepło i chłód dla nowej części miasta Lillestrøm,
  - instalacja w systemie ciepłowniczym pompy ciepła o mocy 4,3 MW, dla której dolnym źródłem ciepła są wody ściekowe,
  - wsparcie władz gminy przy budowie drugiego źródła energii w północnej części miasta wykorzystującego zrębki drewna, które ma być sercem parku energetycznego,
  - budowa w części parku systemu kolektorów słonecznych do podgrzewania wody o docelowej powierzchni 10 000 m<sup>2</sup> – realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
  - dla zapewnienia ciągłości i niezawodności dostaw energii elektrycznej w parku zainstalowano rezerwowy generator energii elektrycznej - realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
  - budowa nowych elementów systemu ciepłowniczego, mająca na celu przyłączenie nowych odbiorców - realizowane przez przedsiębiorstwo energetyczne,
  - wsparcia planów ucieplnienia całego miasta Lillestrøm, poprzez podjęcie decyzji o likwidacji kotłów olejowych w będących własnością gminy budynkach do roku 2017 oraz wprowadzenia obowiązku przyłączania do sieci ciepłowniczej wszystkich nowobudowanych budynków o powierzchni większej niż 300 m<sup>2</sup>,
  - stworzenie obszaru dla wydzielonego systemu ciepłowniczego (o zapotrzebowaniu ok. 40 GWh rocznie),
  - program konwersji budynków ogrzewanych energią elektryczną na ogrzewane wodą z sieci ciepłowniczej zainicjowany przez władze gminy;
  - rozszerzenie obszaru zasilanego ciepłem sieciowym o miasto Strømmen.
2. Działania gminy Hamar dotyczące zwiększenia wykorzystania ciepła sieciowego w lokalnej polityce energetycznej i planach oraz intensywna promocja ciepła sieciowego. Wytwarzanie ciepła odbywa się w chwili obecnej w dużej części w źródłach wykorzystujących paliwa odnawialne np. biomasę. Docelowa cała produkcja ciepła ma być realizowana w następujących źródłach wykorzystujących paliwa odnawialne:
  - dwie ciepłownie pracujące w jednym systemie ciepłowniczym: Børstad oddana do użytku w 2002 roku oraz Storhammar uruchomiona w 2008 (łączna produkcja na poziomie 50 GWh). Paliwo stanowią zrębki drewna oraz odpady z ziaren zbóż,
  - spalarnia w Trehørningen planowana do uruchomienia w 2011, paliwem będą komunalne i przemysłowe odpady (spodziewana produkcja 200 GWh),
  - ciepłownia Espern (12 MW), oddana do eksploatacji w roku 2006 tymczasowo rezerwowe źródło dla Børstad do czasu uruchomienia spalarni w Trehørningen. Paliwem jest olej opałowy.

Polityka gminy jest realizowana w następujący sposób:

- realizacja projektów przewidujących ustanowienie łańcucha produkcji i wykorzystania biomasy na skalę przemysłową,
- decyzja władz gminy, że publiczne budynki podłączone będą do sieci ciepłowniczej,
- wszelkie lokalne plany i przepisy przewidują, że wszystkie nowe budynki publiczne obowiązkowo będą przyłączane są do sieci ciepłowniczej,
- opracowany „Plan energetyczno-klimatyczny” gminy określa konieczność maksymalnego, możliwego do realizacji, wykorzystania biomasy w produkcji ciepła sieciowego. Plan ten zobowiązuje władze lokalne do uwzględniania w regulacjach i gminnych planach możliwości wykorzystania odnawialnej energii w systemach ciepłowniczych,
- zakłada się wykorzystywanie lokalnych zasobów, które wobec braku działań byłyby marnowane (ewentualnie eksportowane na inne obszary).

W rezultacie wykonywanych działań znacznie zwiększyło się wykorzystanie ciepła sieciowego. W 2000 r. z systemu ciepłowniczego pochodziło ok. 1 GWh, natomiast w 2008 r. blisko 52 GWh, co stanowi około 10% całkowitego zużycia energii w gminie Hamar.

II kamień milowy - standardy norweskie na Ukrainie – partnerzy norwescy Projektu podczas seminariów:



Rys. 132 W Odessie na pierwszym planie Per-Olav Lauvstad z OREEC

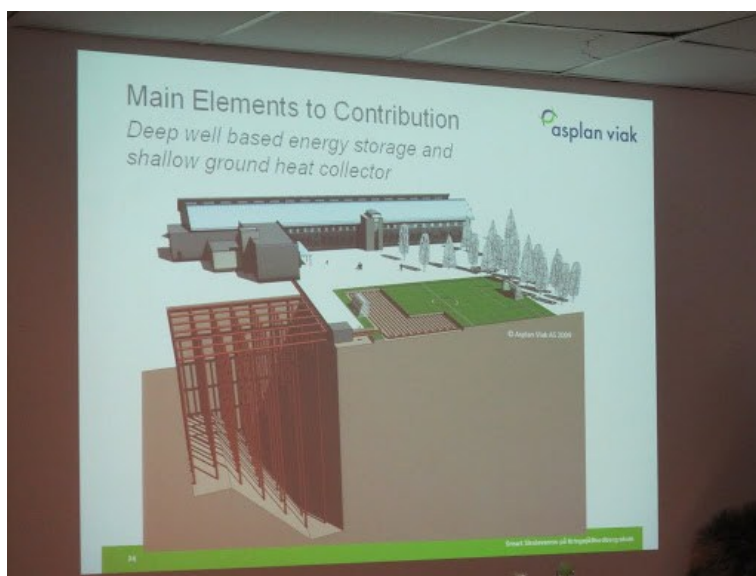


Rys.133 W Doniecku Endre Ottosen z NEPAS



## Najlepsze norweskie i polskie praktyki w zakresie poszanowania energii oraz jej źródeł odnawialnych

W związku z przynależnością Polski do Unii Europejskiej i obowiązku stosowania przepisów prawnych obowiązujących w Unii, w Polsce bardzo duże znaczenie przywiązuje się do efektywności energetycznej, co ma swoje odzwierciedlenie także w ostatni uchwalonej ustawie o efektywności energetycznej, oraz do promowania produkcji energii w odnawialnych źródłach energii. W Norwegii, jako kraju stowarzyszonym z Unią oraz kraju który przoduje w produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Europie, przywiązuje się także bardzo duże znaczenie do podnoszeniu efektywności energetycznej oraz promowaniu odnawialnych źródeł energii innych niż energia wodna.



Rys. 134 - VI kamień milowy – Norwegia – Seminarium w Oslo nt. odnawialnych źródeł energii

Niżej przedstawiona tabela ilustruje dane dotyczące podstawowych wskaźników w zakresie efektywności energetycznej oraz wielkości produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych w Polsce i Norwegii w roku 2008 oraz porównanie ich z możliwymi do uzyskania danymi ukraińskimi. Tabela została opracowana na podstawie danych Międzynarodowej Agencji Energii.

Na podstawie tych danych można stwierdzić, że energochłonność gospodarki w odniesieniu do Produktu Krajowego Brutto (PKB) według parytetu siły nabywczej w Norwegii i Polsce jest zbliżona, natomiast wskaźnik dla Ukrainy jest ponad dwa razy większy niż w Polsce.

Biorąc pod uwagę emisję CO<sub>2</sub> na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej, wartości dla Polski w stosunku do Norwegii są prawie 3-krotnie większe, natomiast wartości dla Ukrainy są prawie 2-krotnie większe niż dla Polski i 5-krotnie większe niż dla Norwegii. Powyższy stan wynika z bardzo małego udziału energii produkowanej w odnawialnych źródłach energii (OZE). Udział energii produkowanej w OZE dla Ukrainy wynosi tylko 1,4%, dla Polski 6,3%, natomiast dla Norwegii wynosi aż 43,4%. Tak wysoki wskaźnik produkcji energii w OZE wynika z produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wodnych, do budowy których Norwegia ma doskonałe warunki. Pozostałe źródła energii odnawialnej w Norwegii mają mniejsze znaczenie, chociaż jest to gałąź produkcji energii, która się bardzo intensywnie rozwija.

Biorąc pod uwagę aspiracje Ukrainy do wstąpienia do Unii Europejskiej, należy stwierdzić, że przed władzami państwowymi jest bardzo wiele wyzwań i koniecznych działań, które przybliżą istniejące na Ukrainie standardy energetyczne w zakresie energochłonności gospodarki oraz produkcji energii, w tym produkcji Energii w odnawialnych źródłach energii, do standardów obowiązujących w rozwiniętych krajach Unii Europejskiej lub z nią stowarzyszonych.

**Tabela 113 Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej oraz dane o produkcji energii, w tym ze źródeł odnawialnych**

Lp.	Nazwa	Jednostka	Polska	Norwegia	Ukraina
1	Całkowita produkcja energii	Mtoe	71,4	219,7	81,3
2	Całkowite zużycie energii pierwotnej	Mtoe	97,9	29,7	136,1
3	Całkowite zużycie energii końcowej	Mtoe	65,5	20,9	78,7
4	Produkcja energii elektrycznej na mieszkańca	kWh/osobę	3 733	24 868	3 534
5	Zużycie energii pierwotnej z OZE	Mtoe	6,2	13	1,1
6	W tym: woda	Mtoe	0,2	11,5	0,6
7	biomasa	Mtoe	5,9	1,4	0,5
8	Udział energii pierwotnej z OZE w całkowitym zużyciu energii pierwotnej	%	6,3	43,4	1,4
9	Cel krajowy w produkcji energii z OZE do 2020 r.	5	15	brak danych	brak danych
10	Całkowite zużycie energii pierwotnej na mieszkańca	toe/osobę	2,57	6,22	2,94
11	Całkowite zużycie energii pierwotnej na jednostkę PKB	toe/tys.2000 USD	0,41	0,15	2,55
12	Całkowite zużycie energii pierwotnej na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej	toe/tys.2000 USD	0,17	0,15	0,40
13	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę całkowitego zużycia energii pierwotnej	tCO <sub>2</sub> /toe	3,05	1,27	2,27
14	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę PKB	kgCO <sub>2</sub> /2000 USD	1,26	0,19	5,79
15	Emisja CO <sub>2</sub> na jednostkę PKB wg parytetu siły nabywczej	kgCO <sub>2</sub> /2000 USD	0,53	0,19	0,91
16	Maksymalne roczne zużycie ciepła w budynkach mieszkalnych wg obowiązujących przepisów	kWh/m <sup>2</sup> rok	80 – 120**		120 – 160*

\* Dla Ukrainy przyjęto szacunkowe wartości zużycia ciepła. Wartość 120 kWh/m<sup>2</sup> rok dotyczy budynków wielorodzinnych, natomiast wartość 160 dotyczy budynków jednorodzinnych

\*\* dla Polski przyjęto wartości jakie aktualnie się stosuje w budynkach nowo wznoszonych.

Wartość 80 kWh/m<sup>2</sup> rok dotyczy budynków wielorodzinnych, natomiast wartość 120 dotyczy budynków jednorodzinnych

## 18. WNIOSKI

### 18.1. Zaopatrzenie w ciepło

1. Podstawowym warunkiem realizacji przedstawionych działań w zakresie oszczędzania ciepła jest popularyzacja wśród mieszkańców sposobów oszczędzania energii. W tym celu konieczne jest zainicjowanie i szerokie prowadzenie kampanii informacyjnej uświadamiającej mieszkańców obwodu o sposobach i celach efektywnego użytkowania ciepła i ciepłej wody. Tego rodzaju kampania powinna być bardzo szeroko prowadzona w środkach masowego przekazu, szkołach, a nawet przedszkolach.
2. Bardzo ważne dla zachowania bezpieczeństwa energetycznego na terenie wielu miast obwodu jest prowadzenie prac modernizacyjnych pozwalających na poprawę sprawności eksploatacyjnej oraz niezawodności miejskich sieci ciepłowniczych przy założeniu zwiększenia udziału produkcji ciepła ze źródeł skojarzonych.
3. Należy wspierać działania zmierzające do produkcji energii w układach skojarzonych, gdyż takie rozwiązanie gwarantuje najniższe możliwe koszty produkcji ciepła przy spełnieniu wymagań ochrony środowiska.
4. Uwzględniając uwarunkowania przedstawione w założeniach, celem jest wspieranie przez samorządy lokalne budowy źródeł ciepła o małej lub średniej mocy opalanych biomasą i biogazem. Tego typu inwestycje pozwolą na likwidację wielu lokalnych źródeł ciepła opalanych węglem i zmniejszenie zużycia gazu ziemnego.
5. Celem jest wspieranie przez samorządy lokalne budowy pomp ciepła, stosowanych do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej głównie w budynkach użyteczności publicznej, np. zamiast ogrzewania gazowego oraz kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
6. Władze samorządowe w miastach, w których eksploatowane są miejskie systemy ciepłownicze (m.s.c.), powinny wspierać działania zmierzające do maksymalnego wykorzystania ciepła dostarczanego poprzez te systemy. Potencjalni odbiorcy ciepła, zlokalizowani w rejonie zasięgu m.s.c. lub w rejonie bezpośrednio do niego przyległym, powinni być przyłączani do m.s.c.. Takie rozwiązanie spełnia podstawowe kryteria: bezpieczeństwa energetycznego (pewność zasilania), optymalnych kosztów energii (cena ciepła na potrzeby grzewcze, dostarczanego z m.s.c., jest w porównaniu z innymi nośnikami energii najkorzystniejsza) oraz kryterium ekologiczne (brak emisji w rejonie odbiorcy).
7. W perspektywie do roku 2025 w miejskich systemach ciepłowniczych wystąpi spadek zapotrzebowania na moc i energię cieplną u aktualnie zasilanych odbiorców. Obniżenie to wywołane będzie dalszymi działaniami termomodernizacyjnymi oraz zmniejszaniem mocy cieplnej zamówionej przez odbiorców, którzy będą weryfikowali zapotrzebowanie na moc szczególnie na potrzeby przygotowania c.w.u. w oparciu o wyniki pomiarów oraz opracowywane audyty energetyczne.

8. Na terenach, na których nie ma infrastruktury miejskich systemów ciepłowniczych lub ze względów ekonomicznych brak jest możliwości rozbudowy tych systemów, a które charakteryzują się odpowiednio dużą gęstością zabudowy (zabudowa mieszkalna wielorodzinna, zabudowa mieszkalna jednorodzinna zwarta, zwarta zabudowa niemieszkalna), władze powinny wspierać i promować budowę lokalnych systemów ciepłowniczych pracujących w oparciu o źródła scentralizowane.
9. W przypadku planowania budowy lokalnego systemu ciepłowniczego władze gmin powinny wspierać i promować rozwiązania, w których budowane będą źródła skojarzone, produkujące energię ciepłą i elektryczną. Decyzje o wielkości mocy źródła, zasięgu lokalnego systemu ciepłowniczego, oraz rodzaju paliwa należy podjąć w oparciu o odpowiednie analizy techniczno-ekonomiczne.

## 18.2. Zaopatrzenie w paliwa gazowe

1. Aktualnie system gazowniczy na terenach zgazyfikowanych jest bardzo dobrze rozbudowany i gwarantuje pełną dostawę gazu ziemnego wszystkim podłączonym użytkownikom.
2. Należy monitorować i wspierać działania zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa dostaw gazu na terenie obwodu, przy jednoczesnych działaniach zmierzających do zmniejszenia zużycia. Działania te powinny wynikać z planów rozwojowych oraz bieżących krótkoterminowych planów modernizacji opracowanych i prowadzonych przez dystrybutorów.
3. Należy dążyć do optymalnego wykorzystania paliwa gazowego - w pierwszej kolejności, w blokach kogeneracyjnych pracujących w układach skojarzonych.
4. Należy wspierać wszelkie działania lokalnych podmiotów gospodarczych do wykorzystania gazów odpadowych z produkcji (gaz wielkopiecowy i koksowniczy) oraz gazów kopalnianych
5. Należy stworzyć warunki do szybkiego rozwoju wydzielonego sektora paliw gazowych, tj. sektora sprężonego gazu ziemnego (CNG), który będzie nastawiony na dostawę i dystrybucję tego paliwa dla transportu samochodowego, w pierwszej kolejności transportu komunikacji miejskiej. Działania te pozwolą na stopniowe obniżenie udziału benzyny i oleju napędowego w bilansie paliw rynku samochodowego, co będzie wymiennie rzutowało na obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

## 18.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną

1. W celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w zakresie zasilania w energię elektryczną konieczna jest modernizacja i budowa nowych linii zasilania elektroenergetycznego umożliwiających zasilanie rezerwowe głównych punktów zasilania.
2. Celowe jest wspieranie podmiotów realizujących budowę nowych źródeł energii energii wykorzystujących paliwa odnawialne (wiatr, słońce, biogaz wysypiskowy, metan kopalniany, itp.).

3. Podstawowym warunkiem realizacji przedstawionych działań w zakresie oszczędzania energii elektrycznej jest popularyzacja wśród mieszkańców sposobów oszczędzania energii. W tym celu konieczne jest zainicjowanie i szerokie prowadzenie kampanii informacyjnej uświadamiającej mieszkańców obwodu o sposobach i celach efektywnego użytkowania energii elektrycznej.
4. Realizacja inteligentnych sieci elektroenergetycznych wraz z opomiarowaniem, co przyczyni się do zmniejszenia strat na przesyłce energii elektrycznej oraz racjonalizacji jej zużycia.

**Rys. 135 VI kamień milowy – Natura w Norwegii – Półwysp Bygdøy**



*Dzięki otrzymaniu wsparcia z Norweskiego Mechanizmu Finansowego i Mechanizmu Finansowego EOG uczestnicy Projektu, w tym przedstawiciele Fundacji, nabyli nowe umiejętności i doświadczenia, poznali specyfikę norweskiej kultury gospodarczej, poznali także warunki ukraińskie w dziedzinie objętej Projektem. Norwegowie i Polacy dzielili się doświadczeniem z partnerami ukraińskimi. Liczne spotkania, zawierane nowe umowy i deklaracje dalszej współpracy świadczą o tym, że projekt oprócz wykonania zaplanowanych zadań osiągnął także cele Programu w zakresie komunikacji społecznej i współpracy transgranicznej na wielu szczeblach społecznych*



W ramach Projektu wydano w języku ukraińskim:

Strategie dla poszczególnych obwodów:

Lwów



Donieck

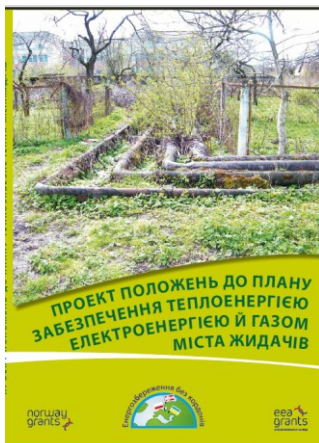


Odessa

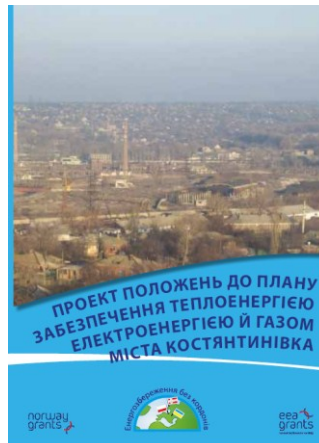


Projekty założeń dla poszczególnych miast:

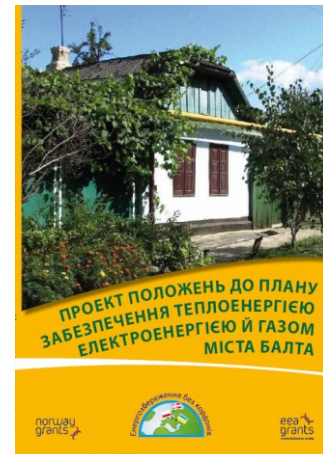
Żydaczów



Konstantinowka



Balta



Niniejsza publikacja została  
wydana także w wersji angielskiej

