

**UCHWAŁA NR XXIV/362/2012
RADY MIEJSKIEJ W KARTUZACH**

z dnia 19 grudnia 2012 r.

w sprawie przyjęcia dokumentu pn. "Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kartuzy na lata 2012-2027"

Na podstawie art.18 ust.2 pkt. 6 ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2001r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zmianami) oraz art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. - Prawo energetyczne (Dz.U. z 2006r. Nr 89 poz.625 z późn. zmianami) Rada Miejska w Kartuzach na wniosek Burmistrza Kartuz uchwala, co następuje:

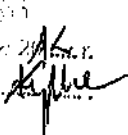
§ 1. Uchwala się dokument pn. "Projekt założeń do planu zopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kartuzy na lata 2012-2027", stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Kartuz.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady
Miejskiej w Kartuzach


Ryszard Duzzyński

zatwierdzono i przyjęto
RP 07
05.12.2012


***Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię
elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Kartuzy
na lata 2012-2027***



Listopad 2012

Wykonawca opracowania

Mgr inż. Piotr Stańczuk

Mgr Tomasz Lis

Michał Jastrzębski

Małopolska Agencja Energii i Środowiska Sp. z o.o.

ul. Łukasiewicza 1, 31-429 Kraków

tel. (12) 294 20 70, fax (12) 294 20 54

www.maes.pl, e-mail maes@maes.pl



Spis treści

1	Podstawy prawne	12
1.1.	Prawodawstwo i dokumenty krajowe.....	12
1.2.	Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych.....	18
1.2.1	Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego	18
2	Metodologia.....	28
3	Charakterystyka Gminy Kartuzy.....	29
3.1.	Położenie gminy oraz podział administracyjny	29
3.2.	Warunki środowiskowe i klimatyczne	31
3.2.1	Ukształtowanie i geomorfologia terenu	31
3.2.2	Wody podziemne i powierzchniowe	32
3.2.3	Gleby	33
3.2.4	Klimat	33
3.2.5	Oddziaływania na środowisko	35
3.2.6	Ochrona przyrody	35
3.3.	Dane charakterystyczne	37
3.3.1	Ludność	37
3.3.2	Ogólna charakterystyka struktury budowlanej	38
3.3.3	Przemysł.....	44
3.4.	Gospodarka odpadami	45
3.5.	Gmina Kartuzy na tle gmin powiatu kartuskiego i województwa pomorskiego	48
4	Obciążenie środowiska naturalnego - powietrze	49
4.1.	Jakość powietrza atmosferycznego	49
5	Potrzeby energetyczne miasta i gminy – stan obecny	53
5.1.	Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w ciepło	53
5.2.	Bilans energetyczny gminy	83
5.2.1	Założenia ogólne.....	83
5.2.2	Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło	84
5.2.1	Bilans energetyczny dla sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego.....	85
5.2.2	Bilans energetyczny dla sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne.....	88
5.2.3	Bilans energetyczny dla sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	89
5.2.4	Bilans energetyczny dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.....	91
5.2.5	Łączne zużycie energii i zapotrzebowanie na moc w gminie	92
6	Prognoza zmian potrzeb ciepłych gminy do roku 2030.....	94
6.1.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą gminy Kartuzy.....	97
6.1.1	Założenia ogólne	97
6.1.2	Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego	99
6.1.3	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego	101
6.1.4	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne	101
6.1.8	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	104
6.1.9	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego	104
6.1.10	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne	105
6.2.	Zaopatrzenie w gaz.....	108
6.2.1	Stan istniejący	108

6.2.2	Zużycie gazu w gminie	111
6.2.3	Kierunki rozwoju	114
6.2.4	Ocena perspektywnego zapotrzebowania na paliwo gazowe dla gminy Kartuzy	114
6.2.5	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw gazowych	116
6.3.	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	118
6.3.1	Stan aktualny systemu elektroenergetycznego na obszarze gminy Kartuzy	118
6.3.2	Inwestycje zrealizowane	122
6.3.3	Ocena aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną	122
6.3.3.1	Charakterystyka odbiorców energii elektrycznej w gminie	122
6.3.4	Ocena aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną	124
6.3.5	Kierunki rozwoju.....	126
6.3.6	Oświetlenie uliczne	128
6.3.6.1	Stan istniejący	128
6.3.6.2	Inwestycje zrealizowane	128
6.3.6.3	Kierunki rozwoju	129
6.3.7	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej w instalacjach przemysłowych oraz u odbiorców indywidualnych	130
6.4.	Zasoby energii odnawialnej.....	134
6.4.1	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce	135
6.4.2	Energia wodna	138
6.4.3	Energia wiatru	139
6.4.4	Energia słoneczna	142
6.4.5	Energia geotermalna.....	147
6.4.6	Biomasa	149
6.4.7	Biopaliwa	165
6.4.8	Potencjał energetyczny odpadów komunalnych.....	168
7	Struktura zużycia paliw w gminie	170
7.1.	Aktualna struktura zużycia paliw w gminie	170
7.2.	Perspektywna struktura zużycia paliw w gminie	174
7.2.1	Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego	174
	Źródło: Opracowanie własne	176
7.2.2	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	176
8	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	178
8.1.	Termoizolacja budynków.....	178
8.2.	Stosowanie odzysków ciepła	179
8.3.	Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC.....	179
8.4.	Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu	179
8.5.	Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu	180
8.6.	Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące	180
8.7.	Systemy ogrzewania niskoparametrycznego	181
8.8.	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego	181
8.9.	Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło.....	182
8.10.	Inteligentne zarządzania energią w przestrzeni miejskiej.....	182
8.11.	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	183
8.12.	Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące	183

9	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	184
9.1.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych.....	184
9.2.	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych	184
9.3.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów energii odnawialnych	184
9.3.1	Możliwość wykorzystania energii wodnej.....	184
9.3.2	Możliwość wykorzystania energii wiatrowej	184
9.3.3	Możliwość wykorzystania energii słonecznej	185
9.3.4	Możliwość wykorzystania energii geotermalnej	185
9.3.5	Możliwość wykorzystania energii z biomasy	186
9.4.	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych.....	186
10	Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej.....	191
10.1.	Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej.....	191
10.2.	Efektywność energetyczna – cele i zadania.....	192
10.3.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie.....	194
10.4.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie.....	204
10.5.	Zrealizowane w gminie przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej.....	206
11	Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025	207
11.1.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą.....	211
11.2.	Prognoza zapotrzebowania na gaz	212
11.3.	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną.....	213
12	Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025	214
12.1.	Zaopatrzenie w ciepło	214
12.2.	Zaopatrzenie w gaz.....	214
12.3.	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	215
12.4.	Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza.....	216
13	Współpraca z innymi gminami	218
14	Podsumowanie.....	225

Spis rysunków

Rysunek 1. Podział administracyjny Województwa Pomorskiego	30
Rysunek 2. Położenie Gminy Kartuzi na tle Powiatu Kartuskiego	30
Rysunek 3. Strefy klimatyczne Polski	34
Rysunek 4. Dynamika Zmian Liczby Ludności w gminie i powiecie kartuskim	38
Rysunek 5. Zdjęcie - Zespół Szkół Ogólnokształcących Nr 2 w Kartuzach	42
Rysunek 6. Zdjęcie - Pływalnia „Nęczk” w Kartuzach	43
Rysunek 7. Zasoby mieszkaniowe na 1000 ludności w 2010 r.	43
Rysunek 8. System sieci ciepłowniczej K-1 Osiedle XX lecia PRL KARTUZY dwuprzewodowa, niskoparametrowa	55
Rysunek 9. System sieci ciepłowniczej K-2 Dzierżąno ul. Szpitalna czteroprzewodowa niskoparametrowa	56
Rysunek 10. Potencjał energetyki odnawialnej w poszczególnych województwach	135
Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	141
Rysunek 12. Róża wiatrów – udział kierunków wiatru dla najbliższej Kartuz położonej w odległości 17 km stacji pomiarowej Borucino	141
Rysunek 13. Rejonizacja średniorocznych sum promieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w kWh/m ² /rok	144
Rysunek 14. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU	145
Rysunek 15. Podstawowe dziedziny stosowania energii geotermalnej	148
Rysunek 16. Mapa jednostkowych dostępnych zasobów energii geotermalnej w Polsce	148
Rysunek 17. Średnia powierzchnia i liczba plantacji wierzby energetycznej w Polsce w 2007 r.	152
Rysunek 18. Rozmieszczenie inwestycji biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na marzec 2010.	158
Rysunek 19. Województwa w jakich firmy zamierzają inwestować w zakłady wytwarzające biogaz [Stan na 2009 r.]	159
Rysunek 20. Udział rzepaku w strukturze zasiewów w powiatach w 2002 r.	168

Spis tabel

Tabela 1. Wybrane wskaźniki celów gospodarki energetycznej w województwie pomorskim.	23
Tabela 2. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $T_e(m)$, liczby dni ogrzewania $L_d(m)$ dla temperatury wewnętrznej $t_w = 20^\circ C$	34
Tabela 3. Liczba ludności Gminy Kartuzy (GUS 2012; stan na 31.XI.2011)	37
Tabela 4. Przyrost naturalny ludności Gminy (GUS 2012, stan na 31.XII.2011 roku)	37
Tabela 5. Saldo migracji wewnętrznej i zagranicznej ludności na pobyt stały (dane GUS 2012)	38
Tabela 6. Wskaźniki ilustrujące warunki mieszkaniowe w Województwie Powiecie i Gminie.	39
Tabela 7. Charakterystyka budynków zarządzanych przez Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.	39
Tabela 8. Zestawienie zasobów mieszkaniowych w zależności od wieku (Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach).	39
Tabela 9. Przeprowadzone i planowane termomodernizacje Zakładu Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach. ..	40
Tabela 10. Charakterystyka budynków zarządzanych przez SM „Kaszuby” w Kartuzach.	40
Tabela 11. Zestawienie zasobów mieszkaniowych w zależności od wieku - Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”.	41
Tabela 12. Przeprowadzone i planowane termomodernizacje - Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”	41
Tabela 13. Pozycja gminy Kartuzy na tle gmin powiatu i województwa o w 2010 r. Źródło: GUS – Statystyczne Vademecum Samorządowca.	48
Tabela 14. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń.....	50
Tabela 15. Obliczenie ilości zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw w gminie.....	52
Tabela 16. Ogólna charakterystyka kotłowni k – 01, k – 02, k – 03 oraz instalacji i urządzeń im przydzielonych na terenie gminy Kartuzy.....	57
Tabela 17. Ogólna charakterystyka kotłowni k – 05, k – 07, k – 08 oraz instalacji i urządzeń im przydzielonych na terenie gminy Kartuzy.....	58
Tabela 18. Szczegółowa charakterystyka kotłowni k – 01, k – 02, k – 03 oraz instalacji i urządzeń im przydzielonych na terenie gminy Kartuzy.....	59
Tabela 19. Szczegółowa charakterystyka kotłowni k – 05, k – 07, k – 08 oraz instalacji i urządzeń im przydzielonych na terenie gminy Kartuzy.....	61
Tabela 20. Charakterystyka sieci k – 1, k – 2, k – 3 na terenie gminy Kartuzy stan na dzień 31.12.2011 r.	62
Tabela 21. Charakterystyka urządzenia odpylającego dla kotła K-03.....	63
Tabela 22. Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-01, k-02, k-03 (sieci i węzły) w Kartuzach.....	64
Tabela 23. Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-07, k-08 (sieci) w Brodnicy Górnej	65
Tabela 24. Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-01, k-02, k-03 w Kartuzach.....	66
Tabela 25. Zużycie energii cieplnej w Gminie Kartuzy w 2011 r.	67
Tabela 26. Zestawienie źródeł ciepła na terenie gminy Kartuzy.....	78
Tabela 27. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.....	84
Tabela 28. Powierzchnia użytkowa poszczególnych dla sektorów budownictwa w gminie.	84
Tabela 29. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie w roku 2011.....	85
Tabela 30. Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach hH,g.....	86
Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w gminie w roku 2011.....	88
Tabela 32. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie w roku 2011.....	90
Tabela 33. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w gminie w roku 2011.....	91
Tabela 34. Zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc w gminie Kartuzy w roku 2011.....	92
Tabela 35. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].....	96
Tabela 36. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].....	96
Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]	97
Tabela 38. Przewidywana liczba ludności w gminie Kartuzy do 2030r.....	97

Tabela 39. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.	98
Tabela 40. Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.	100
Tabela 41. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymalnego.	101
Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymalnego.	101
Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymalnego.	102
Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymalnego.	102
Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza optymalnego.	103
Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania.	104
Tabela 47. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.	105
Tabela 48. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania.	105
Tabela 49. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.	106
Tabela 50. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.	106
Tabela 51. Charakterystyka systemu gazowniczego w gminie Kartuzy.	109
Tabela 52. Ilość przyłączy w roku 2011.	111
Tabela 53. Ilość użytkowników oraz roczne zużycie gazu w rozbiu na poszczególne grupy odbiorców dla obszarów wiejskich gminy.	112
Tabela 54. Ilość użytkowników oraz roczne zużycie gazu w rozbiu na poszczególne grupy odbiorców dla obszarów miejskich gminy.	112
Tabela 55. Perspektywiczne zużycie gazu w gminie z podziałem na warianty.	115
Tabela 56. Linie energetyczne w Gminie Kartuzy.	120
Tabela 57. Stan Techniczny linii energetycznych w Gminie Kartuzy.	120
Tabela 58. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- wysokie i średnie napięcie.	124
Tabela 59. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- niskie napięcie tar. C i R.	124
Tabela 60. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- niskie napięcie tar. G.	125
Tabela 61. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- odbiorcy posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji.	125
Tabela 62. Planowane nowe linie energetyczne w Gminie Kartuzy.	126
Tabela 63. Planowane nowe przyłącza elektroenergetyczne w Gminie Kartuzy.	126
Tabela 64. Planowane nowe stacje transformatorowe w Gminie Kartuzy.	126
Tabela 65. Planowana modernizacja linii energetycznych w Gminie Kartuzy.	127
Tabela 66. Planowane do modernizacji stacje transformatorowe w Gminie Kartuzy.	127
Tabela 67. Długość sieci elektroenergetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	128
Tabela 68. Przyłącza elektroenergetyczne firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	128
Tabela 69. Przyłącza elektroenergetyczne firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	128
Tabela 70. Długość planowanej nowej sieci energetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	129
Tabela 71. Planowane nowe przyłącza firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	129
Tabela 72. Długość planowanej modernizacji sieci energetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	129
Tabela 73. Planowane do modernizacji przyłącza firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	129
Tabela 74. Planowane przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.	130
Tabela 75. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m2/rok w wyróżnionych rejonach Polski.	143
Tabela 76. Średnie nasłonecznienie w Gdańsku.	143
Tabela 77. Podstawowe parametry peletu drzewnego.	154

Tabela 78. Parametry zrębki.....	155
Tabela 79. Informacje na temat biomasy otrzymane od Nadleśnictwa Kartuzy	156
Tabela 80. Bilans biogazu w latach 2001 - 2010 [TJ].....	157
Tabela 81. Bilans biogazu z oczyszczalni ścieków w latach 2001 - 2010 [TJ].....	162
Tabela 82. Bilans biogazu z wysypisk odpadów w latach 2001 - 2010 [TJ]	164
Tabela 83. Składowiska odpadów w Województwie Pomorskim wykorzystujące produkując biogaz	165
Tabela 84. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania	167
Tabela 85. Ilość i charakterystyka zużytych paliw w zakładzie Spec PEC w latach 2007-2011.....	170
Tabela 86. Ilość i charakterystyka zużytych paliw do celów energetycznych w gminie Kartuzy w roku 2011.....	173
Tabela 87. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza optymalnego.....	175
Tabela 88. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza zaniechania.....	176
Tabela 89. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza zaniechania.....	177
Tabela 90. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym.....	194
Tabela 91. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie regionalnym	196
Tabela 92. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla gminy Kartuzy.....	205
Tabela 93. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].....	209
Tabela 94. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].....	210
Tabela 95. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]	210
Tabela 96. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło w gminie Kartuzy.....	212
Tabela 97. Prognozowane zużycie gazu w gminie Kartuzy.....	212
Tabela 98. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Kartuzy	213
Tabela 99. Zmiany emisji zanieczyszczeń przy realizacji scenariusza optymalnego.....	216
Tabela 100. Zmiany emisji zanieczyszczeń przy realizacji scenariusza zaniechania.....	217
Tabela 101. Źródła ciepła w Gminie Stężycza	221

Spis wykresów

Wykres 1. Struktura zużycia energii w podziale na sektory w gminie.	93
Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej	134
Wykres 3. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce.....	139
Wykres 4. Moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych w Polsce.....	140
Wykres 5. Sprzedaż kolektorów płaskich i próżniowych w latach 2005-2009	146
Wykres 6. Stopień wykorzystania energii słonecznej w Polsce w poszczególnych miesiącach.....	146
Wykres 7. Struktura zużycia biomasy stałej w 2010r.	150
Wykres 8. Potencjalne zasoby biopaliw w Województwie Pomorskim [GJ/rok]	150
Wykres 9. Powierzchnia trwałych plantacji roślin energetycznych (TRE) w 2007 r.	151
Wykres 10. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w gminie Kartuzy (na podstawie zużycia energii w gminie w 2011 r.).....	173
Wykres 11. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w 2030 roku dla scenariusza optymalnego.	176

1. Podstawy prawne

1.1. Prawodawstwo i dokumenty krajowe

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne wszystkie polskie gminy są zobowiązane do wykonania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kartuzy na lata 2012-2027” są:

- a) **USTAWA** z dnia 8 marca 1990 roku **O samorządzie gminnym** (tekst jednolity Dz.U.2001 nr 142.poz.1591, wraz z późn. zm.);
- b) **USTAWA** z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo energetyczne** (tekst jednolity Dz.U. 2006 nr 89 poz.625 wraz z późn. zm.);
- c) **USTAWA** z dnia 27 marca 2003 r. **O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (tekst jednolity Dz.U.2003.nr 80.poz.717 wraz z późn. zm.);
- d) **USTAWA** z dnia 15 grudnia 2000 r. **O ochronie konkurencji i konsumentów** (tekst jednolity Dz.U.2005.nr 244.poz.2080 wraz z późn. zm.);
- e) **USTAWA** z dnia 27 kwietnia 2001 r. **Prawo ochrony środowiska** (tekst jednolity Dz.U. 2006.nr 129.poz.902 wraz z późn. zm.);

oraz dokumenty

na poziomie krajowym:

- f) **„Polityka Energetyczna Polski do roku 2030”** przyjęte przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- g) **„Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej”** dokument rządowy z 8 września 2000 roku.

na poziomie regionalnym:

- h) Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych Województwa Pomorskiego
- i) Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2020
- j) Program ochrony środowiska (POŚ) województwa pomorskiego na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy 2011-2014
- k) Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego z roku 2009

na poziomie lokalnym:

- l) Strategia Rozwoju Gminy Kartuzy do roku 2020.
- m) Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska na lata 2009-2012 z perspektywą na lata 2013-2016 dla gminy Kartuzy.

Ustawa Prawo Energetyczne

Ustawa została uchwalona przez Sejm Rzeczypospolitej w roku 1997 i określa zasady realizacji polityki energetycznej państwa oraz warunki dostawy i wykorzystania paliw, energii jak również ciepła dla przedsiębiorstw energetycznych.

Podstawowym celem ustawy jest:

- a) Określenie warunków zapewnienia zrównoważonego rozwoju kraju,

- b) Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego państwa i racjonalne wykorzystanie istniejących zasobów energii,
- c) Rozwój konkurencji i przeciwdziałanie negatywnym skutkom działalności monopolu naturalnych na rynkach,
- d) Uwzględnienie wymagań związanych z ochroną środowiska i spełnienie wymogów podpisanych umów międzynarodowych,
- e) Ochrona interesów odbiorców energii i minimalizacja kosztów jej dostawy.

Ministerstwo Gospodarki jest organem rządowym odpowiedzialnym za politykę energetyczną państwa. Rada Ministrów na wniosek Ministra Gospodarki ustala Założenia Polityki Energetycznej Państwa.

Głównymi zadaniami założeń polityki energetycznej państwa są:

- a) Określenie długoterminowej prognozy zużycia energii w Polsce,
- b) Opracowanie programów działań długofalowych w oparciu o wnioski wynikające z prognozy zużycia nośników energii.

Przedsiębiorstwa energetyczne odpowiadające za wytwarzanie, przesył i dystrybucję paliw gazowych i energii elektrycznej oraz ciepła są zobowiązane do wykonania planów rozwoju przedsiębiorstwa na okres nie krótszy niż 3 lata dla obszaru swojego działania, tak, aby zapewnić obecne i przewidywane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki energetyczne.

W planach tych należy uwzględnić kierunki rozwoju gminy narzucone przez regionalne jak również lokalne plany zagospodarowania przestrzennego.

Władze gminy są odpowiedzialne za:

- a) Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze swojej gminy,
- b) Planowanie i zorganizowanie oświetlenia dróg publicznych na obszarze swojej gminy,
- c) Pokrycie kosztów oświetlenia ulic, placów i dróg przebiegających przez obszar gminy.

Zgodnie z nowelizacją Ustawy Prawo Energetyczne, która weszła w życie 10 marca 2010 r., nakłada się na gminy obowiązek sporządzenia projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wyznaczając termin wypełnienia tego obowiązku do dnia 10 kwietnia 2012 r. Gmina zobowiązana jest do realizacji tych zadań zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz z kierunkami rozwoju i odpowiednim programem ochrony środowiska (zgodnym z Prawem Ochrony Środowiska). Przygotowane plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, sporządzone mają zostać na okres co najmniej 15 lat i być aktualizowane co 3 lata. W przygotowaniu planu władze lokalne powinny wziąć pod uwagę stan aktualnego zapotrzebowania na energię, przewidywane przyszłe zmiany, możliwość wykorzystania lokalnego rynku i zasobów paliw i energii, kładąc nacisk na OZE, wytwarzanie energii w procesie kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Opracowane projekty podlegają opiniowaniu w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Przedsiębiorstwa energetyczne zobowiązane są do współpracy z samorządem lokalnym i zapewnienia zgodności swoich planów rozwoju z założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Etapy wykonywania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe:

Ustawa Prawo energetyczne, jako podstawowy akt normatywny, stanowiący punkt wyjścia do opracowania planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zobowiązuje gminy do opracowania wymienionych planów. Ustawa Prawo energetyczne dopuszcza możliwość uchwalenia przez gminę dwóch różnych dokumentów planistycznych. Są to: Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19) oraz Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20).

Przed przystąpieniem do opracowania właściwego dokumentu należy zebrać szereg danych i informacji dotyczących gminy. Najistotniejszą część danych wyjściowych stanowią dane uzyskane od przedsiębiorstw energetycznych na podstawie których „Projekt założeń...” powinien zostać opracowany.

„Projekt założeń...” powinien zostać opracowany na podstawie planów o których mowa w art. 16 ust. 1 Prawa energetycznego udostępnionych wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) przez przedsiębiorstwa energetyczne (art. 19 ust. 4).

„Art.19 ust.4. Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.”

„Art.16.ust.1. Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją paliw gazowych lub energii sporządzają dla obszaru swojego działania plany rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe lub energię, uwzględniając miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego albo kierunki rozwoju gminy określone w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.”

Ponadto w celu rzetelnego opracowania „Projektu założeń...” wskazana jest ankietyzacja wszystkich instytucji/przedsiębiorstw na terenie gminy, które mogą przyczynić się w jakikolwiek sposób do wytwarzania energii. Chodzi tu zarówno o produkcję energii bezpośredniej produkowanej np. w lokalnych kotłowniach czy dużych zakładach przemysłowych w postaci ciepła odpadowego w procesach technologicznych czy kogeneracji jak i możliwości wytwarzania nośników energii np. biomasa w postaci stałej (instytucje zajmujące się gospodarką leśną) czy biogaz (np. oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów czy duże przedsiębiorstwa zajmujące się hodowlą trzody).

Zapisy Ustawy Prawo energetyczne zakładają następujące etapy opracowania i zatwierdzania planów:

- Opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Opiniowanie projektu założeń do planu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa,
- Wyłożenie projektu założeń do publicznego wglądu, powiadomiwszy o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości,
- Uchwalenie przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, po rozpatrzeniu ewentualnych wniosków, zastrzeżeń i uwag zgłoszonych podczas wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

W przypadku, kiedy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji tych założeń władze gminy (miasta) opracowują projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa

gazowe dla obszaru gminy lub jej części. Projekt Planu opracowywany jest na podstawie uchwalanych przez radę gminy założeń i winien być z nim zgodny. Projekt Planu powinien zawierać:

- Harmonogram realizacji zadań,
- Konkretnie propozycje planowanych inwestycji z zakresu rozwoju oraz modernizacji istniejącej infrastruktury energetycznej, ciepłowniczej bądź gazowej
- Uzasadnienie ekonomiczne proponowanych przedsięwzięć,
- Przewidywane koszty oraz źródła finansowania.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalony zostaje przez radę gminy, a następnie przekazany do realizacji.

Założenia Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” dokumentem przyjętym przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej w listopadzie 2009r. Ww. dokument wskazuje kierunki oraz cele właściwego planowania energetycznego na terenie gmin. Podstawowe założenia to:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz

wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

Ponadto główne cele polityki energetycznej w zakresie efektywności energetycznej to:

- dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006r.,
- zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Osiągnięciu założonych celów powinny sprzyjać działania na rzecz poprawy efektywności.

Ponadto realizowany będzie cel indykatorywny wynikający z dyrektywy 2006/32/WE, tj. osiągnięcie do 2016 roku oszczędności energii o 9% w stosunku do średniego zużycia energii finalnej z lat 2001 – 2005 (tj. o 53.452 GWh), określony w ramach Krajowego Planu Działań dotyczącego efektywności energetycznej, przyjętego przez Komitet Europejski Rady Ministrów w dniu 31 lipca 2007r., oraz pozostałe, nie wymienione powyżej działania wynikające z tego dokumentu.

Główne cele krajowej polityki energetycznej w zakresie rozwoju wykorzystania OZE obejmują:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Ważnym dokumentem, którego realizacja ma wpływ na rozwój odnawialnych źródeł energii i efektywność energetyczną jest Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. Polityka ekologiczna to dokument strategiczny, który przez określenie celów i priorytetów ekologicznych wskazuje kierunek działań koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowiska naturalnego.

Korzyści, jakie mogą zostać osiągnięte dzięki opracowaniu przez gminę „Założeń...”

- Możliwość realizacji przez gminę polityki energetycznej i ekologicznej,
- Zarządzanie gospodarką energetyczną gminy,
- Zapewnienie możliwości starania się o środki finansowe na realizację działań z zakresu inwestycji na rzecz rozwoju infrastruktury energetycznej,
- Tworzenie warunków rozwoju rynku energetycznego i nowych miejsc pracy,
- Wypracowanie wspólnej polityki energetycznej przez gminę wraz z przedsiębiorstwami energetycznymi,
- Możliwość obniżenia ponoszonych kosztów poprzez analizę dotychczasowych i przyszłych potrzeb,
- Wiedza na temat możliwości energetycznych w gminie, co zapewni właściwy kierunek dla przyszłych inwestycji i prowadzonej działalności gospodarczej,
- Określenie możliwości i oceny środowiska naturalnego,
- Oszacowanie możliwości rozwoju energetyki odnawialnej, co bezpośrednio przekłada się na promocję gminy i jej rozwój gospodarczy,
- Skuteczne oddziaływanie na zmniejszenie kosztów usług energetycznych.

Planowanie energetyczne gminy pozostaje w ścisłym związku z innymi planami tworzonymi przez gminę, planami przedsiębiorstw energetycznych oraz innych uczestników rynku energetycznego, w tym:

- Strategią rozwoju gminy,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego,
- Planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, ciepła lub energii elektrycznej,
- Planami pozostałych przedsiębiorstw energetycznych, odbiorców ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, wspólnot mieszkaniowych itp.

Planowanie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinno obejmować wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Gmina, która planuje działania energetyczne pozostaje w ścisłym związku z innymi podmiotami działającymi na rynku. Określając cele i kierunki rozwoju, musi uwzględniać funkcjonujące zasady rynkowe oraz interesy poszczególnych podmiotów gospodarczych branży energetycznej. Z kolei podmioty te powinny czynnie współuczestniczyć w procesie planowania energetycznego w gminie.

Gospodarka energetyczna gminy winna być rozpatrzona w trzech kontekstach:

- Ochrony środowiska – Działania zgodne z Ustawą Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., gdzie określono zasady ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, poprzez między innymi racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi.
- Gospodarka energetyczna – Działania gminy powinny być zgodne z Załoženiami Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 oraz Ustawą Prawo Energetyczne.
- Gospodarka przestrzenna – Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określa zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego w sprawach przeznaczenia terenów na określone cele oraz ustalenie zasad ich zagospodarowania. Politykę przestrzenną gminy określa studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

W trakcie opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Kartuzy na lata 2012-2027”, korzystano z szeregu informacji z Urzędu Miejskiego w Kartuzach, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy, dokumentów i opracowań strategicznych udostępnionych przez Urząd Miejski w Kartuzach, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych w tym głównie z:

- - <http://www.stat.gov.pl> – Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- - <http://www.kartuzy.pl> – Portal Urzędu Miejskiego w Kartuzach
- - <http://www.mos.gov.pl> – Ministerstwo Środowiska,
- - <http://www.mgip.gov.pl> – Ministerstwo Gospodarki,
- - <http://www.imgw.pl> – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- - <http://www.sejm.gov.pl> – Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- - <http://www.kape.gov.pl> – Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.
- - <http://www.sas24.org> - Internetowy System Analiz Samorządowych i inne

1.2. Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych

1.2.1 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego

Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych Województwa Pomorskiego.

RSE sporządzona dla horyzontu czasowego obejmującego 2025 r. wprowadza zasadę zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej z uwzględnieniem zdecydowanych działań termomodernizacyjnych i prooszczędnościowych na obszarze województwa pomorskiego, celem zapewnienia środków i możliwości efektywnego wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii odbiorcom, przy zachowaniu wymagań wynikających z procesów integracji z Unią Europejską. Po uchwaleniu jej przez Sejmik Województwa stanowić będzie dokument wiążący organy samorządu województwa i instytucje jemu podległe służący do:

- wprowadzenia problematyki energetyki do integralnego planowania regionalnego i określenia polityki energetycznej województwa,

- wypracowania narzędzi polityki realizacyjnej w zakresie gospodarki energetycznej dla władz regionalnych i lokalnych,
- uszczegółowienia w skali regionu ustaleń polityki energetycznej państwa i krajowej strategii energetyki odnawialnej oraz przybliżenie ich decydującym, w tym w zakresie sektorowych programów operacyjnych,
- określenia kierunków rozwoju energetyki odnawialnej w poszczególnych rejonach województwa pomorskiego opartych na potencjalnych możliwościach danego rejonu,
- określenia strategicznych rynków energetycznych,
- stworzenia warunków do racjonalnego wykorzystania środków pomocowych z Unii Europejskiej zgodnie z założeniami strategicznymi.

Regionalna strategia energetyki opisuje gospodarkę energetyczną województwa pomorskiego jako całość. RSE zawarł inwentaryzację poszczególnych systemów: zaopatrzenia województwa w gaz, ciepło, energię elektryczną oraz określił potencjał energii ze źródeł odnawialnych.

Określono wizję gospodarki energetycznej, która stanowi ogólne, dalekosiężne wyobrażenie przyszłego stanu, pozycji, zakresu i sposobu działania:

„Energetyka województwa pomorskiego zapewnia bezpieczeństwo energetyczne regionu, konkurencję produkcji i przesyłu energii, niezawodne dostawy taniej energii maksymalnie wykorzystując lokalne zasoby paliw, spełnia wymogi ochrony środowiska oraz nasze zobowiązania międzynarodowe”

Na podstawie założeń Polityki Energetycznej Polski RSE wyznacza cele i kierunki działań:

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.

Redukcja uzależnienia od tradycyjnych źródeł energii poprzez zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych do poziomu, co najmniej 19 % w 2025 r.

Cel nr 4.

Poprawa regionalnego i lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, niezawodności dostaw energii oraz efektywności jej produkcji i wykorzystywania.

Cel nr 5.

Tworzenie lokalnych rynków energii oraz konkurencyjności produkcji i dostaw energii.

Jako najważniejsze kierunki działań należy wymienić:

- Obniżenie wskaźników jednostkowego zużycia energii w budynkach od 28 do 45% w zależności od sektora budownictwa
- Poprawa sprawności przetwarzania, przesyłania energii w systemach scentralizowanych oraz indywidualnych źródłach poprzez modernizację lub wymianę źródeł ciepła, sieci oraz konwersję paliw
- promocję i rozwój następujących urządzeń i systemów grzewczych zaliczanych do grupy odnawialnych źródeł energii:
 - Źródła ciepła opalane biomasą stałą
 - Źródła ciepła opalane biogazem
 - Agregaty ko generacyjne
 - Kompleksy agroenergetyczne

- Instalacje solarne
- Małe elektrownie wodne
- Pompy ciepła
- Elektrownie wiatrowe
- Rozwój plantacji roślin energetycznych
- Zwiększenie ilości energii elektrycznej w połączeniu z produkcją ciepła wytwarzanej w regionie dzięki budowie kompleksów agroenergetycznych i lokalnych bloków energetycznych opalanych biopaliwami
- Zwiększenie produkcji energii w kogeneracji
- Wykorzystanie istniejącego potencjału w źródłach i sieciach ciepłych oraz pełne opomiarowanie odbiorców ciepła oraz zapewnienie możliwości regulacji dostawy ciepła
- Budowa oraz modernizacja sieci oraz urządzeń i sieci gazowych
- Budowa oraz modernizacja sieci oraz urządzeń i sieci elektroenergetycznych

RSE zakłada również poprawę stanu czystości powietrza atmosferycznego. Wszystkie wyżej wymienione cele i kierunki działań spowodują zmniejszenie emisji poszczególnych zanieczyszczeń od 55% dla CO₂ do 75% dla pyłu.

Wskaźniki realizacji celów w skali województwa przedstawiają się następująco:

- obniżenie zużycia nośników energii i paliw pierwotnych o ok. 50 %
- obniżenie zapotrzebowania na ciepło o ok. 23 %
- obniżenie udziału węgla w bilansie paliw do poziomu 48 %
- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii łącznie w bilansie do co najmniej 19 %

Na poziomie lokalnym - gminna administracja samorządowa jest odpowiedzialna za zapewnienie energetycznego bezpieczeństwa lokalnego, w szczególności w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, z racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału odnawialnych zasobów energii. Na poziomie główny instrument stanowią „Strategia rozwoju gminy” i „Założenia do planu zaopatrzenia gmin w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Dla zwiększenia skuteczności realizacji RSE konieczne jest, aby przy sporządzaniu lub aktualizacji tych dokumentów w swoich w pełni uwzględniane były jej strategiczne priorytety i cele. Zgodność z ustaleniami RSE stanowić będzie warunek pozytywnego zaopiniowania „Założeń...” przez Marszałka Województwa.

Realizacja celów i założeń strategii w zakresie bezpieczeństwa energetycznego nie następuje, jeżeli:

- nie następuje wzrost udziału krajowych a w szczególności lokalnych zasobów energii i paliw;
- nie następuje rozwój technologii zbiorowego systemu zaopatrzenia w energię, z wyłączeniem przypadków uzasadnionych przyczynami technicznymi i ekonomicznymi.

Realizacja celów i założeń strategii w zakresie konkurencyjności nie następuje, jeżeli zapewnia się dominującą rolę wyłącznie pojedynczym nośnikom energii bez rozpatrzenia możliwości zastosowania rozwiązań alternatywnych.

Realizacja celów i założeń strategii w zakresie ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju nie następuje, jeżeli:

- na danym terenie, w wyniku prac termomodernizacyjnych w źródłach ciepła, nie następuje obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery;

- w przypadku rozbudowy istniejących systemów energetycznych lub nowych inwestycji energetycznych, nie zapewnia się ochrony powietrza zgodnej z lokalnymi wymaganiami.

Gmina Kartuzy poprzez szereg działań stara się realizować cele zawarte w RSE. W niniejszym Projekcie założeń zostały zaproponowane działania mające na celu realizację celów i osiągnięcie w jak największym stopniu wskaźników określonych w RSE.

Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2020

W toku wdrażania RSE stwierdzono, że w sektorze elektroenergetycznym nastąpiły istotne zmiany wynikające z dynamicznie zmieniającej się sytuacji gospodarczej, a w szczególności z systematycznie powiększającego się deficytu energii elektrycznej. W związku z powyższym stwierdzono, że aktualizacja RSE jest niezbędna dla dalszego wdrażania kierunkowej polityki energetycznej w Województwie Pomorskim.

Dokument obejmuje ocenę stanu aktualnego, w tym ocenę zagrożeń i szans wyróżniających Województwo Pomorskie na tle innych obszarów Polski oraz propozycje działań, ujętych w formie scenariuszy, zmierzających do wykorzystania tych szans przy zapewnieniu pełnego bezpieczeństwa energetycznego. Zidentyfikowano również podstawowe problemy sektora elektroenergetycznego regionu. Oto najważniejsze z nich:

- Województwo Pomorskie jest dużym importerem energii elektrycznej - aktualnie produkuje się jedynie około 30% całkowitego zapotrzebowania województwa na energię elektryczną;
- aktualny stan infrastruktury sieci elektroenergetycznych nie zapewnia efektywnego funkcjonowania rynku energii elektrycznej (ocena wg informacji uzyskanych od wiodących przedsiębiorstw energetycznych);
- należy analizować możliwość budowy stabilnych, systemowych źródeł energii, w tym również budowy elektrowni jądrowej.

Podstawowe założenia do zawartych w PRE scenariuszy, opisujących modernizację i rozwój sektora elektroenergetycznego w województwie pomorskim, zostały przyjęte na podstawie analiz obejmujących aktualny stan techniczny systemów przesyłowych i dystrybucyjnych, potencjał wytwórczy największych źródeł energii elektrycznej, istniejący potencjał odnawialnych źródeł energii elektrycznej oraz aktualny bilans produkcji i zużycia energii elektrycznej na terenie województwa pomorskiego.

Opracowane scenariusze rozwoju dotyczą:

- bezpieczeństwa energetycznego regionu, rozumianego jako zabezpieczenie i niezawodność dostaw nośników energii i paliw i realizowanego w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony;
- poprawy efektywności energetycznej w całym sektorze energetycznym, tj. działań realizowanych przez producentów energii, dystrybutorów i dostawców, a także odbiorców energii końcowej - w szczególności akcentowane są działania w ramach programów termomodernizacyjnych;
- bezpieczeństwa ekologicznego, rozumianego jako dbałość o środowisko naturalne przy zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju regionu;
- zwiększenia udziału źródeł odnawialnych, tj. zwiększenia udziału procentowego energii produkowanej w źródłach odnawialnych w ogólnym bilansie paliw i energii oraz w bilansie energii końcowej.

Gmina Kartuzy powinna uwzględnić wszystkie wyżej wymienione założenia w działaniach na swoim terenie.

Program ochrony środowiska województwa pomorskiego powstał w celu realizacji Polityki ekologicznej Państwa. Perspektywicznymi celami zawartymi w POŚ są:

- Środowisko dla zdrowia – dalsza poprawa jakości środowiska i bezpieczeństwa ekologicznego,
- Wzmocnienie systemu zarządzania środowiskiem oraz podniesienie świadomości ekologicznej społeczeństwa
- Ochrona dziedzictwa przyrodniczego i racjonalne wykorzystanie zasobów przyrody
- Zrównoważone wykorzystanie materiałów, wody i energii.

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego z roku 2009

Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego określa zasady zagospodarowania przestrzennego pod kątem gospodarki energetycznej regionu w następujący sposób:

W realizacji polityki przestrzennej będzie uwzględniany model zrównoważonej i zintegrowanej gospodarki energetycznej, wpisujący się w ideę „3 x 20%”. Model ten ma charakter uniwersalny i powinien być dostosowywany do specyficznych uwarunkowań poszczególnych gmin poprzez wybór elementów najbardziej dla nich właściwych, jednakże zawsze z zachowaniem idei jego konstrukcji. Realizacja modelu powinna zapewniać:

- dostęp i swobodny wybór przez użytkowników nośników energii zgodnie z ich potrzebami i możliwościami ekonomicznymi, z preferencją źródeł paliw przyjaznych dla środowiska, tak z uwagi na emisję zanieczyszczeń do atmosfery, jak i powstawanie odpadów paleniskowych,
- rozwój systemów: produkujących w kogeneracji (skojarzeniu) energię ciepłą i elektryczną,
- zapewnienie wszystkim odbiorcom dostępu do energii o parametrach spełniających wymogi prawne w stopniu zapewniającym bezpieczeństwo zasilania.

Gminne dokumenty „energetyczne” (obecnie Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe) powinny być spójne z dokumentami planistycznymi („Studia...” i plany miejscowe). Uwzględnia się w nich przede wszystkim: zastępowanie węgla kamiennego biomasą w urządzeniach grzewczych małej mocy i niskiej sprawności, rozwój rozproszonych źródeł energii cieplnej i elektrycznej (w tym pracujących w skojarzeniu) oraz gazu, utrzymanie i rozwój istniejących oraz budowę nowych systemów sieciowej dystrybucji ciepła.

W zakresie zaopatrzenia w gaz i paliwa płynne Plan wyznacza kierunki zagospodarowania przestrzennego:

1) Zwiększenie zasięgu obsługi krajowego systemu dystrybucji gazu ziemnego oraz poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez:

a) zakończenie budowy drugiej nitki gazociągu wysokiego ciśnienia Włocławek – Gdynia Wiczlino

b) budowę podziemnego zbiornika gazu „Kosakowo” (pod warunkiem spełnienia wymogów dotyczących funkcjonowania ekosystemu Zatoki Puckiej), mogącego efektywnie współpracować (przez połączenie gazociągami wysokiego ciśnienia) z gazoportem zlokalizowanym na terenie Portu Północnego;

- c) budowę gazociągu wysokiego ciśnienia Szczecin – Gdynia Wiczlino;
- d) doprowadzenie gazu ziemnego do rafinerii w Gdańsku i elektrociepłowni Gdańsk ;
- e) doprowadzenie gazu do elektrociepłowni Gdynia z uwzględnieniem PMG Kosakowo ;
- f) gazyfikację miejscowości wypoczynkowo – turystycznych (Łeba , Jastarnia , Krynica Morska) w celu poprawy ich klimatu aerosanitarne;
- g) budowę gazociągu Starogard Gdański – Czersk, w celu poprawy pewności zasilania w południowo-zachodniej części województwa (połączenie systemów spółek gazowniczych – pomorskiej i wielkopolskiej);
- h) gazyfikację obszarów wiejskich (gdzie wskaźniki gazyfikacji są wielokrotnie niższe niż w miastach i wskazują na bardzo ograniczony dostęp ludności do gazu ziemnego, w szczególności na zachodniej i centralnej części województwa), gdzie analizy techniczno-ekonomiczne wykażą opłacalność;
- i) poprawę warunków zaopatrzenia w gaz Ustki oraz gazyfikację zachodniej części województwa.

W zakresie zaopatrzenia w ciepło Plan wyznacza kierunki zagospodarowania przestrzennego:

- 1) Kierunki polityki energetycznej w ujęciu i zróżnicowaniu przestrzennym jak w tabeli poniżej.

Tabela 1. Wybrane wskaźniki celów gospodarki energetycznej w województwie pomorskim.

Rejony energetyczne	Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w województwie, poprzez realizację programów termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej o	Obniżenie udziału węgla w bilansie paliw w województwie do wartości	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zaspokojeniu ogólnego zapotrzebowania na ciepło w województwie do wartości
Województwo	23%	48%	19%
Zachodni (powiaty: m. Słupsk, słupski, bytowski, człuchowski, chojnicki)	22%	54%	26% (w gminach wiejskich do 44%, w gminach miejskich do 10%);
Północno – centralny (powiaty: pucki, lęborski, kartuski, kościerski, wejherowski)	18%	39%	31% (w gminach wiejskich do 50%, w gminach miejskich do 10%)
Wschodni (powiaty: nowodworski, malborski, sztumski, kwidziński)	17%	53%	28% (w gminach wiejskich do 47%, w gminach miejskich do 10%)
Południowy (powiaty: gdański, starogardzki, tczewski)	21%	40%	26% (w gminach wiejskich do 42%, w gminach miejskich do 10%)
Trójmiasto	17%	50%	6%

Źródło: PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO, Gdańsk 2009.

- 2) Dostosowanie systemów ciepłowniczych do przekształceń i rozwoju zagospodarowania przestrzennego w warunkach konkurencji rynkowej nośników energetycznych poprzez:

- a) przysposobienie źródeł ciepła do przewidywanego zapotrzebowania i wybór najefektywniejszych technologii wytwarzania uwzględniających aspekty ochrony środowiska;
- b) dywersyfikację sposobów zaopatrzenia w energię cieplną w jednostkach osadniczych, z uwzględnieniem maksymalnego wykorzystania potencjału istniejących systemów, w tym z wykorzystaniem sposobów wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w tzw. układach skojarzonych;

c) przyłączenie do sieci nowych odbiorców wszędzie tam, gdzie istnieją rezerwy mocy w miejskich systemach scentralizowanych;

d) modernizację systemów scentralizowanego zaopatrzenia w ciepło, wykorzystywanie rezerw przepustowości istniejących sieci ciepłych, budowę nowych układów sieciowych przy gęstości cieplnej $G \geq 0,5 \text{ MW/ha}$;

3) Rozwój systemów ciepłowniczych oraz ograniczanie emisji zanieczyszczeń przez:

a) zmniejszenie uciążliwości istniejących instalacji ciepłowniczych w zakresie technologii spalania i emisji spalin, przez zastosowanie urządzeń oczyszczających, w pierwszej kolejności w strefach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza;

b) wdrażanie termomodernizacji budynków i innych działań związanych z poszanowaniem energii oraz przedsięwzięć związanych z wprowadzeniem do polskiego ustawodawstwa ustaleń dyrektywy nr 2001/22611 z 11 maja 2001 r. ustanawiającej wspólne zasady legislacyjne osiągnięcia odpowiedniego poziomu wydajności energetycznej budynków;

c) likwidacja źródeł emisji powierzchniowej w sektorze komunalno - bytowym, w których stosowanym paliwem jest węgiel lub drewno, powodujące przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego (PM10) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, w pierwszej kolejności w strefach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza oraz sporządzanie i realizacja programów ograniczania niskiej emisji w tych strefach.

4) Rozwój różnorodnych form rozproszonej generacji energii w oparciu o surowce odnawialne w tym przede wszystkim o biomasę (biogaz rolniczy i z roślin lignocelulozowych) Tworzenie kompleksów agroenergetycznych w celu uprawiania i wykorzystywania różnorodnych surowców rolniczych dla celów energetycznych. Obszary predysponowane do rozwoju tej formy energetyki na terenie województwa ilustruje rys. 10.

5) Upowszechnienie wykorzystywania energii słonecznej do przygotowywania ciepłej wody.

6) Wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej do ogrzewania w powiązaniu z energią słoneczną oraz wykorzystywanie energii wysokotemperaturowej, w obszarach jej występowania, szczególnie w rejonie Chojnic i Łeby.

7) Sukcesywne zastępowanie paliw kopalnych (przede wszystkim węgla) w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła spalaniem i zgazowywaniem biomasy stałej (słoma, drewno odpadowe, rośliny energetyczne), szczególnie na terenach wiejskich.

8) Ograniczenie zużycia węgla na rzecz biomasy i gazu systemowego z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, szczególnie w Trójmieście.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną Plan wyznacza kierunki zagospodarowania przestrzennego:

1) Budowa źródeł energii odnawialnych, w tym systemowych elektrowni wiatrowych przekazujących energię do krajowej sieci elektroenergetycznej, z zachowaniem zasad lokalizacji wymienionych w niniejszym Planie. Osiągnięcie założonego celu (20% udziału energii odnawialnej) wymagać będzie budowy odnawialnych źródeł energii elektrycznej o mocy około 820 MW, co oznacza przyrost o ponad 670 MW – w stosunku do stanu istniejącego w 2008 roku (145 MW). Realizacja tych inwestycji będzie wymagała budowy Głównych Punktów Zasilających 15/110 kV oraz linii

elektroenergetycznych 110 kV wprowadzających energię do systemu krajowego. Lokalizacja tych inwestycji jest ściśle związana z umiejscowieniem źródeł i nie można ich w PZPWP określić.

2) Budowa przydomowych elektrowni wiatrowych produkujących energię na potrzeby własne użytkowników.

3) Budowa innych źródeł energii elektrycznej: elektrowni węglowej lub/i elektrociepłowni przy zachowaniu wymogów ochrony środowiska przede wszystkim w zakresie emisji zanieczyszczeń i zagospodarowania odpadów paleniskowych, szczytowych elektrowni gazowych i elektrowni jądrowej. Lokalizacje ww. obiektów nie zostały ustalone. Przed realizacją ww. inwestycji niezbędne jest wykonanie studium lokalizacyjnego, w którym po przeanalizowaniu wszelkich uwarunkowań społecznych, środowiskowych, ekologicznych, kulturowych i krajobrazowych, transportowych oraz techniczno-technologiczno-ekonomicznych ocenione zostaną warianty lokalizacji ogólnych oraz wskazane możliwości i ograniczenia lub wykluczenia dla określonych lokalizacji szczegółowych; studia te winny być przeprowadzone przed podjęciem rozstrzygnięć na poziomie miejscowego planowania przestrzennego.

Spójność z regionalnymi dokumentami strategicznymi

„Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Kartuzy na lata 2012-2027” pozostaje spójny z innymi regionalnymi dokumentami strategicznymi szczebla gminnego oraz wojewódzkiego.

Są to następujące dokumenty:

• Strategia Rozwoju Gminy Kartuzy do roku 2020

Strategia Rozwoju Gminy Kartuzy do 2020 roku stanowi ustalenie priorytetów, kierunków i sposobu rozwiązania problemów w gminie. Strategia wyznacza ramy działań dla rozwoju infrastruktury, ochrony środowiska naturalnego, rozwoju gospodarczego oraz oświaty, kultury i sportu. Spośród ww. celów Strategia określa cele i działania, które pokrywają się z założeniami niniejszego Projektu.

1. Program operacyjny: Ochrona środowiska przyrodniczego

Cel strategiczny: Zapewnienie ładu przestrzennego i rozwoju zrównoważonego ekologicznie

Realizowany poprzez:

1. **Podjęcie działań na rzecz likwidacji zjawiska niskiej emisji** – termomodernizacja oraz inwestycje w ekologiczne systemy ogrzewania, w tym zakładające wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej, wpłyną na zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery w procesie spalania.
2. **Podjęcie działań na rzecz upowszechniania wykorzystania odnawialnych źródeł energii** – Podjęcie inicjatyw mających na celu upowszechnianie wykorzystania OZE wpłynie na polepszenie stanu środowiska przyrodniczego oraz środowiska życia człowieka na terenie gminy Kartuzy

2. Program operacyjny: Rewitalizacja i rozwój osiedli mieszkaniowych

Cel strategiczny: Zapewnienie ładu przestrzennego i rozwoju zrównoważonego ekologicznie

Realizowany poprzez:

1. Termomodernizację osiedli mieszkaniowych oraz budynków socjalnych

2. Modernizacja obecnej magistrali ciepłowniczej w mieście – budowa i modernizacja sieci ciepłowniczej dzięki podłączeniu nowych odbiorców oraz eliminacji punktowych źródeł zanieczyszczeń

- **Program ochrony środowiska Miasta i Gminy Kartuzy**

Program Ochrony Środowiska na lata 2009–2012 z perspektywą na lata 2013-2016 - jest dokumentem strategicznym wyrażającym cele i kierunki polityki ekologicznej samorządu gminy Kartuzy i określającym wynikające z niej działania. Tak ujęty Program będzie wykorzystywany jako:

- instrument strategicznego zarządzania gminą w zakresie ochrony środowiska,
- podstawa tworzenia programów operacyjnych i zawierania kontraktów z innymi jednostkami administracyjnymi i podmiotami gospodarczymi,
- przesłanka konstruowania budżetu gminy,
- płaszczyzna koordynacji i układ odniesienia dla innych podmiotów polityki ekologicznej,
- podstawa do ubiegania się o fundusze celowe ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej.

Cele Programu ochrony środowiska, które są spójne z założeniami Projektu:

Cele w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego

Cel strategiczny:

Utrzymanie dotychczasowej jakości powietrza atmosferycznego na terenie gminy.

Podstawowe, lokalne uciążliwości wynikają ze spalania niskiej jakości paliwa (węgla) w paleniskach domowych w sezonie jesienno – zimowym. Ponadto, na terenach gminy występują uciążliwości związane z ruchem kołowym pojazdów. W perspektywie długoterminowej działania koncentrować powinny się na ograniczaniu niskiej emisji i emisji komunikacyjnej.

Ochrona powietrza atmosferycznego na terenie gminy odbywać się będzie w dziedzinach:

- ograniczanie zanieczyszczeń komunikacyjnych (główni realizatorzy działań to Zarządcy Dróg w koordynacji z Urzędem Miejskim);
- ograniczanie zanieczyszczeń z sektora komunalnego (realizatorzy – właściciele, zarządcy budynków, Urząd Miejski).

Ponadto, Gmina Kartuzy od 2007 r. prowadzi działania mające na celu dofinansowanie osobom fizycznym zadania polegającego na wymianie źródła ogrzewania na bardziej przyjazne środowisku (olej, gaz, pompy ciepłe, biomasa).

Cele krótkoterminowe i kierunki działań:

Ograniczanie zanieczyszczeń z sektora komunalnego.

Działania:

- dążenie do zmniejszenia strat energii wytworzonej, głównie ciepłej;
- poprawa parametrów energetycznych budynków, w szczególności mieszkalnych oraz termomodernizacja budynków użyteczności publicznej.
- edukacja mieszkańców dotycząca oszczędzania energii oraz korzystania z odnawialnych źródeł energii.

Zrównoważone wykorzystanie surowców - zmniejszenie zużycia energii

Cel strategiczny:

Zmniejszenie zużycia energii w przeliczeniu na jednostkę krajowego produktu o 25% w roku 2010 w porównaniu z rokiem 2000 i o 50% w porównaniu z rokiem 1990.

Cel ten wynika bezpośrednio z założeń polityki ekologicznej państwa. Osiągnięcie go uwarunkowane jest urealnieniem cen energii, m.in. poprzez wliczenie w jej cenę jednostkową kosztów środowiskowych (opłaty produktowe od paliw, zróżnicowane w zależności od uciążliwości danego paliwa dla środowiska). Podstawowe znaczenie będą mieć działania w zakresie restrukturyzacji i modernizacji gospodarki (wprowadzanie energooszczędnych technologii) oraz wzrost świadomości społeczeństwa. Ograniczenie ogólnego zużycia energii (a więc zmniejszenie produkcji energii) przyniesie efekty w postaci zmniejszenia zużycia surowców energetycznych, a także zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do środowiska. Wymienione działania będą realizowane przez podmioty gospodarcze, a także wytwórców energii. Władze samorządowe w tej kwestii mają ograniczony wpływ na realizację założonych celów. Niemniej, istotne jest prowadzenie działań edukacyjnych i informowanie o dostępnych możliwościach w zakresie ograniczania zużycia energii.

Cele krótkoterminowe i kierunki działań:

- wprowadzanie energooszczędnych technologii i urządzeń w przemyśle, energetyce i gospodarce komunalnej,
- zmniejszenie strat energii, zwłaszcza ciepłej, w systemach przesyłowych oraz obiektach mieszkalnych, usługowych i przemysłowych,
- poprawa parametrów energetycznych budynków, szczególnie nowo - budowanych,
- racjonalizacja zużycia i oszczędzania energii przez społeczeństwo gminy.

Wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

Cele strategiczne:

Zwiększenie udziału źródeł odnawialnych w produkcji energii. Zwiększenie wykorzystania energii z regionalnych źródeł odnawialnych.

Cele krótkoterminowe i kierunki działań:

- zwiększenie zaangażowania środków publicznych (budżetowych i pozabudżetowych) i prywatnych na rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych z równoczesną poprawą efektywności ich wykorzystania,
- intensyfikacja działań umożliwiających wykorzystanie w tym zakresie środków finansowych z Unii Europejskiej i międzynarodowych instytucji finansowych,
- finansowe stymulowanie i wspieranie przedsięwzięć,
- działalność edukacyjno – informacyjna z zakresie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych,
- wsparcie finansowo – logistyczne projektów w zakresie budowy urządzeń i instalacji z zakresu energii odnawialnej.

Efekty wynikające ze wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych:

- zmniejszenie zużycia nieodnawialnych zasobów surowców energetycznych,
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza powstających podczas spalania paliw tradycyjnych,
- zmniejszenie szkód w środowisku związanych z wydobyciem surowców i wytwarzaniem energii z surowców naturalnych,
- stymulacja rozwoju nowoczesnych technologii,
- stworzenie nowych miejsc pracy.

Gmina realizując zapisy Projektu założeń będzie jednocześnie realizować cele gminnego Programu Ochrony Środowiska.

2 Metodologia

Niezbędnym elementem opracowania „Projektu założeń...” było dokładne przeanalizowanie aktualnej sytuacji w gminie w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania w gminie oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią rozwoju województwa pomorskiego. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz eksploatowanej sieci gazowej. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie.

Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne.

Jednym z elementów Projektu jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety Projektu posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Projekt systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miejskim, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie gminy Kartuzy.

3 Charakterystyka Gminy Kartuzy

3.1. Położenie gminy oraz podział administracyjny

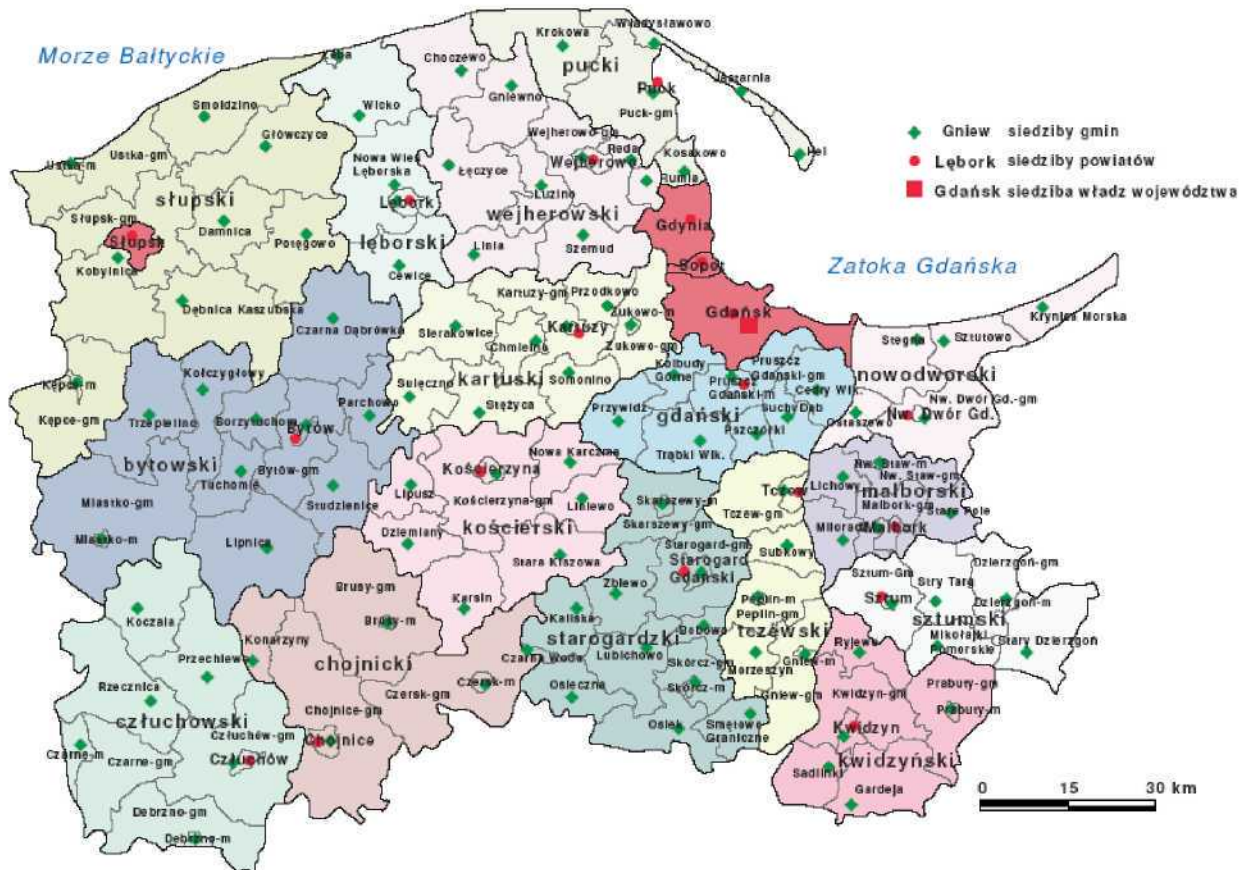
Obszar miasta i gminy Kartuzy zlokalizowany jest w centralnej części mezoregionu Pojezierza Kaszubskiego, regionu geograficznego, który charakteryzuje się ogromnym zróżnicowaniem krajobrazu. Kartuzy to miejscowość położona 32 km od Gdańska pośród pięknych lasów, nad jeziorami Klasztornym Dużym i Małym, Karczemnym, Cichym i Mielonkiem. Kaszuby rozpościerają się od wybrzeża Bałtyku po Bory Tucholskie. Kartuzy leżą w samym sercu tej krainy, stąd nie bez powodu nazywane są Stolicą Kaszub. Dobre połączenia autobusowe Kartuz z Trójmiastem oraz sąsiednimi gminami powodują, że Kartuzy są dobrym punktem wyjściowym dla zorganizowania wycieczek po Pojezierzu Kaszubskim. Znajdujący się w odległości 20 km od Kartuz Międzynarodowy Port Lotniczy w Rębiechowie to gwarancja szybkiego połączenia z krajami Europy. Gmina Kartuzy sąsiaduje z siedmioma gminami województwa pomorskiego, tj. Szemud, Przodkowo, Żukowo, Somonino, Chmielno, Kartuzy i Linia. Ma status gminy miejsko-wiejskiej, na którą składają się: miasto Kartuzy, 24 sołectwa, 32 miejscowości wiejskie, w tym 26 wsi – jest to stosunkowo duża sieć osadnicza.

Kartuzy są siedzibą powiatu, na który składa się 8 gmin i jednocześnie stanowią największą gminę na jego terenie. Oprócz gminy Kartuzy w skład powiatu wchodzi: Sulęcyno, Stężyca, Przodkowo, Somonino, Chmielno, Żukowo i Kartuzy. Tereny leśne i jeziora zajmują około 32 % powierzchni miasta, tereny zainwestowane zajmują około 20% pozostałej powierzchni miasta Kartuzy.

Łączna powierzchnia Miasta i Gminy Kartuzy wynosi 205 km². Przestrzeń gminy tworzą: obszary rolnicze (44% powierzchni) obszary leśne (46%), jeziora i ciek (ok. 4%) , skoncentrowane ośrodki wiejskie, wydzielone zespoły zabudowy i pasma osadnicze (ok. 3%).

W zależności od położenia w stosunku do miasta Kartuzy, Aglomeracji Trójmiejskiej i lokalnych warunków przyrodniczych, w różnych częściach gminy występują różne funkcje:

1. W Kartuzach i miejscowościach skupionych w otoczeniu miasta Kartuzy (Grzybno, Dzierżąno, Kiełpino, Mezowo, Łapalice, Brodnica Górna) i przy trasie komunikacyjnej do Żukowa - Gdańska, funkcja mieszkaniowa dominuje nad funkcją rolniczą.
2. W miejscowościach położonych na obrzeżach i w północno - zachodniej części gminy (Prokowo, Staniszewo, Mirachowo, Sianowo, Brodnica Dolna) dominuje funkcja rolnicza.
3. W rejonach przyjeziornych występuje funkcja rekreacyjna (głównie w formie domów rekreacyjnych oraz kilku ośrodków wypoczynkowych). Największa koncentracja tej zabudowy występuje we wsiach: Sitno, Łapalice, Mezowo, Sianowo, Grzybno, Kiełpino, Borowo, Brodnica Górna i Dolna. Generalnie, duże jest wykorzystanie walorów rekreacyjnych wynikających z położenia i cech przyrodniczych gminy.
4. Funkcja produkcyjna i rzemieślnicza najliczniej występuje w rejonie wsi: Kiełpino, Grzybno i Łapalice. Ruch budowlany w ostatnich latach dotyczył głównie realizacji budynków mieszkalnych jednorodzinnych, rekreacyjnych oraz usług.



Rysunek 1. Podział administracyjny Województwa Pomorskiego

źródło: pl.wikipedia.org/wiki/Podzia%C5%82_administracyjny_wojew%C3%B3dztwa_pomorskiego

Rysunek 2. Położenie Gminy Kartuzy na tle Powiatu Kartuskiego.



Źródło: pl.wikipedia.org/wiki/Podzia%C5%82_administracyjny_wojew%C3%B3dztwa_pomorskiego

3.2. Warunki środowiskowe i klimatyczne

Do opracowania treści rozdziału skorzystano z danych zawartych w Planie Gospodarki Odpadami dla Gminy Kartuzy na lata 2009-2012.

3.2.1 Ukształtowanie i geomorfologia terenu

Budowa geologiczna gminy jest charakterystyczna dla terenów ukształtowanych przez zlodowacenia czwartorzędowe, a w szczególności przez ostatnie – bałtyckie. Układ jednostek geologicznych w stosunku do regionów geograficznych jest całkowicie odmienny, zaś w ukształtowaniu powierzchni terenu nie istnieją związki z głębszym ani płytszym podłożem. Przestrzenny układ głównych elementów rzeźby terenu tj. wzniesień czołowo-morenowych, wysoczyzn morenowych, rynien subglacjalnych, dolin rzecznych i równin sandrowych jest obrazem zachodzącym w plejstocenie procesów geomorfologicznych. W obrębie Gminy Kartuzy dominują duże, względnie jednorodne powierzchnie wysoczyzn morenowych, falistych i równinnych przeważnie zbudowanych z glin. Występują tu charakterystyczne skupiska moreny czołowej - prokowski i pomieczyńskie. Obszary wysoczyznowe w większości porośnięte są lasami. Za znaczne urozmaicenie struktury przyrodniczej odpowiadają rynny subglacjalne i doliny rzeczne, spośród których dolina Łeby ma charakter pradoliny. Wzdłuż stref krawędziowych i zbocz dolinnych występują rozcięcia erozyjne rozwijające się od czasów ustąpienia zlodowacenia.

Budowa geologiczna

a) Wysoczyzny morenowe

Są dominującym typem środowiska przyrodniczego, a ich najbardziej zwarte kompleksy występują w zachodniej części gminy. Ten typ środowiska reprezentowany jest głównie przez formy moreny dennej falistej (deniwelacje do 5 m) i pagórkowatej (deniwelacje od 5 do 10m) z licznymi małymi zagłębieniami wytopiskowymi. W północno-zachodniej części gminy występują najwyżej położone obszary (kulminacja 246,7 m n.p.m.) tworzące skupiska moreny czołowej. W podłożu obszarów morenowych występują przede wszystkim piaski gliniaste i gliny, rzadziej piaski luźne i słabogliniaste. W dnach zagłębień o płytkim zaleganiu pierwszego poziomu wody gruntowej, wykształciły się torfy. W obrębie utworów piaszczysto-gliniastych woda gruntowa występuje na zróżnicowanej głębokości tworząc pierwszy poziom nieciągły. Wśród gleb przeważają brunatne wylugowane, brunatne kwaśne i pseudobielicowe.

b) Sandry

Występują w dwóch wyraźnych skupiskach wzdłuż północno-wschodniej części rynny Łeby i we wschodniej części wzdłuż doliny Raduni. Są to rozległe równiny o deniwelacjach w granicy kilku metrów, zbudowane głównie z materiału żwirowo-piaszczystego pochodzenia wodno-lodowcowego, słabo segregowanego. Stosunki wodne i zakwaszenie środowiska glebowego sprzyjają procesowi bielicowania gleb. W użytkowaniu sandrów na terenie gminy przeważają użytki rolne z dominacją gruntów ornych.

c) Akumulacyjne formy wytopiskowe

W skład tego typu środowiska wchodzi kemy i ostańce wytopiskowe, które charakteryzuje różnorodna budowa wynikająca z marginalnej genezy w stosunku do faz wytapiania się lądolodu.

d) Strefy krawędziowe wysoczyzn i zbocz dolin

Ten typ charakteryzują stosunkowo intensywne procesy morfo-dynamiczne, będące wynikiem dużych nachyleń i form użytkowania terenu. Zbocza stref krawędziowych zbudowane są z piasków rzadziej z glin przykrytych w dolnych partiach piaszczystymi deluwiami.

e) Zagłębienia wytopiskowe

Środowisko to obejmuje w większości typowe tereny hydrogeniczne, których struktura kształtowana jest pod przemożnym wpływem wody gruntowej. Szata roślinna tworzona jest przez gatunki higrofilne, a w wielu zagłębieniach w powierzchniowej budowie geologicznej reprezentowana jest przez torfy i utwory mułowo.

3.2.2 Wody podziemne i powierzchniowe

Wody powierzchniowe

Stan wód powierzchniowych Gminy Kartuzy uzależniony jest od: nieregulowanej gospodarki wodno-ściekowej i dużego spływu powierzchniowego. Duży potencjał wodny tworzą wody rzeki Raduni i Łęby oraz jeziora. Wody rzeki Raduni zasilają ujęcie wody "Straszyn" dla miasta Gdańska. Decyzją Wydziału Ochrony Środowiska UW w Gdańsku z dnia 6 sierpnia 1993r. ustanowiono strefy ochronne dla ujęcia wody powierzchniowej "Straszyn" z rzeki Raduni.

Decyzja ta obowiązywała do 6 sierpnia 2003r. Ustanowione reżimy ochronne dla:

- terenu ochrony bezpośredniej
- terenów ochrony pośredniej obejmujących obszar zlewni rzeki Raduni powyżej ujęcia, w których wydzielono: wewnętrzny teren ochrony pośredniej, zewnętrzny teren ochrony pośredniej od granicy wewnętrznego terenu ochrony pośredniej do zasięgu zlewni rzeki Raduni.

Gmina Kartuzy znajdowała się w zasięgu zewnętrznego terenu ochrony pośredniej strefy ochronnej ujęcia wody "Straszyn". Wskazane jest ustalenie zasad zagospodarowania, gwarantujących zapewnienie czystości wód w zbiorniku stanowiącym ujęcie wody powierzchniowej.

Wody podziemne

Potencjał gminy jest duży w zakresie wód podziemnych; wpływają na to zasoby wód czwartorzędowych, które są eksploatowane w licznych ujęciach, oraz położenie części gminy w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 111 "Subniecka Gdańska" oraz Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 113 "Międzymorenowy Zbiornik Żukowo". - GZWP nr 111 "Subniecka Gdańska" : szacunkowe zasoby dyspozycyjne 110 tys. M3/dobę, średnia głębokość ujęć 150 m. (dla GZWP 111 sporządzono dokumentację hydrogeologiczną, która została przyjęta przez Ministra Środowiska). Zasoby wodne (poziom kredowy) tego zbiornika w przyszłości mogą stanowić źródło zaopatrzenia w wodę całego regionu – wobec czego wymagają ochrony poprzez ochronę wyżej załączających poziomów wodonośnych. - GZWP nr 113 "Międzymorenowy Żukowo"; według "Dokumentacji hydrogeologicznej GZWP nr 113.....(1997 r.), czwartorzędowy zbiornik wód podziemnych nr 113 (zbiornik międzymorenowy Żukowo) nie spełnia wszystkich kryteriów hydrogeologicznych przyjętych dla wydzielenia GZWP; w związku z tym nie zostały wyznaczone granice zbiornika.

3.2.3 Gleby

Na terenie miasta i gminy Kartuzy powierzchnia użytków rolnych wynosi 7 921 ha (co stanowi 39% obszaru gminy i miasta); największą powierzchnię zajmują grunty orne – ok. 67%, najmniejszą powierzchnię zajmują sady i ogrody - ok. 0,5 %, wody zajmują około 9% ogólnej powierzchni gminy. Na obszarze gminy Kartuzy występują kompleksy rolniczej przydatności gleb od 3. - pszennego dobrego do 9. - zbożowo-pastewnego słabego oraz kompleksy użytków zielonych 2z - średnie i 3z - słabe i bardzo słabe. Powierzchniowo kompleksy te zajmują: kompleks 3-8 ha (0,1% pow. gruntów ornym); kompleks 4 - 207 ha (3,2%); kompleks 5 - 2.772 ha (43,1%); kompleks 6 - 2.472 ha (38,3%); kompleks 7 - 895 ha (13,9%); kompleks 8 - 73 ha (1,1%); kompleks 9 - 21 ha (0,3%); kompleks 2z - 356 ha (16,7% pow. użytków zielonych); kompleks 3z - 1.779 ha (83,3%). Generalnie na terenie gminy dominują tereny o umiarkowanym potencjale agroekologicznym. Znaczny udział mają też tereny o najmniejszym potencjale; najmniejszy jest udział terenów o największym potencjale agroekologicznym. Kompleksy o największym potencjale agroekologicznym występują na terenie wsi: Kiełpino (część środkowa), Mezowo, Dzierżążno, Łapalice, Staniszewo, Nowa Huta; kompleksy te wskazane są do ochrony przed zainwestowaniem. Grunty klas III i IV pochodzenia organicznego podlegają ochronie zgodnie z Ustawą z dnia 03.02.95 o ochronie gruntów rolnych i leśnych – przy spełnieniu kryteriów powierzchniowych (Dz. U. Nr 16, poz. 78 z późniejszymi zmianami). W przypadku przeznaczania tych gruntów pod zainwestowanie wymagane jest uzyskanie zgody wojewody wyrażanej po uzyskaniu opinii izby rolniczej na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze.

3.2.4 Klimat

Klimat okolic Kartuz zalicza się do odrębnej jednostki klimatycznej, będącej wynikiem urozmaiconej rzeźby terenu. Okolice Kartuz należy do najchłodniejszych okolic Pomorza. Średnia roczna temperatura powietrza oscyluje tu w granicach 7,2°C, a liczba dni ze średnią temperaturą powietrza powyżej 5°C wynosi mniej niż 200 dni. Liczba dni o średniej temperaturze powietrza powyżej 15°C wynosi 70 do 80 dni. Lato trwa 76 dni i charakteryzuje się ma zmienną pogodą. Najwyższe temperatury notuje się na przełomie czerwca i lipca. Średnia temperatura lipca waha się w granicach 16 - 16,5°C. Zima trwa 105 dni (pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 90 dni), a średnia temperatura stycznia określana jest na poziomie -3,5°C. Okres wegetacji jest stosunkowo krótki i wynosi 200 - 210 dni. Opady na Pojezierzu Kaszubskim są znacznie większe niż nad morzem. W Kartuzach np. notowane są większe opady niż w Kościerzynie. Opady kumulują się regionalnie wzdłuż linii większych jezior i w ilości średnio ok. 660 mm rocznie). Innym częstym elementem pogodowym są mgły panujące tutaj blisko 60 dni i więcej. Wiatry zachodnie, a zwłaszcza północne obniżają temperaturę w lecie, wschodnie niosą ciepłe powietrze. Zimą skutki są przeciwne. Z zachodem związany jest również napływ chmur deszczonośnych. Burze występują głównie od kwietnia do października, są częstsze i silniejsze niż u brzegu Bałtyku.

Warunki obliczeniowe

Warunki klimatyczne Kartuzy scharakteryzowano pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła. Obecnie dla potrzeb obliczeń energetycznych w budownictwie, które mogą być wykorzystane w obliczeniach charakterystyk energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych i sporządzania świadectw energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych, w audytingu energetycznym oraz w pracach

projektowych i symulacjach energetycznych budynków/lokali mieszkalnych wykonywanych zawodowo lub w pracach naukowo-badawczych wykorzystuje się dane udostępnione na stronie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej. Są to „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków”. Gmina Kartuzy nie posiada własnej stacji meteorologicznej, do obliczeń zapotrzebowania na ciepło należy korzystać z danych ze stacji meteorologicznej w Warszawie, które przedstawiono w niniejszym rozdziale.

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” gmina Kartuzy leży w II strefie klimatycznej. Strefy klimatyczne zostały przedstawione na poniższym rysunku.

Tabela 2. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne $T_e(m)$, liczby dni ogrzewania L_d (m) dla temperatury wewnętrznej $t_w = 20^\circ\text{C}$

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T_e (m) $^\circ\text{C}$	2.0	1.2	3.5	7.7	10.7	15.5	18.7	16.3	14.5	8.7	4.0	1.9
L_d (m)	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31

Roczna amplituda temperatury T -	$8,8^\circ\text{C}$
Średnia roczna T_o -	$8,7^\circ\text{C}$
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna T_{zew} -	$-16,0^\circ\text{C}$
Średnioroczna liczba stopniodni wynosi:	3430,3

Rysunek 3. Strefy klimatyczne Polski.



3.2.5 Oddziaływania na środowisko

Powietrze

Na terenie gminy występuje mała liczba źródeł zanieczyszczeń oraz dobre warunki przewietrzania, stan aerosanitarny jest zadowalający. W mieście Kartuzy występuje znaczne nagromadzenie emitorów. Jednym z dominujących źródeł zanieczyszczeń są lokalne kotłownie oraz budynki mieszkaniowe jednorodzinne, które stanowią główne źródło zanieczyszczeń atmosferycznych, zwłaszcza pyłu zawieszanego PM10. Istotnym źródłem zanieczyszczeń powietrza jest także komunikacja samochodowa. Zgodnie z pomiarami wykonanymi przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku, nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń dwutlenku siarki i azotu w powietrzu, natomiast stwierdzono występowanie wysokiego stężenia benzo-a-pirenu w strefie kartusko-kościerskiej. Dodatkowo, źródłami zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego są: hodowla trzody chlewnej, ubojnie, chów i hodowla drobiu oraz stacje paliw.

Źródła hałasu

Do podstawowych źródeł hałasu należą:

1. pojazdy komunikacji drogowej i lotniczej,
2. maszyny budowlane,
3. urządzenia komunalne (transformatory, hydrofony, pompy).

Promieniowanie elektromagnetyczne

Źródłami promieniowania są przede wszystkim linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia oraz stacje bazowe telefonii komórkowej i inne urządzenia telekomunikacyjne.

3.2.6 Ochrona przyrody

Kaszubski Park Krajobrazowy - utworzony w 1983 r. obejmuje zespół Jezior Raduńsko – Ostrzyckich, Wzgórza Szymbarskie oraz kompleks Lasów Mirachowskich i zespół Jezior Potęgowskich; w gminie Kartuzy położona jest północna i wschodnia część Parku. Obszar Parku jest intensywnie użytkowany gospodarczo w zakresie funkcji: rolniczych, osadniczych, rekreacyjnych i leśnych, co powoduje duży stopień antropizacji obszaru, miejscami nawet dewastacji, powodującej utratę walorów przyrodniczych i krajobrazowych. W celu ochrony środowiska KPK przed negatywnymi wpływami otoczenia ustanowiono jego otulinę, oraz rozporządzenie nr 54/06 Wojewody Pomorskiego z dnia 15 maja 2006 r. w sprawie Kaszubskiego Parku Krajobrazowego (Dz. Urz. Woj. Pom. Nr 58, poz. 1191 ze zm.), wprowadzono szereg zakazów i ograniczeń.

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni - obejmuje dno i zbocze doliny rzeki Raduni, od Goręczyna do Pruszcza Gdańskiego. Walory przyrodnicze obszaru to: złożona struktura geomorfologiczna (baseny i przełomy rzeczne) i hydrograficzna.

Kartuski Obszar Chronionego Krajobrazu - położony jest pomiędzy obszarem Kaszubskiego Parku Krajobrazowego a Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni. Walory przyrodnicze obszaru to: pagórkowata wysoczyzna morenowa, w dużym stopniu zalesiona, z licznymi jeziorami.

Pomniki przyrody - głązy narzutowe (6), lipa drobnolistna (2), dąb szypułkowy (3), wiąz szypułkowy (1), klon czerwony (1), klon srebrzysty (1), klon pospolity (1), topola biała (3), świerk pospolity (1), buk pospolity (5), jarząb pospolity (1), modrzew europejski (1).

Rezerваты przyrody - 10 rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni 616,71 ha: Stare Modrzewie, Zamkowa Góra, Kurze Grzędy, Jezioro Turzycowe, Staniszewskie Błoto, Jezioro Lubygość Staniszewskie Zdroje, Szczelina Lechicka, Żurawie Błoto, Leśne Oczko

Obszary Natura 2000

SOO Staniszewskie Błoto – PLH 220027 - Obszar o powierzchni 917,17 ha obejmuje fragment kompleksu Lasów Mirachowskich. Zabezpiecza jedną z największych w województwie powierzchni borów i brzezin bagiennych. Wyróżniono tu 6 rodzajów siedlisk z I Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

SOO Kurze Grzędy – PLH 220014 - obszar o powierzchni 1586,59 ha obejmuje zwarty kompleks leśny zlokalizowany w krajobrazie postglacjalnym. Stwierdzono tu 10 typów siedlisk z I Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Występuje tu bogata populacja małża Unio Krassus z II Załącznika w/w Dyrektywy.

OSO Lasy Mirachowskie – PLB 220008 - o powierzchni 8232,4 ha, reprezentują zbiorowiska leśne charakterystyczne dla krajobrazu morenowego centralnej części Pojezierza Kaszubskiego. Drzewostan Lasów Mirachowskich stanowi sosna (ponad połowa wszystkich drzew), świerk (17%), buk (18%) i brzoza (3%). Najstarsze płyty zostały objęte ochroną w rezerwach przyrody, które zajmują tu łącznie ok. 625 ha.

SOO Dolina Górnej Łeby – PLH 220006 - Obszar o powierzchni 2550,07 ha obejmuje dolinę rzeki Łeby. Dno doliny tworzą piaski i gliny akumulacji lodowcowej oraz torfy niskie. Rzeka zaliczana jest do pstrągowo-lipieniowych. W granicach obszaru wyróżniono 8 rodzajów siedlisk z I Załącznika Dyrektywy Rady 92/43/EWG, są wśród nich dobrze zachowane kompleksy łąk trzęślicowych i torfowisk oraz kompleksy typowo wykształconych buczyn i grądów. Głównym zagrożeniem dla tego obszaru jest system rowów melioracyjnych odwadniających dno doliny, co przyczynia się do zarastania szuwarami i zaprzestania ich użytkowania.

SOO Uroczyńska Pojezierza Kaszubskiego PLH 220095 - Ostoja o pow. 3922,3 ha położona jest w centralnej, najwyższej części Pojezierza Kaszubskiego, o typowej młodoglacjalnej rzeźbie terenu. Rejon ostoi jest najwyższym obszarem w całym pasie Pojezierza Pomorskiego oraz w całej Polsce niżowej. Najwyższe są tzw. Wzgórza Szymbarskie, gdzie "szczyt" Wieżyca (najwyższy na całym niżu środkowoeuropejskim) dochodzi do wysokości 328,6 m n.p.m.

SOO Prokowo PLH 220080 - obszar o pow. 885,6 ha w większości pokryty lasem (około 60% to siedliska lasów mieszanych), z obecnością Jeziora Białego. Jedną czwartą terenu stanowią siedliska rolnicze, a pozostałą część zajmują siedliska leśne i wody śródlądowe (stojące i płynące).

3.3. Dane charakterystyczne

3.3.1 Ludność

Sytuacja demograficzna

Na koniec grudnia 2011 r. liczba ludności (faktyczne miejsce zamieszkania) w gminie wynosiła 32 795 mieszkańców (GUS 2012, stan na dzień 31.12.2011 r.). Odsetek mężczyzn wynosił 49 %, zaś kobiet ok. 51% (GUS 2012). Ludność gminy stanowiła 27,02% ludności Powiatu Kartuskiego, 1,43 % ludności Województwa Pomorskiego. Wskaźnik zaludnienia w Gminie Kartuzy zgodnie z danymi pochodzącymi z GUS 2011r. kształtuje się na poziomie 157 osób na 1 km².

Tabela 3. Liczba ludności Gminy Kartuzy (GUS 2012; stan na 31.XI.2011)

Miejscowość	Liczba osób	Powierzchnia	Gęstość zaludnienia [os./km ²]
		[km ²]	
Gmina Kartuzy	32 795	205	160

Źródło: na podstawie GUS

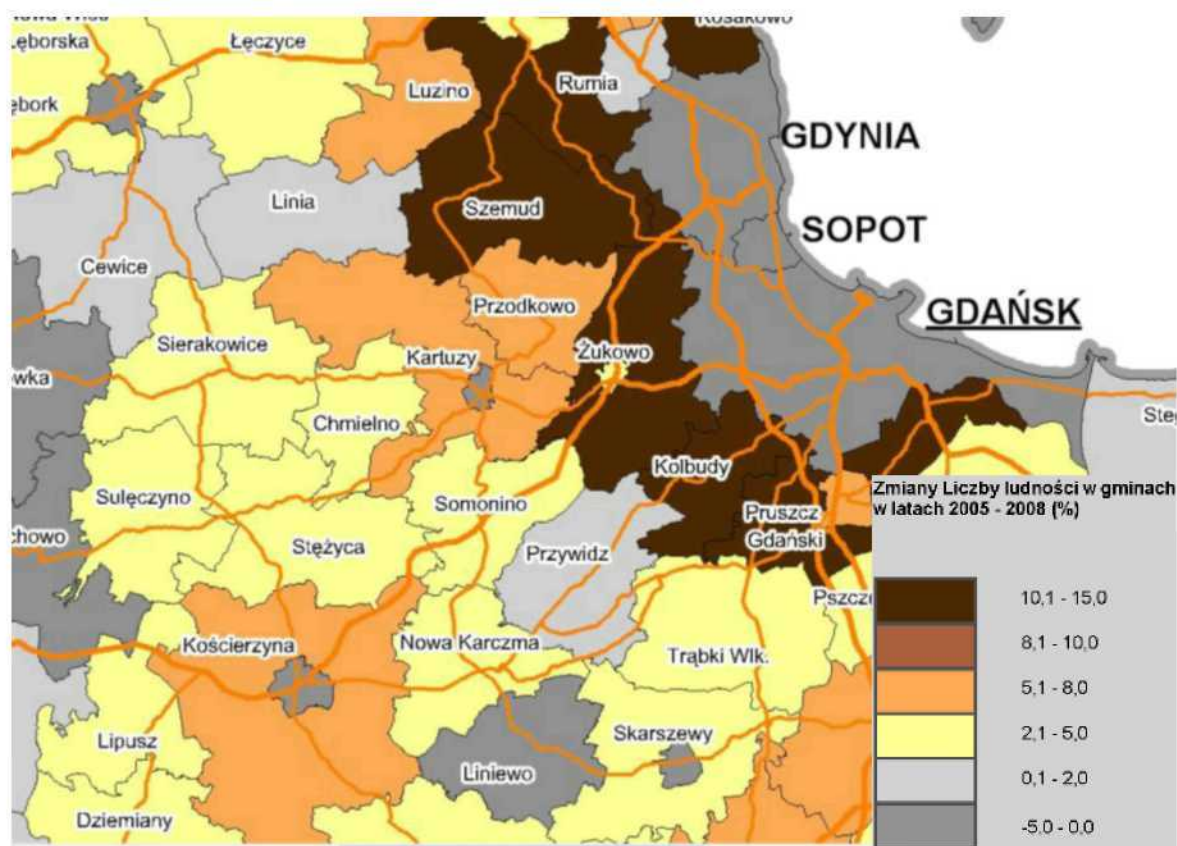
Poniższa tabela (nr 3) wskazuje na wyższe tempo przyrostu naturalnego ludności w Gminie niż średnio w całym Województwie Pomorskim. Dane według GUS 2011, stan na 31 XII 2011 roku.

Tabela 4. Przyrost naturalny ludności Gminy (GUS 2012, stan na 31.XII.2011 roku)

Wyszczególnienie	Województwo Pomorskie		Powiat Kartuski		Gmina Kartuzy	
	W osobach	Na 1000 ludności	W osobach	Na 1000 ludności	W osobach	Na 1000 ludności
Urodzenia żywe	25059	11,2	1758	14,8	436	13,6
Zgony	19332	8,6	761	6,4	255	7,9
Przyrost naturalny	5727	2,6	997	8,4	181	5,6

Źródło: na podstawie GUS

Rysunek 4. Dynamika Zmian Liczby Ludności w gminie i powiecie kartuskim



Źródło: Bank Danych Regionalnych. GUS Warszawa

Tabela 5. Saldo migracji wewnętrznej i zagranicznej ludności na pobyt stały (dane GUS 2012)

Wyszczególnienie	Migracja wewnętrzna i zagraniczna na pobyt stały		
	napływ	odpływ	saldo
Województwo Pomorskie	31403	29124	+ 2279
Powiat Kartuski	2060	1220	+ 840
Gmina Kartuzy	449	387	+ 62

Źródło: na podstawie GUS 2011

3.3.2 Ogólna charakterystyka struktury budowlanej

Zasoby mieszkaniowe gminne to 9 122 mieszkań, z czego 5 149 mieszkań zlokalizowanych jest na terenie miasta. W 2011 roku do użytku zostało oddanych 113 mieszkań. Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na jedną osobę wynosi 23,7 m² (dane GUS 2011r.). Największy odsetek powierzchni użytkowej w gminie zajmują budynki jednorodzinne. Powierzchnia użytkowa w mieszkalnictwie wynosi łącznie 976 973 m².

Tabela 6. Wskaźniki ilustrujące warunki mieszkaniowe w Województwie Pomorskim i Gminie.

	Przeciętna liczba izb w mieszkaniu	Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania [m ²]	Przeciętna liczba osób na 1 mieszkanie	Przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 os. [m ²]
Gmina Kartuzy	4,1	84,7	3,6	23,2
Powiat Kartuski	4,5	99,1	4,1	23,8
Województwo Pomorskie	3,7	70,3	2,9	23,6

Źródło: GUS 2011r.

W gminie znajduje się kilka skupisk osiedli wielorodzinnych. Poniżej zamieszczono informacje dotyczące budownictwa wielorodzinnego podstawie ankiet i danych zebranych od administratorów i/lub zarządców działających na terenie gminy Kartuzy.

Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach:

Tabela 7. Charakterystyka budynków zarządzanych przez Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.

Rodzaj budynków	Budynki ogrzewane przez kotłownie indywidualne	Budynki podłączone do sieci ciepłowniczej zewnętrznej
	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m ²	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m ²
Budynki mieszkalne wielorodzinne [m ²]	93 szt. 51 363,87 m ²	18 szt. 21 801,00 m ²
Budynki mieszkalne jednorodzinne	1 szt. 54,95 m ²	- szt. - m ²

Źródło: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.

Tabela 8. Zestawienie zasobów mieszkaniowych w zależności od wieku (Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach).

Rok budowy	m ²
Do 1966	36 311,86
Od 1967 - 1985	10 096,76
Od 1986 - 1992	4 955,25

Źródło: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.

Tabela 9. Przeprowadzone i planowane termomodernizacje Zakładu Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.

	Budynki ogrzewane przez kotłownie indywidualne	Budynki podłączone do sieci ciepłowniczej zewnętrznej
	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2
Przeprowadzone termomodernizacje	5 szt. 5 433,62 m2	10 szt. 13 514,61 m2
Zakres termomodernizacji	Docieplenie dachu i ścian lub tylko ścian lub dachu	Docieplenie dachu i ścian lub tylko ścian lub dachu
Planowane termomodernizacje	- szt. - m2	1 szt. 731,66 m2
Zakres termomodernizacji		Docieplenie ścian

Źródło: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach.

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”

Tabela 10. Charakterystyka budynków zarządzanych przez SM „Kaszuby” w Kartuzach.

Rodzaj budynków	Budynki ogrzewane przez kotłownie indywidualne	Budynki podłączone do sieci ciepłowniczej zewnętrznej
	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2
Budynki mieszkalne wielorodzinne [m2]	-	66 szt. 122 352,07 m2
Budynki mieszkalne jednorodzinne	-	- -
Budynki inne	-	5 szt. 3845,5 m2

Źródło: Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”

Tabela 11. Zestawienie zasobów mieszkaniowych w zależności od wieku - Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”.

Rok budowy	m2
Do 1966	5 413,90
Od 1967 - 1985	63 162,23
Od 1986 - 1992	47 554,0
Od 1993-1997	6 221,80

Źródło: Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”

Tabela 12. Przeprowadzone i planowane termomodernizacje - Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”

	Budynki ogrzewane przez kotłownie indywidualne	Budynki podłączone do sieci ciepłowniczej zewnętrznej
	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2	Ilość budynków szt. powierzchnia użytkowa m2
Przeprowadzone termomodernizacje	-	Ocieplenia budynków – brak szczegółowych danych
Zakres termomodernizacji		W 1995 roku w 100% zasobów, wymiana zaworów przygrzejnikowych na termostatyczne, w latach 2000-2012 w 90% zasobów wymiana okien, 2010-2012 w 30% wymieniono zawory podpionowe

Źródło: Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kaszuby”

Budynki użyteczności publicznej

Na terenie Gminy Kartuzy działają następujące szkoły:

- Zespół Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kartuzach
- Zespół Szkół Technicznych im. Floriana Ceynowy w Kartuzach
- Zespół Szkół Ogólnokształcących Nr 2 w Kartuzach
- Szkoła Podstawowa nr 1 im. Świętego Kazimierza w Kartuzach
- Szkoła Podstawowa nr 2 im. Mikołaja Kopernika w Kartuzach
- Szkoła Podstawowa w Grzybnie
- Szkoła Podstawowa w Mirachowie
- Szkoła Podstawowa w Prokowie
- Zespół Szkół w Brodnicy Górnej
- Szkoła Podstawowa w Kolonii
- Szkoła Podstawowa w Łapalicach
- Zespół Szkół w Staniszewie

- Publiczna Szkoła Podstawowa w Pomieczyńskiej Hucie
- Zespół Szkół w Kiełpinie
- Zespół Kształcenia i Wychowania w Dzierżąźnie
- Gimnazjum nr 1 im. Antoniego Abrahama w Kartuzach
- Katolickie Gimnazjum i Liceum im. Jana Pawła II w Kartuzach
- Szkoła Podstawowa i Gimnazjum Specjalne oraz Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Kartuzach
- Państwowa Szkoła Muzyczna I Stopnia im. I. J. Paderewskiego w Kartuzach
- I Liceum Ogólnokształcące im. H. Derdowskiego w Kartuzach
- Akademia Humanistyczno-Ekonomiczna w Łodzi, zamiejscowy ośrodek dydaktyczny w Kartuzach

Rysunek 5. Zdjęcie - Zespół Szkół Ogólnokształcących Nr 2 w Kartuzach



Źródło: Urząd Miejski w Kartuzach

Obiekty publiczne związane z opieką medyczną i społeczną funkcjonujące w Kartuzach:

- Powiatowe Centrum Zdrowia im. Dr A. Majkowskiego Sp. z o. o (szpital, poradnie, diagnostyka)
- NZOZ „Kaszuby”
- NZOZ „AN-MED.”
- NZOZ Centrum Medyczne „św. Łukasza”
- Specjalistyczny NZOZ „Salus”
- Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Gdańsku/oddział terenowy w Kartuzach
- NZOZ nr 1
- NZOZ „OKO Brillowsky Kartuzy”
- Powiatowa Stacja Sanitarno- Epidemiologiczna
- Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna

Rysunek 6. Zdjęcie - Pływalnia „Nęczk” w Kartuzach.



Źródło: Urząd Miejski w Kartuzach

Budynki z dziedziny sportu i kultury:

- Gminny Klub Sportowy Cartusia Kartuzy (stadion)
- Pływalnia „Nęczk”
- Sale i hale przyszkolne
- Centrum Kultury „ Kaszubski Dwór”
- Centrum Informacji Turystycznej
- Muzeum Kaszubskie
- Galeria „Refektarz”
- Miejska i Powiatowa Biblioteka Publiczna
- Centrum Sportów Wodnych i Promocji Regionu na Złotej Górze

Rysunek 7. Zasoby mieszkaniowe na 1000 ludności w 2010 r.



Źródło: Statystyczne Vademecum Samorządowca (Urząd Statystyczny w Gdańsku)

3.3.3 Przemysł

Charakterystyczną cechą sektora produkcyjnego gminy Kartuzy jest duża aktywność gospodarcza inwestorów prywatnych, zwłaszcza w sferze usług rynkowych. Aktualnie na terenie gminy zarejestrowanych jest około 2 400 podmiotów gospodarczych działających w sferze małych i średnich przedsiębiorstw. W tym od 1 stycznia 2008 r. do 15 czerwca 2012r. działalność gospodarczą założyło 1 244 nowych podmiotów. Ilość ta obrazuje jak obecnie rozwija się sektor gospodarczy. Usługi prowadzone są głównie w takich branżach jak: handel detaliczny i hurtowy artykułami wielobranżowymi, usługi budowlane, stolarskie, hydrauliczne, mechanika pojazdowa, oraz usługi transportowe.

Do największych i skutecznie działających na terenie Gminy firm należą:

• budownictwo

- Przedsiębiorstwo Budowlane Górski Sp. z o.o. (Kartuzy)
- Przedsiębiorstwo Budowlane Granit Sp. z o.o. (Kartuzy)
- Przedsiębiorstwo Budowlane Wroński Sp. j. (Kielcino)
- Przedsiębiorstwo Budowlane BAT (Kartuzy)

• usługi instalacyjno-budowlane i wodno-kanalizacyjne

- Przedsiębiorstwo Wielobranżowe WOD-KAN-GRZENKOWICZ Sp. z o.o. (Kartuzy)
- Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. (Kartuzy)

• stolarka pcv i aluminiowa, profile okienne

- PPU Morad Sp. z o.o. (Kartuzy)
- PPH Agora (Kartuzy)
- PPHU Longinex Sp. z o.o. (Kielcino)

• produkcja leków

- Zakład Produkcji Leków Farmjug Sp. z o.o. (Kartuzy)

• przetwórstwo owocowo-warzywne

- Eurofoods Sp. z o.o. (Kartuzy)

• przetwórstwo rybne

- PPHU Almar (Kartuzy)

• produkcja - handel

- Sezam-Furman Sp. z o.o. (Kartuzy)
- BIEDRONKA (Kartuzy)
- LIDL (Kartuzy)
- CAROS (Kartuzy)
- FPUH WIBO (Kartuzy)
- Kwaciarnia „Danuta Zaremba” (Kartuzy)
- Centrum Handlowe „Ziegert” (Kartuzy)

• gastronomia i hotelarstwo

- restauracja „Złota Jesień” (Kartuzy)

- „Gościniec Kaszubski” (Kartuzy)
- restauracja i hotel „Pod Orłem”
- Zajazd „Sobótka” (Ręboszewo)
- Zajazd Kania Lodge
- „LAKESIDE” – Brodnica Dolna
- Hotel „Miłosz”

- poligrafia

- Nowator Papier i Poligrafia Sp. z o.o. (Kartuzy)

- wyposażenie obiektów sportowo-rekreacyjnych

- „KASZUB” Dariusz Kaszuba (Kielpino-Leszno)

- składy opałowe

- GS Samopomoc Chłopska (Kartuzy)

- skład opałowy w Łapalicach

- warsztaty samochodowe i stacje diagnostyki, obsługa pojazdów

- zakład remontowy DUNST (Kartuzy)

- stacja kontroli pojazdów (Dzierżążno)

- stacja diagnostyczna (Burchadztwo)

- POLMOKART (Kartuzy)

- przewozy autokarowe

- „GRYF” Marian Kotecki (Kartuzy) - Dworzec Kartuzy

- przedsiębiorstwa oczyszczania i pielęgnacji zieleni

- KAPEO Sp. z o.o (Kartuzy)

- „Saniko” Andrzej Koszałka (Kartuzy)

- Zieleń Serwis P. Olszewski

3.4. Gospodarka odpadami

Na terenie gminy Kartuzy nie ma czynnego składowiska odpadów. Istniejące do 2002r. składowisko odpadów komunalnych przy ul. Węglowej w Kartuzach w 2009-2010 roku zostało podane rekultywacji. Gmina na cel otrzymała dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. W ramach projektu teren dawnego wysypiska został zabezpieczony matą bentonitową, wykonano rynny odwadniające, odbudowano warstwę glebową oraz zainstalowano kominki odgazowujące.

Odpady komunalne zebrane z terenu Gminy Kartuzy są przekazywane:

- Składowisko w Chlewnicy gm. Potęgowo;
- Zakład Zagospodarowania Odpadów Sierzno Sp. z o. o.;
- Zakład Utylizacyjny Sp. z o. o w Gdańsku;

Opracowany plan gospodarki odpadami dla gminy Kartuzy obejmuje rozwiązania zmierzające do uporządkowania gospodarki odpadami na terenie gminy poprzez objęcie wszystkich mieszkańców zorganizowanym odbieraniem odpadów, co ma zapobiec powstawaniu tzw. „dzikich składowisk” na terenie gminy i wpłynąć na poprawę stanu środowiska. Ramy systemu zagospodarowania odpadów komunalnych wyznaczają dwa podstawowe akty prawne w tym zakresie tj.

- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2007 nr 39 poz. 251 z późn. zm.),

- ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2005 r. nr 236 poz. 2008 z późn. zm.).

Na poziomie Gminy najistotniejszym aktem (poza ww.) regulującym zasady funkcjonowania systemu zagospodarowania odpadów komunalnych jest „Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Kartuzy” (przyjęty uchwałą Nr XVII/215/08 Rady Gminy Kartuzy w dniu 27 lutego 2008r.), będący głównym obok Planu instrumentem racjonalnego zarządzania systemem. Funkcjonujący w gminie Kartuzy system zagospodarowania odpadów komunalnych nie jest bezpośrednio organizowany przez Gminę. W takim przypadku Gmina jest zobowiązana do stworzenia odpowiednich warunków innym podmiotom, umożliwiając im prawidłowe wykonywanie tego zadania. Sam system składa się z następujących elementów:

1. wytwórców odpadów (właściciele nieruchomości),
2. podmiotów odbierających odpady komunalne (zmieszane i selektywnie zbierane),
3. obiektów i instalacji do odzysku i unieszkodliwiania odpadów,
4. jednostek i instytucji nadzorujących system.

Systemem zbierania i transportu odpadów komunalnych objęto wszystkich właścicieli nieruchomości a także współwłaścicieli, użytkowników wieczystych oraz jednostki organizacyjne i osoby posiadające nieruchomość w zarządzie lub użytkowaniu, a także inne podmioty władające nieruchomością. Właściciele nieruchomości są zobowiązani do wyposażenia swojej posiadłości w urządzenia służące do zbierania odpadów komunalnych oraz utrzymanie tych urządzeń w odpowiednim stanie sanitarnym, porządkowym i technicznym. Zgromadzone na terenie nieruchomości odpady komunalne przekazywane są na zasadzie umowy „korzystania z usług” podmiotowi posiadającemu odpowiednie zezwolenie Burmistrza Kartuz w zakresie odbierania odpadów komunalnych.

Typy stosowanych urządzeń oraz minimalną częstotliwość odbioru odpadów komunalnych określa „Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Kartuzy Rozdział IV”. Odbiór odpadów z urządzeń do ich gromadzenia musi odbywać się w sposób systematyczny, zapobiegający gniciu odpadów, przepelnianiu pojemników oraz zanieczyszczeniu i zaśmiecaniu terenu przyległego, nie rzadziej jednak niż 1 raz w miesiącu. Każdy podmiot odbierający odpady od właścicieli nieruchomości musi spełniać ustalone przez Burmistrza Kartuz i podane do publicznej wiadomości wymagania, określające zarówno minimalne wyposażenie techniczne niezbędne do świadczenia takich usług, jak i miejsce odzysku i unieszkodliwiania zgromadzonych odpadów komunalnych (Zakład Utylizacyjny). Do spełnienia określonych wymagań zobowiązuje również samo zezwolenie. Obecnie ilość działających na terenie gminy podmiotów zapewnia prawidłowe funkcjonowanie systemu zbiórki odpadów komunalnych. Utrzymanie działalności kilku podmiotów na terenie Gminy pozwala na konkurencyjne podnoszenie standardu świadczonych usług. Wszystkie odpady komunalne bezpośrednio po zebraniu odpowiedniej ilości transportowane są do miejsca unieszkodliwiania.

Zgodnie z Ustawą z dnia 1 lipca 2011 roku o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897), w tym ustawy o odpadach, na terenie Gminy planuje się istotne zmiany w istniejącym obecnie systemie zagospodarowania odpadów komunalnych. Na mocy ww. ustawy od 1 lipca 2013 roku Gmina przejmie władztwo nad odpadami komunalnymi, co wiązać się będzie z reorganizacją całego systemu gospodarki odpadami. Plan gospodarki odpadami dla województwa pomorskiego, na którym opierać się będzie cały system

gospodarki odpadami komunalnymi Gminy, opracowany będzie na poziomie wojewódzkim a jego aktualizacja odbywać się będzie co 6 lat.

3.5. Gmina Kartuzy na tle gmin powiatu kartuskiego i województwa pomorskiego

Tabela 13 Pozycja gminy Kartuzy na tle gmin powiatu i województwa o w 2010 r. Źródło: GUS – Statystyczne Vademecum Samorządowca.

Lokata gminy w powiecie 5 39 Lokata gminy w województwie

WYSZCZEGÓLNIENIE GMINY	Ludność na 1 km ²		Kobiety na 100 mężczyzn ^a		Saldo migracji na 1000 ludności		Dochody własne budżetów gmin		Środki pozyskane z budżetu Unii Europejskiej		Wydatki budżetów gmin		Obsługa długu publicznego ^a		Dzieci w przedszkolach na 100 miejsc ^a		Czytelniczy bibliotek publicznych na 1000 ludności		Turystyczne obiekty zbiorowego zakwaterowania		Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w zasobach mieszkaniowych na 1 osobę		Odsetek ludności korzystającej z instalacji			Podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. ludności						
	obiekty	udzielone noclegi	wodociągowej	kanalizacyjnej	gazowej	na 1 mieszkańca	na 1 mieszkańca	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności	na 1000 ludności							
CHMIELNO	5	39	3	26	4	26	4	69	-	-	1	8	3	49	6	50	5	80	3	25	4	60	2	33	1	37	3	48	5	77	4	53
KARTUZY	2	28	8	92	6	56	3	64	1	5	7	64	8	114	4	38	4	70	2	22	6	67	3	48	3	53	2	39	2	45	2	34
PRZODKOWO	4	38	3	26	2	6	7	95	-	-	2	28	4	74	8	108	6	89	8	87	8	89	5	54	6	72	4	71	4	71	3	52
SIERAKOWICE	3	37	6	38	7	57	8	86	-	-	4	42	5	88	2	18	3	67	7	66	7	83	8	106	5	64	5	94	3	61	5	60
SOMONINO	6	40	1	13	3	23	8	108	2	22	6	62	6	95	5	43	8	113	4	32	2	47	7	82	2	46	1	37	5	77	7	85
STĘŻYCA	7	55	2	16	5	27	2	45	-	-	3	40	2	37	3	29	2	53	1	19	1	15	4	50	4	56	7	101	5	77	6	65
SULĘCZYNO	8	87	3	26	8	87	5	70	-	-	5	51	1	15	7	83	1	39	6	55	5	66	6	58	8	100	8	106	5	77	8	97
ŻUKOWO	1	24	7	67	1	3	1	44	-	-	8	114	7	113	1	12	7	102	5	39	3	48	1	12	7	82	6	97	1	23	1	29

Gmina Kartuzy pod wieloma względami doskonale wypada na tle innych gmin Powiatu Kartuskiego. Plasuje się na drugim miejscu pod względem odsetka ludności korzystającej z kanalizacji oraz sieci gazowej. Znajduje się również na drugim miejscu pod względem ilości zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na 10 tys. mieszkańców. Gmina najlepiej w powiecie radzi sobie pod względem wysokości środków pozyskanych z UE na 1 mieszkańca. W skali całego województwa pomorskiego zajmuje 5 miejsce.

4 Obciążenie środowiska naturalnego - powietrze

4.1. Jakość powietrza atmosferycznego

W ramach prac Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzona jest coroczna ocena jakości powietrza atmosferycznego. Badanie i ocena jakości powietrza jest realizowana w oparciu o przepisy art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150). Powyższe przepisy wraz z rozporządzeniami (Dz. U. z 2002 r. Nr 87, poz. 798 i Dz. U. z 2008 r. Nr 47, poz. 281) definiują system monitoringu powietrza, określają zakres i sposób badania jakości powietrza, określają minimalną liczbę stacji oraz metody i kryteria oceny. Zgodnie z powyższą ustawą, ochrona powietrza polega na zapobieganiu, na ograniczaniu lub na eliminowaniu wprowadzanych do powietrza substancji zanieczyszczających w celu zmniejszenia stężeń do dopuszczalnego poziomu lub utrzymania ich na poziomie nie przekraczającym obowiązujących wielkości dopuszczalnych stężeń substancji. Jednostka organizacyjna wprowadzająca do powietrza substancje zanieczyszczające jest obowiązana posiadać decyzje ustalającą rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających dopuszczonych do wprowadzenia do powietrza. Obowiązek nie dotyczy jednostek wprowadzających do powietrza substancje zanieczyszczające powstające w procesach spalania w źródłach o łącznej wydajności cieplnej do 0,5 MWt opalanych węglem kamiennym lub olejem, oraz do 1 MWt opalanych koksem, drewnem, słomą lub gazem. Przez zanieczyszczanie powietrza rozumie się wprowadzanie do niego organizmów żywych lub substancji chemicznych, które nie są jego naturalnymi składnikami, albo – będąc nimi – występują w stężeniach przekraczający właściwy dla nich zakres. Zanieczyszczenia powietrza mogą mieć formę stałą, płynną lub gazową i dzieli się je ogólnie na zanieczyszczenia pierwotne – emitowane do powietrza bezpośrednio ze źródeł zanieczyszczenia oraz wtórne – powstające w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze pomiędzy wprowadzonymi zanieczyszczeniami pierwotnymi.

Klasyfikacja stref wykonywana jest co roku na podstawie oceny poziomu zagęszczenia substancji w powietrzu. Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie najwyższych stężeń na obszarze każdej strefy, następnie określa się klasę wynikową dla danej strefy.

Klasyfikacji stref dokonuje się oddzielnie dla dwóch grup kryteriów ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin, wydzielając następujące klasy stref:

- Klasa C – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalny powiększone o margines tolerancji. W przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziom dopuszczalny, poziome docelowe, poziomy celów długoterminowych,
- Klasa B – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalny lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych o poziom tolerancji,
- Klasa A – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia, obejmuje: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki,

ołów, pył zawieszony (PM10), tlenek węgla, arsen, benzo(α)piren, kadm, nikiel, ozon. Dla oceny ze względu na ochronę roślin wykorzystuje się stężenia: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i ozonu.

Na terenie województwa pomorskiego monitoring powietrza w zakresie zanieczyszczenia benzo(a)pirenem prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku, Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Gdańsku oraz Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Gdańsku. Ocena stanu zanieczyszczenia powietrza w województwie została przygotowana w oparciu o wyniki badań monitoringowych prowadzonych: w stałych stacjach pomiarowych, przez stacje mobilne, za pomocą metod pasywnych, w stałych punktach pomiaru opadu pyłu. Wyniki najnowszej oceny opublikowano w opracowaniu „Informacja o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2010r.” WIOŚ Gdańsk, 2011.

Tabela 14. Klasy stref i wymagane działania w zależności od poziomów stężeń

Klasa strefy	Poziom stężenie	Wymagane działania
klasa A	stężenia nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych	Brak
klasa B	stężenia powyżej poziomów dopuszczalnych* lecz nieprzekraczające poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji	określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych
klasa C	stężenia powyżej poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji i poziomów docelowych	- określenie obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnych oraz wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji - opracowanie programu ochrony powietrza POP

Źródło: WIOŚ Gdańsk

W wyniku oceny jakości powietrza przeprowadzonej za rok 2010, biorąc pod uwagę kryterium ochrony zdrowia, województwo pomorskie a konkretnie strefa pomorska w której znajduje się gmina Kartuzi zakwalifikowano do klasy C pod względem zanieczyszczenia powietrza SO₂, NO₂, CO, benzenem, ołowiem, arsenem, kadm, niklem i ozonem. Skutkuje to koniecznością sporządzenia programów ochrony powietrza.

Klasyfikacja stref ze względu na ochroną roślin okazała się bardzo korzystna dla strefy pomorskiej, ponieważ uzyskała klasę A.

Od wielu lat w województwie pomorskim obserwuje się tendencję spadku emisji całkowitej zanieczyszczeń gazowych i pyłowych.

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

1. źródła komunalno – bytowe – kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z zakładów użyteczności publicznej, opalane często węglem i koksem nie najwyższej jakości. Mają

one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe,

2. źródła transportowe – emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki
3. źródła przemysłowo - usługowe

Na terenie Powiatu Kartuskiego na wartości stężeń ma wpływ przede wszystkim emisja energetyczna niezorganizowana, tzw. emisja niska. Ponadto zanieczyszczenia powietrza powoduje tutaj ciepłownia węglowa zlokalizowana w Kartuzach oraz transport.

Na terenie gminy Kartuzy można wyróżnić kilka podstawowych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Jednym z największych jest tzw. niska emisja, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nie przekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Elementem składowym niskiej emisji są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych lub użyteczności publicznej. Nowe budownictwo jednorodzinne wykorzystuje częściowo ekologiczne nośniki ciepła (olej opałowy, gaz, pelety), a pozostałe to tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks). Nieliczne budynki ogrzewane są elektrycznie, znikoma ilość za pomocą odnawialnych źródeł energii. Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. Emisja taka może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Może to być uciążliwe także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Niewątpliwie pozytywny wpływ na redukcję niskiej emisji miałby rozwój sieci ciepłych na terenie gminy. Produkty spalania paliw – spaliny, pyły, SO₂, NO_x, CO₂, CO, żużle, odpady z instalacji odsiarczania paliw – są głównymi czynnikami zanieczyszczeń powietrza, ale ich wpływ nie omija także wód, gleb, przyrody ożywionej i klimatu. O stopniu szkodliwości tych zanieczyszczeń decyduje ich rodzaj, stężenie i czas oddziaływania. Co więcej, gazowe i pyłowe zanieczyszczenia powietrza zwiększają częstość zachorowań na choroby układu oddechowego, są przyczyną zamierania lasów, powodują efekt cieplarniany.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w gminie Kartuzy należało określić udział poszczególnych nośników energii w procesach spalania paliw w gospodarstwach domowych. Wykorzystano dane otrzymane od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy

Dla różnych poszczególnych rodzajów paliw kopalnych wybrano standardowe rodzaje palenisk, a następnie paleniskom przyporządkowano wskaźniki emisji zanieczyszczeń. Korzystając z tych wskaźników można obliczyć przybliżone emisje zanieczyszczeń. Wartości wskaźników opublikowane zostały w ramach materiałów informacyjno-szkoleniowych Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa 1/96.

Do obliczeń ilości zanieczyszczeń skorzystano ze wzoru:

$$E = B \cdot w$$

B - ilość spalonego paliwa

w- wskaźnik emisji dla danego zanieczyszczenia [kg/10⁶m³] (dla paliw gazowych i ciekłych), [kg/Mg paliwa] dla paliw stałych.

Emisję na terenie gminy Kartuzy obliczono na podstawie ilości surowców spalanych do celów ogrzewczych (ogrzewanie mieszkań, podgrzewanie ciepłej wody oraz potrzeby podgrzania powietrza wentylacyjnego budynków) na podstawie obliczeń w rozdziale: Aktualna struktura zużycia paliw w gminie.

Tabela 15. Obliczenie ilości zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw w gminie.

Substancja	Poziom stężenie [Mg/rok]
SO ₂	3050,95
NO ₂	99,12
CO ₂	108 517,63
pyły	1531,78
CO	484,55
Sadza	47,51

Źródło: opracowanie własne

Gmina realizuje zadania mające na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z indywidualnych źródeł ciepła. W 2009 r. dofinansowanie z Gminnego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na wymianę źródła ciepła opalanego węglem otrzymało 10 kotłowni w domach jednorodzinnych na terenie gminy Kartuzy.

W 2011 r. zrealizowano zadanie polegające na likwidacji 19 - stu istniejących systemów grzewczych węglowych bądź koksowych na ogrzewania ekologiczne, pn. „Modernizacja systemów grzewczych” w ramach konkursu „Czyste Powietrze Pomorza” dofinansowanego w 27,48% przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku. Celem programu jest zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do powietrza.

5. Potrzeby energetyczne miasta i gminy – stan obecny

5.1. Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w ciepło

Zaspokajanie potrzeb ciepłych na terenie miasta i gminy odbywa się obecnie w oparciu o:

- System ciepłowniczy Zakładu Energetyki Ciepłej Spec-PEC Sp. z o.o. w Kartuzach (miejski system oraz systemy lokalne)
- Kotłownie lokalne opalane węglem, gazem ziemnym, olejem oraz biomasą
- Kotłownie zakładowe – zakłady produkcyjne na terenie gminy
- Indywidualne źródła ciepła (węgiel, odpady drzewne, drewno), gaz ziemny, olej opałowy oraz urządzenia elektryczne

System Ciepłowniczy Zakładu Energetyki Ciepłej Spec-PEC Sp. z o.o. w Kartuzach

Na terenie gminy Kartuzy istnieje sieć ciepłownicza, lecz obejmuje tylko ona swoim zasięgiem część gminy Kartuzy. Operatorem miejskiej sieci ciepłej oraz źródła ciepła jest Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o., który posiada koncesje na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepła nr WCC/596/423/U/OT1/98/AR z dnia 12 listopada 1998r. oraz nr PCC/630/423/U/OT1/98/AR z dnia 12 listopada 1998r.

Produkcja energii oparta jest na węglu-groszku lub miale węglowym. Odbiorcami ciepła są mieszkańcy budynków:

kotłownia os. Wybickiego	ilość ogrzewanych obiektów
os. Derdowskiego	5
os. Wybickiego	40
os. Sikorskiego	10
ul. Zamkowa, ul. Tredera ul. Hallera, ul. Przy Torach	po 1
ul. Abrahama	3
ul. Parkowa	8
ul. Piłsudskiego	13
ul. Jeziorna, ul. Dworcowa	po 2
ul. Gdańska	9

kotłownia os. XX-lecia PRL	ilość ogrzewanych obiektów
os. XX – lecia PRL	8
ul. Majkowskiego	1
ul. PCK	1
ul. Ceynowy	2
kotłownia ul. Mściwoja II	1
kotłownia Brodnica Górna	2
kotłownia Dzierżążno ul. Szpitalna	10

Źródło: SPEC PEC Kartuzy

Łączna długość sieci wynosi w Kartuzach 6 778,6 m oraz w Dzierżążnie 380 m (szczegółową charakterystykę sieci zamieszczono w dalszej części rozdziału).

Poza zorganizowanym systemem ciepłowniczym w gminie funkcjonuje system tzw. „rozproszony”. Większość obiektów w mieście i gminie ogrzewana jest z kotłowni wbudowanych, dla których paliwem jest przede wszystkim węgiel. Z przeprowadzonych szacunków wynika, że w indywidualnych gospodarstwach ponad 60 % zużywanej energii pochodzi z węgla. Jednak biorąc pod uwagę zasilanie części gminy z ZEC SPEC-PEC ilość energii pochodzenia węglowego wzrasta do ponad 70-ciu %. Ponadto gospodarstwa ogrzewane są biomasą i w najmniejszym stopniu olejem opalowym i gazem. Brak jest szczegółowych danych na temat ilości i lokalizacji instalacji ogrzewczych i do podgrzewu ciepłej wody użytkowej korzystających z OZE. Niektórzy mieszkańcy gminy posiadają systemy solarne jednak ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Miasta takich instalacji trudno jest dokładnie oszacować ich ilość.

Przeprowadzony przez pracowników Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. audyt energetyczny miejskiej sieci ciepłej wskazuje, że ogólny stan techniczny sieci ciepłowniczej kanałowej jest zły i kwalifikuje ją do wymiany. Ponadto w trakcie audytu stwierdzono częściową degradację izolacji. Oszacowano spadek współczynników przenikania ciepła izolacji o 50% w stosunku do stanu początkowego. Stan techniczny sieci ciepłowniczej wysoko- i niskoparametrowej kanałowej ZEC SPEC-PEC wybudowanej w latach 1960-1988 ocenia się jako zły:

- rurociągi – zły stan techniczny, skorodowane i ulegają częstym awariom,
- armatura – zły stan techniczny, nieszczelna,
- izolacja termiczna – zły stan techniczny, w wielu miejscach uszkodzona i zawilgocona,
- kanały – zły stan techniczny – często zalewane.

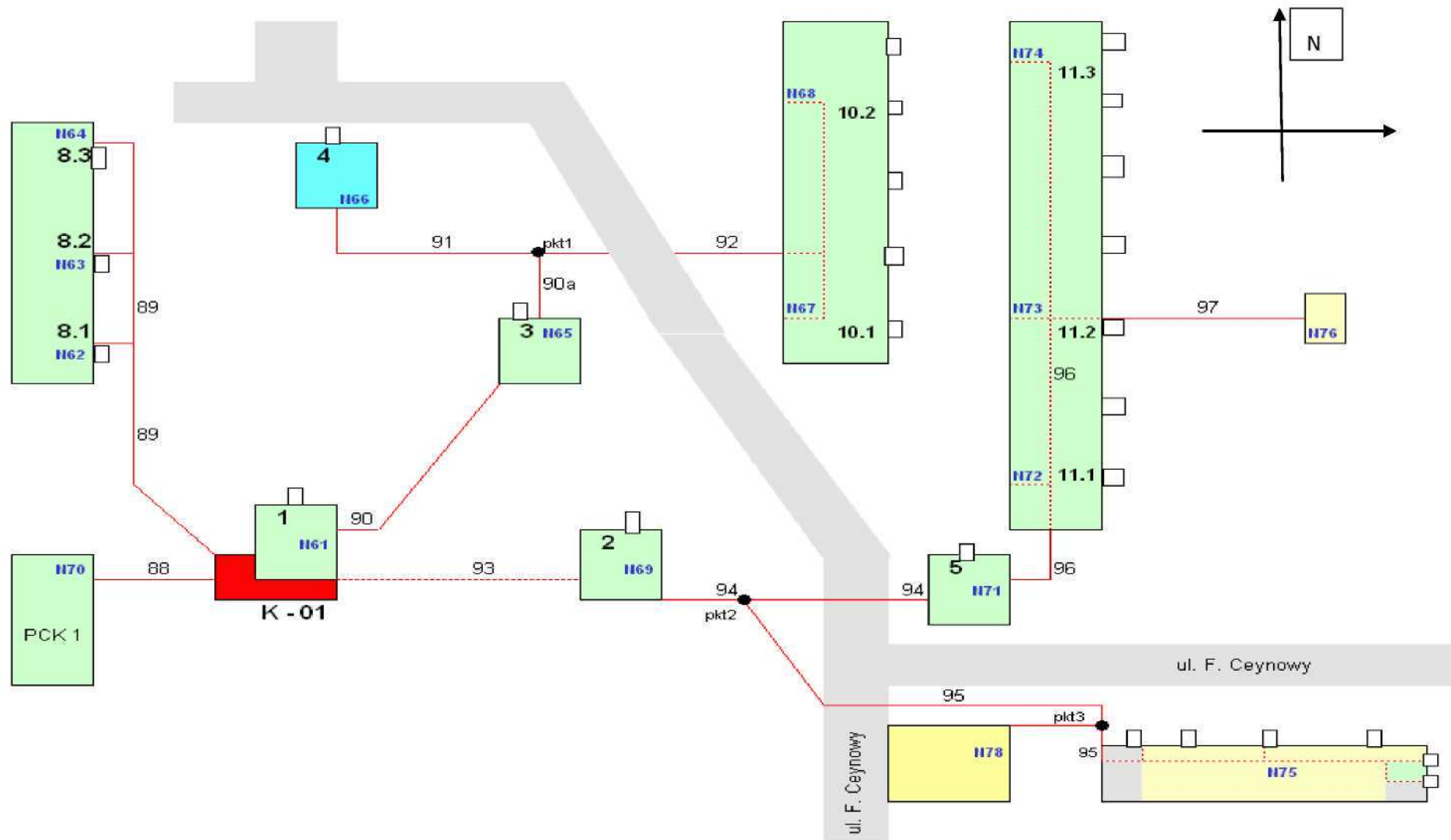
Rurociągi kanałowe są skorodowane wewnątrz, a produkty korozji i osadzające się zanieczyszczenia powodują dużą chropowatość co przekłada się bezpośrednio na duże wartości liniowych współczynników strat ciśnienia powodując podniesienie kosztów pompowania wody sieciowej. Korozja wewnętrzna i zewnętrzna przyczynia się do częstych awarii sieci ciepłowniczej, co wiąże się z wysokimi kosztami ich usuwania oraz z kosztami strat energii w wyniku ubytków wody sieciowej w systemie i potrzebą jej uzupełniania. Zalewane kanały ciepłownicze w wyniku częstych awarii powodują zawilgacanie izolacji cieplnej, która traci swe właściwości izolacyjne.

Szacuje się, że izolacyjność cieplna sieci kanałowych w wieku 30 lat wynosi 50%. Izolacja cieplna jest zawilgocona, odspojona od rurociągów oraz posiada uszkodzoną mineralną powłokę ochronną co skutkuje jej wysoką awaryjnością. Istniejąca armatura sieci ciepłowniczej jest nieszczelna i nie posiada odpowiedniej izolacji cieplnej powodując dodatkowe straty ciepła.

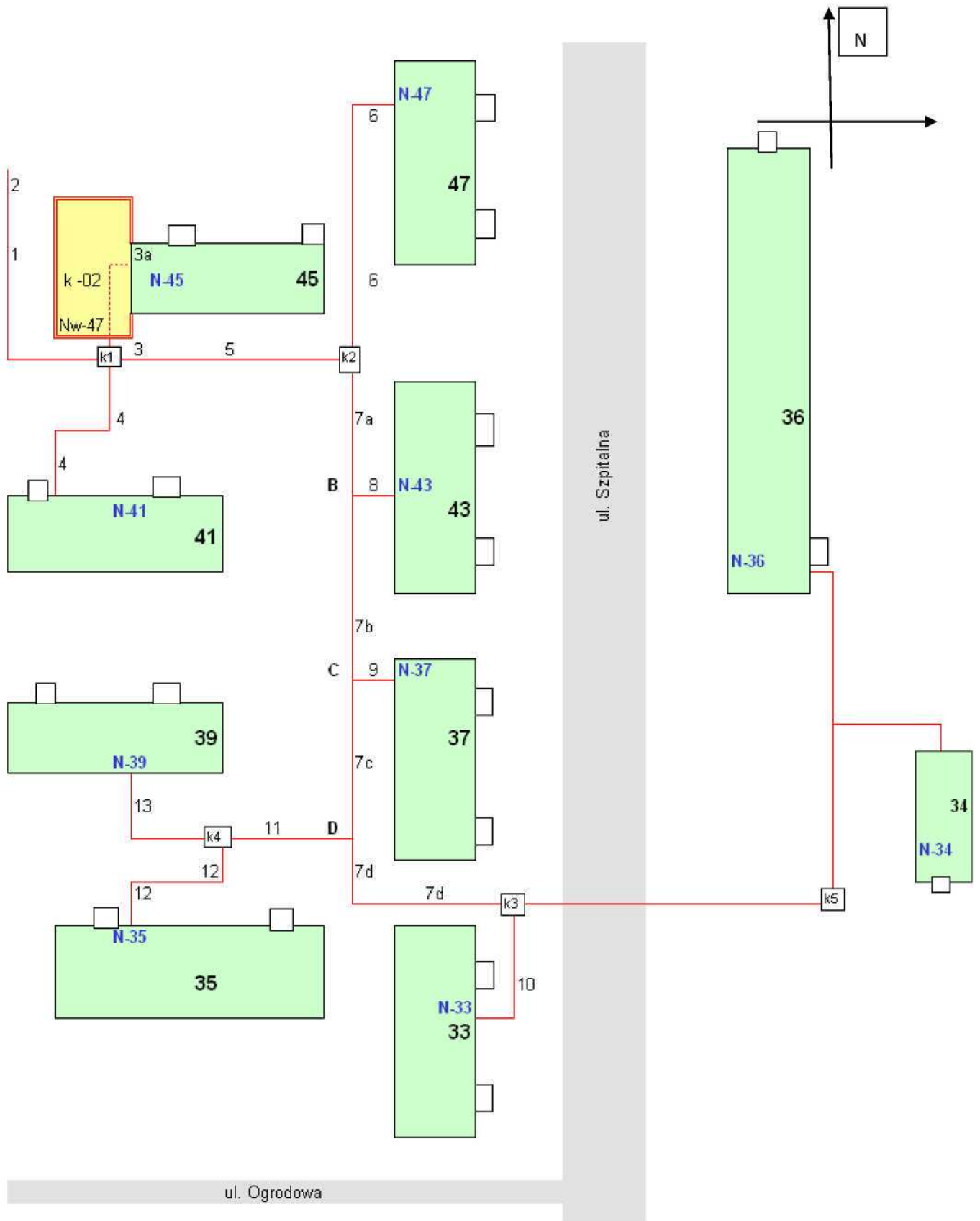
Szczegółowe opisy i charakterystykę oraz schematy dotyczące źródeł ciepła sieci i urządzeń ochrony środowiska umieszczono poniżej.

W poniższych schematach sieci ciepłowniczej K-1, K-2 i K-3 zaprezentowano aktualny przebieg ciepłociągu oraz obiekty podłączone do systemu.

Rysunek 8. System sieci ciepłowniczej K-1 Osiedle XX lecia PRL KARTUZY dwuprzewodowa, niskoparametrowa



Rysunek 9. System sieci ciepłowniczej K-2 Dzierżążno ul. Szpitalna czteroprzewodowa niskoparametrowa



Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach
 Schemat systemu sieci ciepłowniczej K-3 Kartuzy Os. Wybickiego, ze względu na rozmiar schematu został zamieszczony w załączniku 1

Tabela 16. Ogólna charakterystyka kotłowni k – 01, k – 02, k – 03 oraz instalacji i urządzeń im przyporządkowanych na terenie gminy Kartuzy

Charakterystyka kotłowni									
Nr kotłowni	k - 01			k - 02			k - 03		
Adres kotłowni	Osiedle XX lecia PRL 1			ul. Szpitalna 45			Osiedle J. Wybickiego		
Kod i miejscowość	83-300 KARTUZY			83-332 Dzierżążno			83-300 KARTUZY		
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. wielorodzinnych	12 187			4 572			110 170		
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. jednorodzinnych	408						31 161		
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. użyteczności publicznej	568						2 988		
Sieć ciepła									
		Parametry sieci	Stan tech.		Parametry sieci	Stan tech.		Parametry sieci	Stan tech.
Parametry temperatur		95/70			95/70			130/70	
Prowadzona podziemnie kanałami [mb]		634	zły 1964r		380	zły (1984)		2205	zły (1985)
Prowadzona podziemnie kanałami [mb] CWU					381	zły (1984)			
Prowadzona podziemnie preizolowana								3879,6	dobry (1996-2011)
Prowadzona nadziemnie								60	zły (1985)
Węzły ciepłe									
Parametry temperatur		95/70			95/70		Stan	130/70	95/70
Ilość węzłów i typ	CO	17 szt.	rozdzielacze	stan zły 1964	10 szt.	rozdzielacze	stan zły 1984	zły	7 szt. 13 szt. przeciętny
	CW				1 szt. (jady i zasobniki wody szt.2)		przeciętny	1 szt.	
	CO i CW						zły	29 szt.	
	Kompakt CO						dobry	19 szt.	

Kompakt CO i CW							dobry	16 szt.	
Oświetlenie									
		LRF 400W	Układ zasilający	Żarówka	LRF 400W	Układ zasilający	Żarówka	LRF 400W	Układ zasilający
slupy lamp jednoramiennych			dławikowy			dławikowy	szt.	28	dławikowy
slupy lamp dwuramiennych			dławikowy			dławikowy	szt.	18	dławikowy
Lampy na murze kotłowni	szt.	1	dławikowy	szt.	1	dławikowy	szt.	2	dławikowy
Typ wszystkich opravek lampy ONRW									

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 17 .Ogólna charakterystyka kotłowni k – 05, k – 07, k – 08 oraz instalacji i urządzeń im przyporządkowanych na terenie gminy Kartuzy

Charakterystyka kotłowni			
Nr kotłowni	k - 05	k - 0 (Szkoła)	k - 08 (Dom)
Adres kotłowni	ul. Mściwoja II / 10	ul. Chmieleńska 1	ul. Chmieleńska 2
Kod i miejscowość	83-300 KARTUZY	83-324 Brodnica Górna	83-324 Brodnica Górna
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. wielorodzinnych	463		430
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. jednorodzinnych			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanych bud. użyteczności publicznej		1 200	
Węzły ciepłne			
Parametry temperatur	95/70		

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 18 .Szczegółowa charakterystyka kotłowni k – 01, k – 02, k – 03 oraz instalacji i urządzeń im przyporządkowanych na terenie gminy Kartuzy

Szczegółowa charakterystyka kotłowni									
Nr kotłowni	k - 01			k - 02			k - 03		
Adres kotłowni	Osiedle XX lecia PRL 1			ul. Szpitalna 45			Osiedle J. Wybickiego		
Kod i miejscowość	83-300 KARTUZY			83-332 Dzierżążno			83-300 KARTUZY		
Rok budowy kotłowni	1965			1983			1984		
Typ kotłowni	wodna			wodna			wodna		
Opis technologii	Węgiel groszek - ruszt stały			Węgiel groszek - ruszt stały			Miał węglowy - ruszt ruchomy		
Moc zamówiona razem (MW) 31-03-2012	1,095			0,6828			9,9617+1,184		
na cele CO (MW)	1,095			0,5198			7,2717+1,184		
na cele Cwu (MW)				0,163			2,69		
Roczna sprzedaż energii (GJ) w 2011r	7270,175			5283			88851,781		
na cele CO (GJ)	7270,175			3926			88851,781		
na cele CW (GJ)				1357					
Zainstalowane kotły	Typ	Rok	Moc [MW]	Typ	Rok	Moc [MW]	Typ	Rok	Moc [MW]
	Es-ka 50 seria III	1990	0,494	SzIIIG - 372	1984	0,372	WR - 5	1985	5,815
	Es-ka 50 seria III	1990	0,494	CRE - Urzoń 600	01-10-2001	0,6	WR-10	1985	11,63
	KWR -	19-10-2001	0,6	CRE -	04-10-2006	0,15			

	Urzoń 600			Urzoń 150					
	CRE - Urzoń 300	01-03-2005	0,3						
Razem moc	1,888			1,122			17,445		
Sprawność zainstalowanych kotłów %	68			71			71		
Zainst. urządzenia odpylające	Czopuch			Czopuch			Cyklon k-03 (szczegółowy opis w dalszej części)		
Sprawność odpylania %	30-100			30-100			90-100		
Rzeczywista emisja zanieczyszczeń	Za rok 2011 [Mg/rok]								
dwutlenek siarki SO ₂	5,70074			4,05811			85,626496		
tlenek azotu NO ₂	0,44537			0,31704			26,75828		
tlenek węgla CO	20,04168182			14,2668			66,8957		
dwutlenek węgla CO ₂	890,74			634,0923077			14048,1		
pył ze spalania	9,35277			3,32784			47,03604188		
benzen-a-piren BaP	0,00623518			0,00443856			0,01070331		
pyły węgl-grafit, sadza	0,33403			0,23778			0,40138		
Ocena stanu technicznego									
dobry	KWR - Urzoń 600						WR-10		
średni	CRE - Urzoń 300			CRE - Urzoń 600, CRE - Urzoń 150			WR - 5		
zły	Es-ka 50 seria III			SzIIIG - 372					
Praca kotłów podczas sezonu letniego	nie			tak			tak		

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 19 . Szczegółowa charakterystyka kotłowni k – 05, k – 07, k – 08 oraz instalacji i urządzeń im przyporządkowanych na terenie gminy Kartuzy

Szczegółowa charakterystyka kotłowni									
Nr kotłowni	k – 05			k – 07 (szkoła)			k – 08 (dom mieszkalny)		
Adres kotłowni	ul. Mściwoja II / 10			ul. Chmieleńska 1			ul. Chmieleńska 2		
Kod i miejscowość	83-300 KARTUZY			83-324 Brodnica Górna			83-324 Brodnica Górna		
Rok budowy kotłowni	1975			1975			1902		
Typ kotłowni	wodna			wodna			wodna		
Opis technologii	Miał węglowy - ruszt stały			Miał węglowy - ruszt stały			Węgiel groszek - ruszt stały		
Moc zamówiona razem (MW) 31-03-2012	0,072			0,07			0,0247		
na cele CO (MW)	0,072			0,07			0,0247		
na cele Cwu (MW)									
Roczna sprzedaż energii (GJ) w 2011r	558			603			129		
na cele CO (GJ)	558			603			129		
na cele CW (GJ)									
Zainstalowane kotły	TYP	Rok	TYP	Rok	Moc MW	Moc MW	Rok	Moc MW	Moc MW
	Albil 60kW PK	15-11-1999	0,06	Albil 190PKR	04-10-2001	0,19	CRE URZOŃ 50	09-10-2001	0,05
				CRE URZOŃ 50	31-10-2006	0,05			
Razem moc				0,24			0,05		
Sprawność zainstalowanych kotłów %	68			66			64		

Ocena stanu technicznego			
dobry		CRE URZOŃ 50	
średni		Albil 190PKR	
zły	Albil 60kW PK		CRE URZOŃ 50
Praca kotłów podczas sezonu letniego	nie	nie	tak

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 20 . Charakterystyka sieci k – 1, k – 2, k – 3 na terenie gminy Kartuzy stan na dzień 31.12.2011 r.

Sieć ciepła K-1 [95/70]				Sieć ciepła K-2 [95/70]						Sieć ciepła K-3 [130/70]			
Sieć preizolowana		Sieć kanałowa		Sieć preizolowana		Sieć kanałowa CO		Sieć kanałowa CWU		Sieć preizolowana		Sieć kanałowa	
DN	L	DN	L	DN	L	DN	L	DN	L	DN	L	DN	L
15		15		15		15		15		15		15	
20		20		20		20		20		20	2,0	20	
25		25		25		25		25	26,5	25	12,0	25	
32		32		32		32	188,0	32	68,0	32	343,1	32	18,0
40		40		40		40		40	94,5	40	466,0	40	4,0
50		50	230,0	50		50		50		50	372,0	50	
60		60		60		60		60	192,0	60		60	
65		65	79,0	65		65		65		65	425,0	65	35,0
80		80	210,0	80		80	192,0	80		80	871,0	80	397,0
90		90		90		90		90		90	42,5		
100		100	31,0	100		100		100		100	140,0	100	961,0
125		125	84,0	125		125		125		125	159,0	125	32,0
150		150		150		150		150		150	442,0	150	
200		200		200		200		200		200	111,0	200	818,0
250		250		250		250		250		220	170,0	250	
250		250		250		250		250		300	324,0	250	
łącznie	0,0	łącznie	634,0	łącznie	0,0	łącznie	380,0	łącznie	381,0	łącznie	3879,6	łącznie	2265,0

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 21. Charakterystyka urządzenia odpylającego dla kotła K-03

Rodzaj urządzeń odpylających	Ilość Jednostek kompl.	Skuteczność oczyszczania spalin %
Urządzenia odpylające po wymianie 31-10-2007		
K-03 WR-10-011		
Dwustopniowa instalacja odpylania spalin		
I stopień - Multicyklon osiowy MOS -10		
Zbudowany jest z cyklonów przelotowych o śr. 400 mm, posiadających sześciopatkowe, profilowane kierownice z dodatkiem Cr=2,5%, Max temp. +400°C, Materiał podstawowy: żeliwo z dodatkiem Cr=2,5%, Wyposażenie dodatkowe: śluzы szczelinowe, rurociągi zsypane o \varnothing 100mm		
II stopień: Bateria cyklonów CS - 8szt x 710,	1	90
Odpylacze cyklonowe wykonane z blachy stalowej zwykłej jakości w gat. St3Sx o grubości 5 mm. Posiadające optymalne kształty geometryczne uwzględniające skuteczność działania, opór przepływu i odporność na erozyjne zużycie. Charakterystyka: Odpylacze cyklonowe pracują w zakresie prędkości na wylocie do cyklonu od 8 do 15m/s. Dopuszczalna temperatura pracy odpylacza +350°C. Odpylacze cyklonowe posiadają szczelnie zamknięte zbiorniki pyłu co umożliwia odprowadzenie pyłów bez dopływu powietrza do wnętrza. Odprowadzenie pyłów z I i II -go stopnia przenośnikiem spiralnym do wanny odzūżlacza. Wentylator promieniowy jednostronnie ssący WPWO 63/1,8 A + K fig. P6 o wydajności : 50 000 m ³ /h		
Urządzenia odpylające po 12-05-2010		
K-03 WR-5-022 (ilość spalin za kotłem w kanale wynosi Vc =24 800 m³/h)		
Dwustopniowa instalacja odpylania spalin		
I stopień: Odpylacz przelotowy poziomy typu ZM-8x400 (2x4) ze zsyphem produkcji ZUMiO- Małogoszcz		
Zabezpiecza odcinki instalacji i baterię cyklonów, posiada osiem żeliwnych zawirowywaczów w układzie 2x4. Zsyph odpylacza zakończony dozownikiem celkowym B-200S szt. 1.		
II stopień: Bateria cyklonów CE - 8szt x 630 / 0,4 produkcji ZUMiO Małogoszcz		
Urządzenie tego typu stanowi zwarty układ zespołu pionowych odpylaczy wyposażonych w kominek typoszeregu 0,4. Cyklony wykonane są ze stali o podwyższonym stopniu odporności na ścieranie i posadowione w zespole 2 zsyphów z których każdy jest zakończony dozownikiem celkowym B-200S szt. 2. napędzanym motoreduktorem. Wentylator MAXI F BP-063-2-1 produkcji DANTHERM, który ma za zadanie przetoczyć odpylany gaz od punktu zasysania poprzez instalację odpylającą (instalacja kanałowa, odpylacz ZM i Baterię Cyklonów CE) i wyemitować go po przez komin do atmosfery. Wentylator promieniowy z napędem sprzęgłowym o wyd. 24 500 m ³ /h przy zakładanym sprężu 3200 Pa pracuje w tmp. Do 250oC i może współpracować z silnikiem 37kW o obr. 1500 min-1	1	90
Przenośnik ślimakowy L= 8000 o wyd. 0,5m ³ /h z napędem produkcji Hutimex Katowice Długość koryta 8 m. Dzięki temu możliwość jest transportu pyłu do odzūżlacza pod kotłem zarówno pyłu zgromadzonego w zasypie odpylacza przelotowego ZM i obu zsyphach baterii cyklonów CE. Minimalna wydajność przenośnika 0,5 m ³ /h		

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Planowane przedsięwzięcia Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o.

Poniżej przedstawiono w formie tabelaryzowanej wykaz wszystkich planowanych modernizacji oraz nowych inwestycji Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o.

Tabela 22. Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-01, k-02, k-03 (sieci i węzły) w Kartuzach

Sieci ciepłe									
Nr kotłowni	k - 01			k - 02			k - 03		
Adres kotłowni	Osiedle XX-lecia PRL 1			ul. Szpitalna 45			Osiedle J. Wybickiego		
Kod i miejscowość	83-300 KARTUZY			83-332 Dzierżążno			83-300 KARTUZY		
		Parametry sieci			Parametry sieci			Parametry sieci	
Parametry temperatur		95/70			95/70			130/70	
Prowadzona podziemnie kanałami [mb]									
Prowadzona podziemnie kanałami [mb] CWU									
Prowadzona podziemnie preizolowana		634			380			2265	
Prowadzona podziemnie kanałami [mb] CWU					381				
Modernizowane węzły ciepłe									
Parametry temperatur		95/70			95/70		Stan	130/70	95/70
Ilość węzłów i typ	CO	17 szt.	rozdzielacze						
	CW								
	CO i CW								
	Kompakt CO							7 szt.	

Kompakt CO i CW								29 szt.		
Nowe węzły ciepłne										
Parametry temperatur		95/70				95/70		Stan	130/70	95/70
Ilość węzłów i typ	CO									13 szt.
	CW									
	CO i CW									
	Kompakt CO									
	Kompakt CO i CW					10 szt				
Oświetlenie zewnętrzne										
	Lampa sodowa WLS 250W TC E4			Lampa sodowa WLS 250W TC E4			Lampa sodowa WLS 250W TC E4			
slupy lamp jednoramiennych									28 szt.	
slupy lamp dwuramiennych									18 szt.	
Lampy na murze kotłowni		1 szt.				1 szt.			2 szt.	
Oprawa uliczna sodowa STRADA OUS 250W		1 szt.				1 szt.			48 szt.	

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 23 . Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-07, k-08 (sieci) w Brodnicy Górnej

Sieci ciepłne						
Nr kotłowni	k - 07			k - 08		
Adres kotłowni	ul. Chmieleńska 1			ul. Chmieleńska 2		
Kod i miejscowość	83-324 Brodnica Górna			83-324 Brodnica Górna		
		Parametry sieci			Parametry sieci	

Parametry temperatur		95/70			95/70	
Prowadzona podziemnie preizolowana		70 mb – połączenie między kotłowniami				

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Tabela 24 . Planowane Inwestycje Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. dla kotłowni k-01, k-02, k-03 w Kartuzach

Kotłownie			
Planowana modernizacja	k - 01	k - 02	k - 03
DATA	01-06-2015	01-06-2015	01-04-2015
Na jaki typ			WR
Moc [MW]			do 2 MW
Sprawność			82%
	k - 05	k - 07	k - 08
DATA	01-06-2015	01-06-2018	01-06-2013
Opis		Nastąpi podłączenie kotłowni k-08 do sieci k-07 w wyniku czego nastąpi likwidacja kotłowni k-08	

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej Spec-Pec Sp. z o.o. w Kartuzach

Sprzedaż energii cieplnej przez ZEC Spec Pec.

Tabela 25. Zużycie energii cieplnej w Gminie Kartuzy w 2011 r.

Sprzedaż energii [GJ] w 2011 r	k - 01	k - 02	k - 03	k - 05	k - 07	k - 08
Łącznie	7270,175	5283	88851,781	558	603	129
Na cele c.o.	7270,175	3926	88851,781	558	603	129
Na cele c.w.u.		1357				

Źródło: Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o.

Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Spółka z o.o. sprzedał w roku 2011 **102 695** GJ energii cieplnej. Z szacunków wynika, że Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC pokrywa ok. 13,2 % zapotrzebowania na energię użytkową w gminie.

Kotłownie lokalne

Grupę lokalnych źródeł ciepła na terenie miasta i gminy Kartuzy tworzą kotłownie zlokalizowane na terenie urzędów, instytucji i obiektów użyteczności publicznej, placówek usługowo-handlowych oraz części wielorodzinnych budynków mieszkalnych.

Kotłownie lokalne charakteryzują się zróżnicowaniem, zarówno pod względem wielkości mocy zainstalowanej, jak i rodzaju oraz stanu technicznego wyposażenia. Największe źródła ciepła zlokalizowane są na terenie obiektów służby zdrowia (Szpital Powiatowy im. F. Ceynowy w Kartuzach oraz. Gdańskie Centrum Rehabilitacji w Dzierżążnie - kotłownie o mocy 0.762-3.72 MW).

Większe kotłownie o mocach 200-600 kW zlokalizowane są również na terenie placówek oświatowo-wychowawczych gminy.

Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC w Kartuzach eksploatuje 6 kotłowni o mocach 50-1880 kW zaopatrujących w energię ciepłą budynki wielorodzinne na terenie miasta Kartuzy oraz budynek mieszkalny i Szkołę Podstawową w Brodnicy Górnej, które zostały dokładnie opisane w niniejszym rozdziale wcześniej.

Lokalne kotłownie pracujące na potrzeby pozostałych grup odbiorców stanowią w większości źródła niewielkie (o mocach od 25 do 150 kW).

Dla celów niniejszego opracowania przeankietyzowano 64 obiekty w których znajdują się większe lokalne źródła ciepła na obszarze miasta i gminy. Podstawowe dane kotłowni i charakterystyki zainstalowanych w nich urządzeń grzewczych przedstawiono w zbiorczym zestawieniu zamieszczonym w kolejnej tabeli. Poniżej przedstawiono charakterystykę wybranych większych źródeł ciepła występujących na terenie miasta oraz na obszarach wiejskich gminy Kartuzy.

MIASTO KARTUZY

Szpital Powiatowy im. dr Aleksandra Majkowskiego - Kartuzy ul. F. Ceynowy 7

Szpital Powiatowy w Kartuzach mieści się w kompleksie budynków pochodzących z lat 60 i 80-tych obejmujących następujące obiekty:

- budynek główny o powierzchni 4,17 tys. m² i kubaturze 13.0 tys. m³;
- pawilon „B” o powierzchni 1.64 tys. m² i kubaturze ok. 4.9 tys. m³;
- sanatorium o powierzchni 372 m² i kubaturze ok. 1.1 tys. m³;
- apteka o powierzchni 544 m² i kubaturze 1,4 tys. m³;
- budynek administracyjny o powierzchni 499 m² i kubaturze ok. 1.35 tys. m³;
- obiekty pomocnicze (magazynowe i techniczne).

Sumaryczna powierzchnia ogrzewana budynków kształtuje się na poziomie około 7.46 tys. m², zaś kubatura wynosi 22.6 tys. m³.

Obiekty kompleksu szpitalnego zaopatrywane są w ciepło z własnej kotłowni gazowej produkującej energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni zainstalowane są dwa kotły typu Paromat Triplex TNO34 produkcji Viessmann o mocy 345 kW każdy. Rok produkcji kotłów - 2000. Maksymalne ciśnienie robocze kotłów - 0.4 MPa, Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kotłów - 95 °C. Sprawność znormalizowana - 95%.

Dodatkowo na wyposażeniu szpitala znajduje się miniblok elektrociepłowniczy typu Vitobloc GG43 produkcji Viessmann.

Urządzenie zasilane gazem zapewnia dostawę energii elektrycznej oraz cieplnej. Moc urządzenia: energia elektryczna - 43 kW, energia cieplna - 72 kW. Udział mocy elektrycznej stanowi 33%. udział energii cieplnej - 56%. Całkowita sprawność agregatu wynosi 89 %. Temperatura wody na powrocie 50/70 °C.

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 577 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 164 kW
- razem Q_{odb} - 741 kW

Zespół Szkół Technicznych im. Floriana Ceynowy - Kartuzy, ul. Mściwoja II 24

Zespół Szkół Technicznych w Kartuzach użytkuje następujące obiekty:

- budynek szkolny o powierzchni 2.62 tys. m²
- budynek warsztatów szkolnych o powierzchni 2.92 tys. m².

Łączna kubatura obiektów kształtuje się na poziomie 21 tys. m³. Budynek zaopatrywany jest w energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej z własnej kotłowni gazowej. W kotłowni zainstalowane są dwa kotły typu Paromat-Simplex produkcji Viessmann o mocach 225 i 375 kW. Rok produkcji kotłów - 1997 i 2000 r. Łączna moc zainstalowana w kotłowni - 600 kW. Maksymalne ciśnienie robocze kotłów - 4 bar. Temperatura wody na wyjściu z kotłów - 95 °C. Sprawność znormalizowana - 94%.

Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 499 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 75 kW
- razem Q_{odb} - 574 kW.

Zespół Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących im. I Brygady Pancerniej Kartuzy, ul. Wzgórze Wolności 3

Zespół Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących w Kartuzach zajmuje kompleks trzech budynków (segment) A i B oraz salę gimnastyczną) o łącznej powierzchni 3.39 tyś. m² i kubaturze 16.5 tyś. m³ Zaopatrzenie budynków w energię cieplną na potrzeby grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej realizowane jest w oparciu o własną kotłownię gazową. W kotłowni zainstalowane są dwa kotły (2010r.) o mocy 200kW każdy.

Szacunkowa zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną kształtuje się na poziomie:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 370 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 30 kW
- razem Q_{tech} - 400 kW.

Zespół Szkół Ogólnokształcących - Kartuzy, ul. Klasztorna 4

Zespół Szkół Ogólnokształcących w Kartuzach mieści się w dwóch budynkach (część starsza zajmowana przez Liceum Ogólnokształcące oraz budynek nowy wybudowany w 2002 r.). Łączna powierzchnia obiektów wynosi 4.15 tyś. m², a kubatura - ok. 19,5 tyś. m³ Budynki zaopatrywane są w energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej z własnej kotłowni gazowej. Kotłownia wyposażona jest w kocioł o mocy 1001 kW. Rok produkcji kotła - 2002.

Szacunkowe zapotrzebowanie budynków na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 196 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 36 kW
- razem Q_{odb} - 232 kW

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy - Kartuzy, ul. 3-go Maja 34

Szkoła - Kartuzy, ul. 3-go .Maja 34

Budynek Szkoły o powierzchni ok. 2.0 tyś. m² i kubaturze 6.0 tyś. m³ został wybudowany w 1908 r. Budynek zasilany jest w energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej z własnej kotłowni węglowej. W kotłowni zainstalowany jest kocioł opalany miałem węglowym typu KWM-S o mocy 200 kW. Kocioł został wyprodukowany w 2000 r. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 139 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 12 kW
- razem Q_{odb} - 151 kW.

Internat - Kartuzy, ul. Słoneczna 3

Internat Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego zajmuje budynek pochodzący z 1967 r. o powierzchni 4.50 tyś. m² i kubaturze 13.5 tyś. m³ .Budynek zaopatrywany jest w ciepło z własnej kotłowni gazowej produkującej energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej .

W kotłowni zainstalowany jest kocioł produkcji Viessmann o mocy 285 kW. Rok produkcji kotła - 2000. Maksymalne ciśnienie robocze kotła - 4 bar. Temperatura wody na wyjściu z kotłów - 95 °C. Sprawność znormalizowana - 95%. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku internatu na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 329 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 52 kW
- razem Q_{odb} - 381 kW (niedobór mocy zainstalowanej)

Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Mikołaja Kopernika Kartuzy, ul. Wzgórze Wolności I

Szkoła Podstawowa mieści się w budynku pochodzącym z 1969 r. o powierzchni około 2.6 tyś. m² i kubaturze 7.8 tyś. m³. Budynek został poddany pełnej termorenowacji w 2004 r. Budynek zaopatrywany jest w energię cieplną z własnej kotłowni gazowej pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. W kotłowni zainstalowane są dwa kotły produkcji De Ditrich o mocy 108 kW każdy. Rok produkcji kotłów- 2004.

Szacunkowe zapotrzebowanie budynku szkolnego na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 109 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 16 kW
- razem Q_{odb} - 125 kW.

Budynek mieszkalny - Kartuzy, ul. Rynek 2

Budynek mieszkalny administrowany przez Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach pochodzi z 1971 r. W budynku znajduje się 12 mieszkań, w których zamieszkuje 25 osób, Powierzchnia ogrzewana budynku wynosi 620 m², zaś kubatura 3.9 tyś. m³. Budynek zaopatrywany jest w energię cieplną z kotłowni lokalnej Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PHC w Kartuzach pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania.

W kotłowni zainstalowane są dwa kotły opalane miałem węglowym:

- kocioł typu KZ z 1975 r. o mocy 116 kW (moc osiągalna - 43 kW);
- kocioł typu Albił 60 z 2000 r. o mocy 60 kW (moc osiągalna - 50 kW). Temperatura na wyjściu z kotłów - 95 °C. Ciśnienie maksymalne na wyjściu - 0.2 MPa.

Sumaryczna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 156 kW (moc osiągalna nie przekracza 93 kW).

Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną kształtuje się na poziomie: $Q_{co} = 65$ kW.

Parafia Rzymsko-Katolicka p.w. św. Kazimierzu - Kartuzy ul. Dworcowa 5

Obiekty Parafii obejmują: budynek plebani o powierzchni 1.5 tyś. m² i kubaturze 4.2 tyś. m³ oraz kościół o powierzchni 450 m² i kubaturze 6.3 tyś. m³. Budynki są zaopatrywane w energię cieplną (tylko potrzeby grzewcze) z własnych kotłowni opalanych miałem węglowym. W kotłowni budynku plebani zainstalowany jest kocioł Pleszew Kaczmarek o mocy 125 kW, Kościół ogrzewany jest przez stalowy kocioł wodny o mocy ok. 150 kW. Łączna moc zainstalowana w kotłowniach budynków parafialnych wynosi 275 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie łączne obiektów na moc cieplną kształtuje się na poziomie: Q_{co} -212 kW.

Zarząd Dróg Powiatowych w Kartuzach, ul. Gdańska 26

Zarząd Dróg Powiatowych zajmuje budynek biurowy o powierzchni 747 m² i kubaturze 2,7 tyś. m³. Na terenie obiektu zlokalizowana jest kotłownia gazowa pracująca na potrzeby centralnego ogrzewania. W kotłowni zainstalowany jest trzyciągowy kocioł Viessmann typu Vitoplex 100 o mocy 105 kW.

Maksymalne ciśnienie robocze kotła - 0.3 MPa. Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kotła - 95 °C.

Sprawność znormalizowana - 94%. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc ciepłą wynosi: $Q_{co} = 65 \text{ k W}$.

Komenda Powiatowa Policji w Kartuzach, ul, Kościuszki 8

Komenda Straży Pożarnej w Kartuzach zajmuje kompleks budynków biurowych oraz garaże o łącznej powierzchni 1644 m² i kubaturze 6.7 tyś. m³. Dostawa energii cieplnej realizowana jest w oparciu o własną kotłownię pracującą na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona jest w gazowy kocioł produkcji Viessmann typu Vitogaz 100 o mocy 144 kW. Rok produkcji kotła- 2004.

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc ciepłą wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 144 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{owu} - 6 kW
- razem Q_{cb} - 150 kW.

Urząd Skarbowy w Kartuzach, ul, Kościerska 13

Urząd Skarbowy w Kartuzach zajmuje budynek pochodzący z 1963 r, o powierzchni ponad 2500 m². Budynek zaopatrywany jest w energię ciepłą z własnej kotłowni olejowej pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania. W 2010 budynek rozbudowano i zainstalowano kocioł o mocy 300 kW na gaz. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc ciepłą wynosi: $Q_{co} = 190 \text{ kW}$.

Sąd Rejonowy w Kartuzach, ul. Kościuszki 1 i 26

Sąd Rejonowy w Kartuzach zajmuje budynki położone przy ul. Kościuszki nr 1 i 26. Budynki zaopatrywane są w energię ciepłą z własnych kotłowni gazowych pracujących na potrzeby centralnego ogrzewania.

W budynku przy ul. Kościuszki 26 oraz o powierzchni 1580 m² zainstalowany jest kocioł gazowy z 1998 r. produkcji Viessmann typu Paromat o mocy 170 k W. Kotłownia budynku przy ul. Kościuszki I (powierzchnia obiektu – 418m²) wyposażona jest w gazowy kocioł typu Vitogas o mocy 100 kW, Rok produkcji kotła - 2001. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na moc ciepłą wynosi:

- budynek ul. Kościuszki 1: $Q_{co} = 40 \text{ kW}$
- budynek ul. Kościuszki 26: $Q_{co} = 159 \text{ kW}$.

Komenda Powiatowa Straży Pożarnej w Kartuzach, ul. 3-go Maja 16A

Komenda Straży Pożarnej w Kartuzach mieści się w budynku biurowym o powierzchni 1132 m² i kubaturze 4.7 tyś, m³. W 2003 została przeprowadzona pełna termorenowacja budynku. Dostawa energii cieplnej realizowana jest w oparciu o własną kotłownię pracującą na potrzeby centralnego ogrzewania.

Kotłownia wyposażona jest w gazowy kocioł typu Z-93-W6 o mocy 170 kW. Dodatkowo kotłownia jest wyposażona w rezerwowe źródło energii - kocioł węglowy KZ-5K/9 o mocy 100 k W. Łączna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 270 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc ciepłą wynosi: $Q_{co} = 125 \text{ kW}$.

Muzeum Kaszubskie im. Franciszka Tredera Kartuzy, ul. Kościerska 1

Muzeum Kaszubskie zajmuje dwa obiekty pochodzące z lat przedwojennych: budynek główny (ekspozycja) oraz budynek gospodarczy (magazyn). Łączna powierzchnia ogrzewana obiektów wynosi 987 m², kubatura 3.58 tys m³. Obiekty zaopatrywane są w ciepło z własnej kotłowni olejowej dostarczającej energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania. Kotłownia wyposażona jest w kocioł produkcji Buderus o mocy 112 kW. Kocioł został wyprodukowany w 1997 r. Ciśnienie maksymalne pracy kotła wynosi 0.5 MPa. Temperatura maksymalna na wyjściu z kotła - 120 °C.

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną kształtuje się na poziomie: $Q_{co}=88\text{kW}$.

TERENY WIEJSKIE GMINY

Samodzielny Publiczny ZOZ - Gdańskie Centrum Rehabilitacji Dzierżąno, ul. Szpitalna 36

Centrum Rehabilitacji w Dzierżąnie zajmuje kompleks budynków pochodzących z lat 40-tych o sumarycznej powierzchni około 10.77 tys. m² i kubaturze 54.25 tys. m³. Obiekty kompleksu szpitalnego zaopatrywane są w ciepło z własnej kotłowni olejowej produkującej energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz dla potrzeb technologicznych. W kotłowni zainstalowane są następujące urządzenia grzewcze:

- dwa kotły wodne wysokoparametrowe typu Paromat Triplex - RN (prod. Viessmann) o mocy 1400 kW każdy;
- dwa kotły parowe prod. Viessmann typu Paromat E0046 o mocy 460 kW każdy.

Rok produkcji kotłów - 1995. Sumaryczna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 3.72 MW.

W 2011 roku przeprowadzono modernizację kotłów 1,4 MW. Zainstalowano palniki gazowe żeby móc korzystać z tańszego nośnika energii.

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów szpitalnych na moc cieplną kształtuje się na poziomie:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 1143 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 291 kW
- technologia Q_{tech} - 100 kW
- razem Q_{odb} - 1534 kW

Zespół Szkół w Kiełpinie, ul. Szkolna 29

Obiekty Zespołu Szkół w Kiełpinie obejmują:

- budynek dydaktyczno-wychowawczy I o powierzchni ok. 2.70 tys. m² i kubaturze 11.9 tys. m³ (rok budowy - 1999)
- budynek dydaktyczno-wychowawczy 2 o powierzchni 997 m² i kubaturze 4.9 tys. m³ (rok budowy - 1964):
- budynek stołówki z zapleczem z 1965 r. (powierzchnia 289 m², kubatura 868 m³).

Dostawa energii cieplnej realizowana jest w oparciu o własną kotłownię olejową pracującą na potrzeby centralnego ogrzewania.

W kotłowni zainstalowany jest kocioł produkcji Viessmann typu Paromat-Simplex o mocy 345 kW. Kocioł został wyprodukowany w 1998 r. Maksymalne ciśnienie robocze kotła - 0.4 MPa. Temperatura wody na wyjściu z kotła - 95 °C. Sprawność znormalizowana - 94%. Szacunkowe zapotrzebowanie łączne obiektów na moc cieplną wynosi: $Q_{co}=272\text{ kW}$

Zespół Kształcenia i Wychowania - Dzierżąźno, ul. Edukacji Narodowej 4a

Obiekty Zespołu Kształcenia i Wychowania w Dzierżąźnie: budynek szkolny o powierzchni 1.7 tyś. m² i kubaturze ok. 7.0 tyś. m³ (wybudowany w 1961 r.) oraz budynek mieszkalny o powierzchni 465 m² i kubaturze 2.2 tyś. m³ (pochodzący z 1983 r.) zaopatrywane są w energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania z własnej kotłowni węglowej. W kotłowni zainstalowane są kotły stalowe wodne o mocy 163 kW i 122 kW. Kotły zostały wyprodukowane w 1997 r. oraz w 1998 r. Łączna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 285 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów zasilanych z kotłowni wynosi: $Q_{co} = 236 \text{ kW}$

Gimnazjum w Staniszewie

Gimnazjum w Staniszewie mieści się w budynku szkolnym wybudowanym w 2004 r. o powierzchni 2,85 tys. m² i kubaturze 13.8 tys. m³. Budynek gimnazjum jest zaopatrywany w energię cieplną (centralne ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) z własnej kotłowni lokalnej. W kotłowni zainstalowany jest żeliwny kocioł produkcji Buderus typu G515 o mocy 200 kW opalany olejem Ekoterm. Kocioł został wyprodukowany w 2001 r. Ciśnienie dopuszczalne pracy kotła - 0.6 MPa. Temperatura na wyjściu z kotła - 100 °C.

Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną kształtuje się na poziomie:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 147 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 24 kW
- razem Q_{odb} - 171 kW,

Szkoła Podstawowa w Brodnicy Górnej, ul. Chmieleńska I

Budynek szkolny o powierzchni ogrzewanej 1087 m² i kubaturze 3.26 tyś. m³ został wybudowany w 2003 r. Obiekt zaopatrywany jest w energię cieplną na potrzeby grzewcze z kotłowni węglowej K-07 Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC w Kartuzach. W kotłowni zainstalowany jest kocioł typu Albil 190 o mocy 190 kW, Moc osiągalna kotła 143 kW. Temperatura na wyjściu 95°C. Maksymalne ciśnienie na wyjściu 0,2 MPa. Rok produkcji kotła-2001. Zapotrzebowanie budynku na moc cieplną wynosi: $Q_{co} 70 \text{ kW}$.

Szkołą Podstawowa w Łapalicach

Szkołą Podstawowa w Łapalicach mieści się w budynku o powierzchni 292 m² i kubaturze 1738 m³

Budynek jest zasilany w energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej z własnej kotłowni olejowej. W kotłowni zainstalowany jest kocioł prod. Buderus typu Logano Ecomatic GE 305 o mocy znamionowej 140 kW. Kocioł został wyprodukowany w 1997 r. Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w zasobnikowym podgrzewaczu wody typu S 150. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 29 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 3 kW
- razem Q_{odb} - 32 kW.

Szkoła Podstawowa w Koloni

Szkoła Podstawowa w Koloni użytkuje budynek pochodzący z lat 60-tych o powierzchni 648 m² i kubaturze 2,6 tys. m³, Budynek zaopatrywany jest w energię; ciepłą z własnej kotłowni węglowej pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania. W kotłowni zainstalowany jest wodny kocioł stalowy o mocy ok. 114 k W. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc ciepłą wynosi: $Q_{co} = 68 \text{ k W}$.

Szkoła Podstawowa w Mirachowie, ul. Szkolna 2

Szkoła Podstawowa znajduje się w budynku z 1966 r. o powierzchni około 1000 m². W budynku przeprowadzono działania termorenowacyjne - wymieniono 100% stolarki okiennej oraz docieplono parterową część budynku. Budynek zasilany jest w energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania z własnej kotłowni olejowej. Kotłownia wyposażona w wyprodukowany w 1998 r. kocioł produkcji Schafer typu DXN o mocy 100 k W. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku szkoły na moc ciepłą wynosi: $Q_{co} = 77 \text{ kW}$,

Szkoła Podstawowa Zespołu Kształcenia i Wychowania

Adres kotłowni: Edukacji Narodowej 4 , 83-332 Dzierżążno. Budynek/budynki, które obsługuje: Szkoła Podstawowa Zespołu Kształcenia i Wychowania w Dzierżążnie. Rok budowy/zainstalowania kotłowni: 2012. Typ kotłowni: na olej opałowy. Moc zainstalowana: 64 kW. Typ kotłów: 1 kocioł De Dietrich M200/JS

Kotłownie zakładowe

Źródła ciepła zlokalizowane na terenie zakładów produkcyjnych pokrywają około 9% potrzeb ciepłych gminy Kartuzy i dostarczają energię ciepłą do ogrzewania pomieszczeń produkcyjnych oraz administracyjno-socjalnych, na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz (w przypadku części zakładów) do celów technologicznych.

Źródła sektora przemysłowego występujące na terenie miasta Kartuzy charakteryzują się dużym zróżnicowaniem, pod względem wielkości mocy zainstalowanej. Kotłownia zlokalizowana na terenie Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Kartuzach charakteryzuje się wielkością mocy zainstalowanej w granicach 3.14 MW i stanowi (po kotłowni centralnej SPEC-PEC w Kartuzach zasilającej miejski system ciepłowniczy) drugie pod względem wielkości źródło ciepła w skali miasta Kartuzy. Źródła ciepła o mocy zainstalowanej w granicach 130-530 kW eksploatowane są na terenie następujących zakładów miasta: Fabryka Pomocy Naukowych. EUROFOODS Sp. z o.o. Koncern Energetyczny ENERGA S.A, i Spółdzielnia Produkcyjno-Handlowa „MESTWIN”.

Moc kotłowni zakładowych zlokalizowanych na terenie pozostałych obiektów sektora gospodarki nie przekracza 100 kW.

Największe źródła zainstalowane w zakładach produkcyjnych na terenach wiejskich (Gospodarstwo Ogrodnicze w Dzierżążnie, Ferma i Wylęgarnia Drobiu w Kiełpinie przy ul. Leśnej) charakteryzują się wielkością mocy zainstalowanej w granicach 410-1900kW.

Źródła ciepła o mocy zainstalowanej w granicach 120-255 kW eksploatowane są na terenie 8 obiektów zlokalizowanych głównie w Kiełpinie i Dzierżążnie. Moc pozostałych kotłowni zakładowych zlokalizowanych na terenach wiejskich mieści się w granicach 30-100 kW.

Dla celów niniejszego opracowania przeankietyzowano 40 zakładów produkcyjnych gminy Kartuzy. Podstawowe dane kotłowni i charakterystyki zainstalowanych w nich urządzeń grzewczych przedstawiono w zbiorczym zestawieniu zamieszczonym w tabeli poniżej.

Poniżej przedstawiono charakterystykę wybranych źródeł ciepła występujących w sektorze przemysłowym na terenie gminy Kartuzy o mocy powyżej 100 kW.

Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Kartuzach, ul. Mściwoja II 1

Spółdzielnia Mleczarska zajmuje budynek produkcyjny i biurowy o łącznej powierzchni 3,96 tys. m² kubaturze 11,8 tys. m³

Na terenie zakładu zlokalizowana jest kotłownia produkująca energię ciepłą na potrzeby technologiczne, centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni zainstalowany jest kocioł gazowy typu Viessmann o mocy Kocioł zostały wyprodukowane w 1998r. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów zakładu na moc ciepłą wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 160 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 20 kW
- technologia Q_{tech} - 900kW
- razem Q_{odb} - 1080 kW

W 2005 roku przeprowadzono termomodernizację.

Fabryka Pomocy Naukowych Sp. z o.o. - Kartuzy, ul. Gdańska 41

Fabryka zajmuje obiekty produkcyjne i biurowe o łącznej powierzchni ogrzewanej 2,89 tys. m² i kubaturze 10,9 tys. m³.

Hala produkcyjna nr I o powierzchni 1,5 tys. m³ i kubaturze 7 tys. m³ zaopatrywana jest w energię ciepłą na potrzeby technologii, centralnego ogrzewania, oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej z kotłowni zakładowej opalanej węglem. W kotłowni zainstalowany jest w kocioł Rumia PCO 60/2 o mocy 530 kW. Kocioł został wyprodukowany w 1967 r. Szacunkowe zapotrzebowanie na moc ciepłą hali produkcyjnej nr I wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 195 k W
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 14 k W
- technologia Q_{tech} - 200 kW
- razem Q_{odb} - 409 kW.

Pomieszczenia biurowe oraz hala produkcyjna nr 2 ogrzewane są przy pomocy energii elektrycznej (promienniki i indywidualne grzejniki elektryczne).

Spółdzielnia Produkcyjno-Handlowa „MESTWIN”- Kartuzy, ul. Gdańska 28 Piekarnia w Kartuzach

Działalność produkcyjna piekarnicza prowadzona jest w budynku o powierzchni około 1,5 tys. m² i kubaturze 4.5 tys. m³. Budynek został poddany termorenowacji w latach 2003-2004. Obiekt zasilany jest w energią ciepłą (centralne ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) z własnej kotłowni opalanej miałem węglowym. Kotłownia wyposażona jest w kocioł Albil 130 PKR o mocy 130 kW. Jest to kocioł o konstrukcji rusztowej z górną komorą spalania. Maksymalne ciśnienie robocze kotła - 0.25 MPa. Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kotła - 90 °C. Sprawność znormalizowana - 79%. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc ciepłą wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 89 k W
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 9 kW

- razem Q_{odb} - 98 kW.

F. P.H. Rzeźnia - Dzierżąno, ul. Podgórna 3

Kotłownia zakładowa zaopatruje w energię ciepłą (tylko potrzeby grzewcze) budynek produkcyjny oraz biurowo- mieszkalny o łącznej powierzchni 2,70 tys. m² i kubaturze 14,2 tys. m³. Oba budynki zostały poddane termorenowacji. W kotłowni zainstalowane są kotły prod. Buderus o mocach: 30 kW oraz 2 x 60 kW (2 kotły z 1997 r., 1 kocioł z 2000 r.). Łączna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 150 kW. Ciśnienie maksymalne pracy kotłów- 0.5 MPa. Temperatura maksymalna na wyjściu - 120 °C. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na moc ciepłą kształtuje się na poziomie: $Q_{co}=219\text{kW}$.

Gospodarstwo Ogrodnicze - Dzierżąno

Kotłownia zlokalizowana na terenie Gospodarstwa Ogrodniczego zasila w energię ciepłą szklarnie zblokowaną. 2 szklarnie wolnostojące i 2 tunele foliowe o łącznej powierzchni ogrzewanej 3,9 tys. m² i kubaturze ok. 11,7 tys. m³.

W kotłowni zainstalowane są następujące urządzenia grzewcze:

- kocioł olejowy JUAR RAC o mocy 800 kW (rok produkcji -1999)
- kocioł WCO 80 opalany miałem węglowym o mocy 1100 kW (rok produkcji -1984)

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na ciepło technologiczne wynosi: $Q_{tech}= 2000$ kW. Kocioł olejowy prawie nie używany. Na jeden ze szklarni zamontowano kurtyny energooszczędne.

Ferma i Wylęgarnia Drobni – Kiełpino, ul. Osiedlowa 25

Ferma i Wylęgarnia Drobiu prowadzi działalność w oparciu o dwa obiekty hodowlane o łącznej powierzchni ogrzewanej ok. 2 tys. m² i kubaturze 6.4 tys. m³. W 1994 r. docieplono ściany zewnętrzne budynków oraz stropodachy. Na terenie zakładu zlokalizowana jest kotłownia olejowa dostarczająca energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W kotłowni zainstalowane są: kocioł olejowy SCHEER LUMO o mocy 75 kW wyprodukowany w 1999 r. (ciśnienie robocze 0,3 MPa. temperatura wody na wylocie do 95 °C), kocioł Olszar o mocy 180 kW (rok produkcji - 1993). Łączna moc zainstalowana w kotłowni wynosi 255 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektów na moc ciepłą wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 209 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 26 kW
- razem Q_{odb} - 235 kW,

Ferma i Wylęgarnia Drobiu - Kurnik - Kiełpino, ul. Leśna

Obiekt zakładu - kurnik o powierzchni ogrzewanej ok. 1,4 tys. m² i kubaturze 4,5 tys. m³ został wybudowany w 1977 r. W budynku przeprowadzono działania termorenowacyjne polegające na dociepleniu ścian zewnętrznych oraz stropodachu. Obiekt zaopatrywany jest w energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej z własnej kotłowni.

W kotłowni zainstalowane są następujące urządzenia grzewcze: kocioł olejowy Olszar o mocy 110 kW (rok produkcji - 1998); kocioł wodny opalany drewnem o mocy 200 kW; dmuchawa olejowa o mocy 100 kW (źródło rezerwowe). Łączna moc zainstalowana wynosi 310 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc ciepłą kształtuje się na poziomie:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 146 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 18 kW

- razem Q_{odb} - 164 kW.

Zakład Stolarski MAT-BUD - Kiełpino, ul. Długa 45

Zakład Stolarski MAT-BUD w Kiełpinie prowadzi działalność produkcyjną w budynku o powierzchni około 1 tyś. m². Na terenie zakładu zlokalizowana jest kotłownia zasilana biomasą (odpady drewna) dostarczająca energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania. Kotłownia wyposażona jest w 2 kotły produkcji Hajnówka o mocy 100 kW każdy. Są to ekologiczne kotły grzewcze dolnego spalania o dwuciągowym biegu spalin i grawitacyjnym ciągu. Również od 2009 roku na terenie zakładu pracują 2 kotły na ekogrosze o mocy cieplnej 75 kW każdy. Sprawność znamionowa kotłów - 87%. Maksymalna temperatura wody - 95°C. Łączna moc zainstalowana kotłowni - 200 kW. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną: Q_{co} - 87 kW

Cukiernia Borowinka - Borowo, ul. Turystyczna 2

Cukiernia użytkuje na potrzeby produkcji budynek o powierzchni ok. 600 m². Na terenie zakładu zlokalizowana jest kotłownia opalana węglem dostarczająca energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. W kotłowni zainstalowany jest stalowy kocioł wodny typu Generator KW-GR o mocy 120 kW. Jest to kocioł górnego spalania z regulowanym nadmuchiem powietrza. Maksymalna temperatura pracy - 95°C. Kocioł został wyprodukowany w 2000 r. Szacunkowe zapotrzebowanie budynku na moc cieplną:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 55 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 4 kW
- razem Q_{odb} - 59 kW

KARUD Meble i Profile Gięte Sp. z o.o. - Kiełpino, ul. Długa 61

Zakład KA RUD zajmuje halę produkcyjną wybudowaną w 1985 r, o powierzchni około 1,5 tyś. m² i kubaturze 6,0 tyś. m³ Własna kotłownia opalana miałem węglowym wytwarza energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. W kotłowni zainstalowany jest kocioł typu KWM-S o mocy 125 kW. Rok produkcji kotła – 2003. Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na moc cieplną wynosi:

- centralne ogrzewanie Q_{co} - 205 kW
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 18kW
- razem Q_{odb} - 223 kW (niedobór mocy zainstalowanej)

Tabela 26. Zestawienie źródeł ciepła na terenie gminy Kartuzy.

L.p.	Właściciel lub użytkownik źródła	Typ kotłów	Ilość urządzeń grzewcz.	Moc cieplna		Rodzaj paliwa	rok produkcji kotłów	Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów				Uwagi
				1 szt.	łącznie			Qco+went [kW]	Qcwu [kW]	Qtech. [kW]	Qodb. [kW]	
A	Miasto Kartuzy											
1/	Kotłownie zakł. Produkcyjnych											
1	Fabryka Pomocy Naukowych Sp.z o.o. Kartuzy, ul. Gdańska 28	parowy RUMIA PCO 60/2	1	530	530	węgiel	1976	195	14	200	409	
2	Spółdzielnia Produkcyjno - Handlowa Mestwin, Piekarnia Kartuzy, ul. Gdańska 28	Albil 130 PKR	1	130	130	miał węglowy	2003	89	9		98	
3	STALBUD Sp.z o.o. Kartuzy, ul. Kościarska 13	stalowy wodny	1	70	70	miał węglowy	2000	64			64	
4	Przedsiębiorstwo Drogowo-Mostowe "DROMOS" S.A. Kartuzy ul. Gdańska 26	prod. Rzemieślnicza	1	50	50	węgiel	1986	51			51	
5	Koncern Energetyczny ENERGA S.A. Zakład Kartuzy ul. 3 maja	viessmann	1	225	225	olejowy, gaz	1992	211			211	od lutego 2007 dodano palnik gazowy, ogrzewanie głównie gazem
6	EUROFOODS Sp. z o.o. Kartuzy, ul. Prokowska 28	DOMOBLOC	1	340	340	olej ekoterm	2001	200	50		250	
7	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska Kartuzy ul. Mściwoja II 1	viessmann	2	1200 1571	1200 1571	gazowy	1998	160	20	900	1080	kocioł węglowy o mocy 1571 kW zainstalowany jako rezerwowany
8	"Głos Kaszub" Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo Handlowo-Wydawnicze, Ul. Bielińskiego 4	b.d.	1	b.d.	b.d.	gazowy	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	budynki przy ulicy Bielińskiego 4 i 6 w Kartuzach
	Sumarycznie(kotł.zakł.produkcyjnych):		9		4116			970	93	1100	2163	
2/	Kotłownie lokalne											
1	Starostwo Powiatowe Kartuzy, ul. Dworcowa 1	Viessmann Vitogas 100	1	48	48	gaz ziemny	2000	43			43	
2	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej Kartuzy, ul. Hallera1	Buderus G-224	1	50	50	gaz ziemny	1996	25	3		28	

3	Komenda Powiatowa Policji Kartuzy, ul. Sambora 41	b.d	4	600	600	gaz ziemny	2010				400	
4	Urząd Skarbowy Kartuzy, ul. Kościuska 13	wodny niskotemp.	1	300	300	olej ekoterm	2011	190			190	
5	Sąd Rejonowy Kartuzy, ul. Kościuski 26	Paromat	1	170	170	gaz ziemny	1998	159			159	
6	Sąd Rejonowy Kartuzy, ul. Kościuski 1	Vitogas	1	100	100	gaz ziemny	2001	40			40	
7	Muzeum Kaszubskie Kartuzy, ul. Kościuska 1	Buderus	1	112	112	olej ekoterm	1997	88			88	
8	Zarząd Dróg Powiatowych Kartuzy, ul. Gdańska 26	Viessmann Vitoplex 100	1	105	105	gaz ziemny	2002	65			65	
9	Parafia Rzymsko-Katolicka p.w. Św. Kazimierza Kartuzy, ul. Dworcowa 8	Kaczmarek Stalowy wodny	1	125		miał węglowy	2004					
			1	150	275		1999	212		212		
10	Zespół Szkół Technicznych im. Floriana Ceynowy Kartuzy, ul. Mściwoja II 23	Viessmann Paromat-Simplex	1	225		gaz ziemny	1997					
			1	375	600		2000	499	75		574	
13	Specjalny ośrodek szkolno-Wych. Kartuzy, ul. 3 Maja 34 Budynek Szkoły Internat	KWM-S	1	200	200	miał węglowy	2000	139	12		151	
			1	285	285		2000	329	52		381	
14	Prokuratura Rejonowa Kartuzy, ul. 3 Maja 15	Vitogas	1	35	35	gaz ziemny	2000	30			30	
15	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej Kartuzy, ul. 3 Maja 16a	Z-93-W6 KZ-5K/9	1	170	170	gaz ziemny węgiel	1996	125			125	kocioł węglowy stanowi źródło rezerwowe
			1	100	100		2002					
16	Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie Kartuzy, ul. Mściwoja II 20	Buderus G-224 - 38LP	1	40	40	gaz ziemny	1996	23	4		26	
17	Powiatowy Urząd Pracy Kartuzy, ul. Mściwoja II 4	Shafer Domogas	1	47	47	gaz ziemny	1997	30			30	
19	Szpital Powiatowy im.dr Aleksandra Majkowskiego Kartuzy ul. F. Ceynowy 7	Viessmann Paromat-Triplex agregat GG43	2	345		gaz ziemny	2000					Istnieje agregat gazowy, który w razie awarii zasila obiekt w energię elektryczną
			1	72	762		2000	577	164	741		

20	Zespół Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących Kartuzy, ul. Wzgórze Wolności 3	kocioł gazowy	1 1	2	400	gaz ziemny	2010	370	30		400	
21	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Mikołaja Kopernika Kartuzy, ul. Wzgórze Wolności 1	De Dietrich	2	108	216	gaz ziemny	2004	109	16		125	
22	WM w Kartuzach, ul. Rynek 2 Kartuzy, 83-300 Kartuzy	piec c.o. 60 kW Typ KWS-P 7,1 m	1	60	60	miat węglowy, groszek	2010				60	
	Sumarycznie (kotłownie lokalne):		25		4675			3053	356	0	3868	
	SUMARYCZNIE (miasto Kartuzy):		34		8791			4023	449	1100	6031	
B/	TERENY WIEJSKIE GMINY											
1/	Kotłownie lokalne i zakładowe											
1	Gimnazjum Staniszewo	Buderus G 515	1	200	200	olej ekoterm	2001	147	24		171	
2	Sklep Spożywczo Przemysłowy Staniszewo	stalowy wodny	1	25	25	węgiel	1998	4	0		4	
3	Sklep Spożywczy Staniszewo 64	stalowy wodny	1	20	20	drewno	2002	4	0		4	
4	Sklep Staniszewo 22	stalowy wodny	1	50	50	węgiel	2003	24			24	
5	Szkoła Podstawowa Mirachowo, ul. Szkolna 2	SCHAFER DXN	1	100	100	olej ekoterm	1998	77			77	
6	Firma "LANGE" Mirachowo, ul. Poczтова 1 sklep	stalowy wodny	1	20	20	drewno	1996	9			9	
	stolarnia	Hajnówka	1	60	60	drewno	2001	10	1		10	
	lokal użytkowy	stalowy wodny	1	60	60	miat węglowy	2000	17	1		18	
7	Parafia Rzymsko-Katolicka Sianowo	EKO-CENTA G-403	1	50	50	węgiel	2003	23	1		24	
8	Szkoła Podstawowa Kolonia	stalowy wodny	1	114	114	węgiel		68			68	
9	Szkoła Podstawowa Łapalice	Buderus Logano - Ecomatic GE 305	1	140	140	olej ekoterm	1997	29	3		32	
10	Lakiernictwo Pojazdowe Łapalice ul. Marcina 38	stalowy wodny	1	30	30	miat węglowy	1998	17			17	
11	Sklep Spożywczo Przemysłowy Łapalice, ul. Marcina 38	stalowy wodny	1	20	20	węgiel	1996	7	0		8	

12	Szkoła Podstawowa Grzybno, ul. Szkolna 12	kocioł na pelet	1	30	30	pelet	modernizacja 2007	16			16		
13	Samodzielny Publiczny ZOZ Gdańskie Centrum Rehabilitacji Dzierżąno, ul. Szpitalna 36	Paromat Triplex-RN Paromat E 0046	2 2	1400 460	2800 920	olej ekoterm i gaz olej ekoterm i gaz	1995 1995	1143	145 -	100	1388 -	145 - 145	kotły wodne kotły parowe termomodernizacja kotłów o mocy 1,4 MW w 2010/11, wprowadzono dodatkowo palniki gazowe
14	Zespół Szkół Kietpino, ul. Szkolna 29	Viessmann Paromat - Simplex	1	345	345	olej ekoterm	1998	272			272		
15	Zespół kształcenia i Wychowania Dzierżąno, ul. Edukacji Narodowej 4a	De Dietrich M200/JS	1	64	64	olej ekoterm	2012	38			38	kotłownia dodatkowo zasila budynek mieszkalny	
17	Przedszkole Brodnica Górna ul. Chmieleńska 1	Albil 130 PKR	1	130	130	miat węglowy	1989	129			129		
19	Nadleśnictwo Kartuzy Burchardztwo	Viessmann	1	23	23	olej ekoterm	2004	47			47		
20	Zakład Stolarski "KA-STOL"s.c. Dzierżąno, ul. Szpitalna 10	stalowy wodny	1	40	40	drewno	2002	12			12		
21	P.P.H.U."MOSIĄDZ" Dzierżąno, ul Wiosenna 2	stalowy wodny	1	40	40	olej ekoterm	1991	16	1		17		
22	F.P.H. RZEŻNIA	Buderus	1 1 1	30 60 60	150	olej ekoterm	1997 1997 2000	219			219		
23	Gospodarstwo Ogrodnicze Dzierżąno	JUAR RAC WCO 80	1 1	800 1100	800 1100	olej ekoterm miat węglowy	1999 1984			2001	2001		
24	Parafia Rzymsko-Katolicka Chrystusa Króla Wszechświata Kościół	Terma X	1	50	50	olej ekoterm	1992	109			109		
	Plebania	prod. Rzemieślnicza	1	30	30	węgiel	1994	23	2		24		
25	S.P.H. MESTWIN w Kartuzach Sklep spożywczo-przemysłowy Borowo	EKO- PLUS G-403	1	25	25	węgiel	2004	17			17		
26	SCHARG POLSKA Sp. z o.o. Borowo, ul. Topolowa 1	kocioł rusztowy	1	25	25	węgiel	1995	35			35		

27	Cukiernia BOROWINKA Borowo, ul. Turystyczna	KWGR Pleszew	1	120	120	miat węglowy	2000	55	4		59	
28	Ferma i Wylęgarnia Drobiu Kiełpino, ul. Osiedlowa 25	SCHEER OLSZAR	1 1	75 180	250	olej ekoterm	1996 1993	209	26		235	
29	Ferma i Wylęgarnia Drobiu Kiełpino, ul. Leśna	OLSZAR stalowy wodny dmuchawa	1 1 1	110 200 100	110 200 100	olej ekoterm drewno olej ekoterm	1998	146	18		164	Dmuchawa olejowa jako źródło rezerwowe
30	KARUD Meble i Profile Gięte Kiełpino, ul. Długa 61	KWM-S	1	125	125	miat węglowy	1985	205	18		223	
31	P.P.H.U.FORTA Kiełpino ul. Osiedlowa 10	stalowy wodny	1	58	58	miat węglowy	1997	65			65	Przeprowadzona termodoerdnizacja budynków w latach 2008-2010
32	Eu Stęge Sp. z o.o. Kiełpino, ul. Długa 45	DOMGAZ	1	40	40	olej ekoterm	1998	11			11	
33	MAT-BUD Kiełpino ul. Długa 45	Hajnówka	2 2	100 75	200 150	odpady drewna ekogroszek	1987 2009	87			87	
34	Zakład Cukierniczy Alicja Kiełpino, ul. Cukiernicza 6	Buderus	1	30	30	olej ekoterm	2000	14	1		14	
35	GRYF Przewozy Autobusowe	stalowy wodny	1	50	50	odpady drewna	2000	60	4		64	
36	Gościniec "Maria" S.C. Borowo, ul. Długa 26	DensDHI	1	300	300	olej ekoterm	1997	62	12		74	
37	Szkoła Podstawowa w Prokowie	kocioł wodny	1		55	pelet	2010	43	12		38,5	
38	"NIKEL" Sp. z o.o. Zajazd "Sobótka" Ręboszewo	De Dietrich	1	40	40	olej ekoterm	2004	24	8		32	
	SUMARYCZNIE (tereny wiejskie):		47		7579			3493	426	2101	6001,5	
	Kotłownie ZEC Spec Pec sumarycznie		11		21035						14642	
	SUMARYCZNIE (cała gmina):		101	0	41521	0	0	8486	968	4301	28837,5	

Źródło: informacje pozyskane od poszczególnych podmiotów

5.2. Bilans energetyczny gminy

Niezbędną bazę danych opracowano w oparciu o:

- informacje uzyskane w Urzędzie Miejskim w Kartuzach;
- dane udostępnione przez Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC w Kartuzach;
- informacje przekazane przez Spółdzielnię Mieszkaniową „Kaszuby” oraz Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach;
- dane uzyskane na terenie obiektów użyteczności publicznej oraz zakładów produkcyjnych i usługowych (w oparciu o przeprowadzoną ankietyzację odbiorców energii ciepłej):

Dla niewielkiej grupy obiektów zgromadzona baza danych jest niekompletna ze względu na napotkane trudności w uzyskaniu informacji z przyczyn niezależnych od wykonawcy.

5.2.1 Założenia ogólne

Bilans energetyczny gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Przybliżone sezonowe zapotrzebowanie ciepła dla gminy Kartuzy wyliczono wskaźnikowo, ponieważ Urząd Miejski nie posiada inwentaryzacji zasobów wszystkich budynków posadowionych na terenie gminy.

Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególne typy budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem zapotrzebowania na ciepło. Podczas przeprowadzania bilansu energetycznego wykorzystano dane z Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Kartuzy opracowanego w 2005 roku oraz przeanalizowano zmiany od tego roku i zaktualizowano dane. Wskaźniki energochłonności zostały przeliczone na podstawie „starego” Projektu założeń oraz ww. zmian.

Wydzielono w gminie sektory bilansowe ze względu na różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkalnego
 - a. dla budownictwa jednorodzinnego
 - b. dla budownictwa wielorodzinnego
2. Sektor budownictwa użyteczności publicznej
3. Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.

Aktualne zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych odbiorców określono w oparciu o

- informacje udostępnione przez Urząd Miejski w Kartuzach
- dane uzyskane z Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC-PEC w Kartuzach
- informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów w procesie ankietyzacji odbiorców oraz przeprowadzonej inwentaryzacji źródeł ciepła
- dane otrzymane ze Spółdzielni Mieszkaniowej „Kaszuby” oraz Zakładu Gospodarki Mieszkaniowej w Kartuzach
- wyniki szacunkowych obliczeń własnych zapotrzebowania na ciepło (przeprowadzane w przypadku braku lub nieścisłych danych dotyczących wielkości zapotrzebowania na ciepło bilansowanych obiektów).

5.2.2 Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w gminie przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² budynku. Aktualnie użytkowane na terenie gminy Kartuzy budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 27. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie [kWh/m ² /rok]
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
Od 1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
Od 1997-2011	Zarządzenia MGPIM dot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy

Podczas przeprowadzania bilansu energetycznego wykorzystano dane z Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Kartuzy opracowanego w 2005 roku oraz przeanalizowano zmiany od tego roku i zaktualizowano dane. W 2005 autorzy oszacowali wiek poszczególnych budynków zlokalizowanych w gminie i odsetek ilości powierzchni użytkowej dla poszczególnych lat w sumarycznej powierzchni ogrzewanej wszystkich obiektów.

Do obliczeń aktualnych wskaźników dla poszczególnych sektorów budownictwa posłużono się obliczeniami z roku 2005, zaktualizowano powierzchnie użytkowe dla poszczególnych sektorów oraz uwzględniono przeprowadzone w tym okresie termomodernizacje. Wskaźniki dla poszczególnych sektorów zostały szerzej opisane w dalszych rozdziałach. Poniżej zestawiono zbiorcze zestawienie powierzchni użytkowych w gminie.

Tabela 28. Powierzchnia użytkowa poszczególnych dla sektorów budownictwa w gminie.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego	239 882,88
Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	767 534,06
Sektor budownictwa użyteczności publicznej	101 818,80

Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	208 490
Razem:	1 317 725,74

Źródło: UM w Kartuzach 2012

4.1.1 Bilans energetyczny dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

W sektorze budownictwa mieszkalnego od roku 2004 zaobserwowano bardzo duży przyrost nowej powierzchni użytkowej. Przyrost wyniósł 74 809,00 m² co stanowi aż 45 %.

Według Projektu założeń z 2005 uśredniony wskaźnik energochłonności dla budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego w 2004 wynosił 188,0 [kWh/m²/rok].

Na podstawie analizy danych otrzymanych od największych administratorów budynków wielorodzinnych oraz danych z Urzędu Miasta dotyczących termomodernizacji w tychże budynkach obliczono jakie nastąpiło obniżenie zużycia energii. W wyniku termomodernizacji (nie kompleksowa termomodernizacja w części zasobów) przeprowadzonych przez SM Kaszuby oraz ZGM nastąpiło zmniejszenie zużycia energii średnio o 14%.

Biorąc pod uwagę działania termomodernizacyjne przeprowadzone na budynkach wybudowanych do 2004 uśredniony wskaźnik sezonowego zużycia energii dla budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego powstałego do tego czasu roku obniżył się ze 188 do 162,5 [kWh/m²/rok].

Dla nowo wznoszonych budynków (od 2005 roku) należy założyć wskaźnik energochłonności w przedziale 90-120 [kWh/m²/rok]. W związku z tym, że dla budynków wielorodzinnych zakłada się niższe wskaźniki z tego przedział założono uśredniony wskaźnik 100 [kWh/m²/rok].

Tabela 29. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie w roku 2011

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni użytkowej budynków w gminie	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² /rok]	Uśredniony wskaźnik (średnia ważona kolumn 2 i 3)
Do 2004	69%	162,5	151
2005-2012	31%	100	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wielorodzinnego dla gminy Kartuzy przyjęto współczynnik 151 [kWh/m²/rok].

Energia użytkowa:

151 [kWh/m²/rok]* 239 882,88 m² = 131 488 GJ rocznie

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń tych skorzystano z metodologii określonej w ROZPORZĄDZENIU MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 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. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkań w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

Jednostkowe zużycie wody: 45 dm³/(j.o.)*doba,

Czas użytkowania: 0,9 dni/rok

Liczba mieszkańców: 10 280

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

25 789 GJ rocznie.

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa nie uwzględniająca średniej sprawności całkowitej na którą składa się między innymi sprawność produkcji i przesyłu energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się między innymi tabelą:

Tabela 30. Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach hH,g

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ (EH,g)
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65 - 0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 - 0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99

13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym	
	- do 50 kW	0,87-0,91
	- 50-120 kW	0,91-0,97
	- 120-1.200 kW	0,94-0,98
19	Kotły gazowe kondensacyjne1)	
	- do 50 kW (70/55°C)	0,91-0,97
	- do 50 kW (55/45°C)	0,94-1,00
	- 50-120 kW (70/55°C)	0,91-0,98
	- 50-120 kW (55/45°C)	0,95-1,01
	- 120-1.200 kW (70/55°C)	0,92-0,99
	- 120-1.200 kW (55/45°C)	0,96-1,02
20	Pompy ciepła woda/woda w nowych/istniejących budynkach	3,8/3,52)
21	Pompy ciepła glikol/woda w nowych/istniejących budynkach	3,5/3,3
22	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych/istniejących budynkach	2,7/2,5
23	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	
	- do 100 kW	0,98
	- powyżej 100 kW	0,99
24	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	
	- do 100 kW	0,91
	- 100-300 kW	0,93
	- powyżej 300 kW	0,95

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej

Ponadto uwzględniono również sprawność przesyłu i akumulacji. Po uwzględnieniu łącznych strat na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 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 oszacowano całkowitą sprawność na 70% dla budynków

niemodernizowanych oraz 85 % dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono sprawność 80%.

Biorąc pod uwagę powyższe ilość energii pierwotnej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie sektora budownictwa mieszkaniowego dla gminy Kartuzy ok:

160 378 GJ rocznie.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

13 151 GJ rocznie

Łączne zużycie energii dla sektora mieszkalnictwa wielorodzinnego wynosi:

205 764 GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w gminie Kartuzy, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

4.1.2 Bilans energetyczny dla sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

W sektorze budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego od roku 2005 zaobserwowano największy spośród wszystkich sektorów przyrost nowej powierzchni użytkowej. Przyrost wyniósł 262 513 m² co stanowi aż 52%.

Według Projektu założeń z 2005 uśredniony wskaźnik energochłonności dla budownictwa mieszkalnego w 2003 wynosił 224,6 [kWh/m²/rok].

Założono, że od tego czasu 15% powierzchni użytkowej zostało poddane termomodernizacji w wyniku której nastąpiło obniżenie zużycia energii. Założony wskaźnik otrzymany w wyniku działań termomodernizacyjnych to 115 [kWh/m²/rok].

Biorąc pod uwagę działania termomodernizacyjne uśredniony wskaźnik sezonowego zużycia energii dla budownictwa mieszkalnego powstałego do 2004 roku włącznie obniżył się ze 224,3 do 207,4 [kWh/m²/rok].

Dla nowo wznoszonych budynków (od 2005 roku) należy założyć wskaźnik energochłonności w przedziale 90-120 [kWh/m²/rok]. Dla budownictwa jednorodzinnego należy przyjąć wskaźnik wyższy z tego zakresu. Dla nowopowstałych budynków uśredniony wskaźnik 115 [kWh/m²/rok].

Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w gminie w roku 2011.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni użytkowej budynków w gminie	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² /rok]	Uśredniony wskaźnik (średnia ważona kolumn 2 i 3)
Do 2004	65,80%	207,4	175,8
2005-2012	34,20%	115	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w mieszkalnictwie jednorodinnym dla gminy Kartuzy przyjęto współczynnik 175,8 [kWh/m²/rok].

Energia użytkowa:

$$175,8 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} * 767\,534 \text{ m}^2 = \mathbf{485\,753 \text{ GJ}} \text{ rocznie}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa wielorodzinnego.

Założono:

Jednostkowe zużycie wody: 35 dm³/(j.o.)*doba,

Czas użytkowania: 0,9 dni/rok

Liczba mieszkańców: 22 515

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

43 927 GJ rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektor wielorodzinnego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodinnego dla gminy Kartuzy ok:

704 818 GJ rocznie.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

57 795 GJ rocznie

Łączne zużycie energii dla sektora mieszkalnictwa jednorodinnego wynosi:

762 613 GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w gminie Kartuzy, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

4.1.3 Bilans energetyczny dla sektora budownictwa użyteczności publicznej

W sektorze budownictwa użyteczności publicznej od roku 2005 miał miejsce najmniejszy przyrost nowej powierzchni użytkowej. Przyrost wyniósł 3 127,80 m² co stanowi 3,2%.

Według Projektu założeń z 2005 uśredniony wskaźnik energochłonności dla budownictwa użyteczności publicznej w 2004 wynosił 209,3 [kWh/m²/rok].

Z analizy informacji udostępnionych przez Urząd Miasta Kartuzy ok. 30 % powierzchni użytkowej zostało poddane termomodernizacji w wyniku której nastąpiło obniżenie zużycia energii. Założony wskaźnik otrzymany w wyniku działań termomodernizacyjnych to 105 [kWh/m²/rok].

Biorąc pod uwagę działania termomodernizacyjne uśredniony wskaźnik sezonowego zużycia energii dla budownictwa użyteczności publicznej powstałego do 2004 roku włącznie obniżył się ze 209,3 do 178 [kWh/m²/rok].

Dla nowo wznoszonych budynków (od 2005 roku) należy założyć wskaźnik energochłonności w przedziale 90-120 [kWh/m²/rok]. Dla budownictwa użyteczności publicznej należy przyjąć wskaźnik wyższy z tego zakresu. Dla nowopowstałych budynków uśredniony wskaźnik 105 [kWh/m²/rok].

Tabela 32. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie w roku 2011.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni użytkowej budynków w gminie	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² /rok]	Uśredniony wskaźnik (średnia ważona kolumn 2 i 3)
Do 2004	96,93%	178,9	175,7
2005-2012	3,07%	105	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze użyteczności publicznej dla gminy Kartuzy przyjęto współczynnik 175,7 [kWh/m²/rok].

Energia użytkowa:

$$175,7 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} * 101\,818,80 \text{ m}^2 = \mathbf{64\,418 \text{ GJ}} \text{ rocznie}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

Jednostkowe zużycie wody: 8 dm³/(j.o.)*doba – dla szkół, 7 dm³/(j.o.)*doba – dla urzędów

Czas użytkowania: 0,8 dni/rok

Liczba osób: urzędy 160, szkoły 3130,

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

1 147 GJ rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektor wielorodzinnego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla gminy Kartuzy ok:

89 531,90 GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w gminie Kartuzy, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

4.1.4 Bilans energetyczny dla sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego.

W sektorze budownictwa związanego z działalnością gospodarczą od roku 2004 zaobserwowano największy spośród wszystkich sektorów przyrost nowej powierzchni użytkowej. Powierzchnia wzrosła ponad trzykrotnie od 2004.

Według Projektu założeń z 2005 uśredniony wskaźnik energochłonności dla budownictwa tego sektora w 2004 wynosił 205,4 [kWh/m²/rok].

Założono, że od tego czasu ok. 15% powierzchni użytkowej zostało poddane termomodernizacji w wyniku której nastąpiło obniżenie zużycia energii. Założony wskaźnik otrzymany w wyniku działań termomodernizacyjnych to 115 [kWh/m²/rok].

Biorąc pod uwagę działania termomodernizacyjne przeprowadzone na budynkach wybudowanych do 2004 uśredniony wskaźnik sezonowego zużycia energii dla budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego powstałego do tego czasu roku obniżył się ze 205,4 do 189,6 [kWh/m²/rok].

Dla nowo wznoszonych budynków (od 2005 roku) należy założyć wskaźnik energochłonności w przedziale 90-120 [kWh/m²/rok]. Dla budynków sektora budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego założono uśredniony wskaźnik 110 [kWh/m²/rok].

Tabela 33. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa produkcyjno – usługowego i handlowego jednorodzinne w gminie w roku 2011.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni użytkowej budynków w gminie	Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m ² /rok]	Uśredniony wskaźnik (średnia ważona kolumn 2 i 3)
Do 2004	21,76%	189,6	127,3
2005-2012	78,24%	110	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze produkcyjno- usługowego i handlu dla gminy Kartuzy przyjęto współczynnik 127,3 [kWh/m²/rok].

Energia użytkowa:

127,3 [kWh/m²/rok]* 208 490 m² = **95 556** GJ rocznie

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię ciepłą na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla pozostałych jednak przy następujących założeniach:

Jednostkowe zużycie wody: 7 dm³/(j.o.)*doba

Czas użytkowania: 0,8 dni/rok

Liczba osób: 7043

Temperatura wody ciepłej: 55°C

Temperatura wody zimnej: 10°C

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

2 714 GJ rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektor wielorodzinnego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora budownictwa produkcyjno- usługowego i handlu dla gminy Kartuzy ok:

118 616 GJ rocznie.

Dane te posłużą do dalszych obliczeń łącznego zużycia energii i zapotrzebowania na moc dla gminy, emisji zanieczyszczeń do powietrza w gminie Kartuzy, struktury nośników energii oraz do prognozy zużycia ciepła.

Należy mieć na uwadze, że powyższe dane są szacunkowe. Dane te i oszacowania można będzie doprecyzować jeśli gmina wykona plan termomodernizacji obiektów na podstawie przeprowadzenia szczegółowej inwentaryzacji budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i innych znajdujących się na terenie gminy.

4.1.5 Łączne zużycie energii i zapotrzebowanie na moc w gminie

Łączne zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc przedstawia poniższa tabela:

Tabela 34. Zużycie energii i szacunkowe zapotrzebowanie na moc w gminie Kartuzy w roku 2011

Sektor budownictwa	Zużycie energii [GJ]			Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]
	Energia użyteczna		Energia pierwotna	
	Ogrzewanie i wentylacja	Podgrzanie c.w.u		
Mieszkalnictwo wielorodzinne	131 488	25 789	205 764*	23,3
Mieszkalnictwo jednorodzinne	485 753	43 927	762 613*	86,3
Użyteczności publicznej	64 418	1 147	89 532	10,1
produkcyjno-	95 556	2 714	118 616	13,4

usługowy i handlowy				
Razem	777 215	73 578	1 176 525	133,2

Źródło: obliczenia własne

*z posiłkami

Łączne zużycie energii w gminie Kartuzy w roku 2011 wyniosło 1 176 525 GJ.

Od roku 2004 zużycie energii wzrosło jednak należy przy tym zwrócić uwagę, że w związku z rozwojem gminy nastąpił również przyrost powierzchni użytkowej.

Bardziej miarodajne pod względem zmian energochłonności w gminie są wskaźniki sezonowego zużycia energii. Ze względu na trwające procesy termomodernizacyjne oraz coraz bardziej energooszczędne budownictwo uległy one obniżeniu:

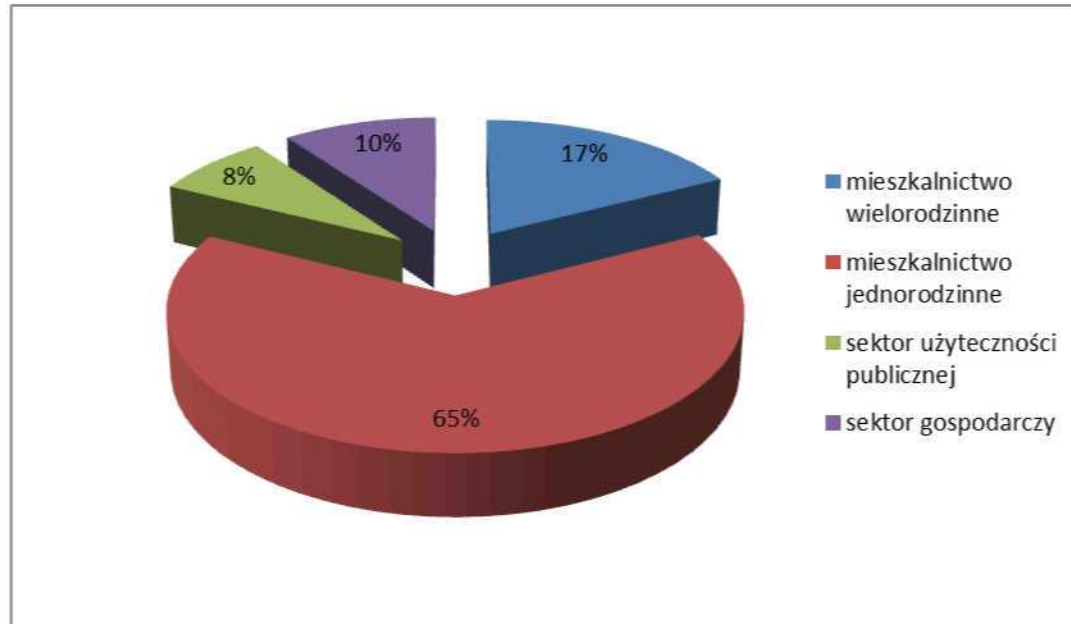
Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego: spadek z 186 do 162 [kWh/m²/rok] – 19,7 %

Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne: spadek z 224,6 do 175,8 [kWh/m²/rok] – 21,5 %

Sektor budownictwa użyteczności publicznej: spadek z 209,3 do 151 [kWh/m²/rok] – 27,8 %

Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego: spadek z 205,4 do 127,3 [kWh/m²/rok] – 37,8 %

Wykres 1. Struktura zużycia energii w podziale na sektory w gminie.



źródło: Opracowanie własne

6. Prognoza zmian potrzeb ciepłych gminy do roku 2030

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomaganie realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych,
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

W poprzedniej wersji dokumentu Polityki energetycznej Polski prognoza krajowego zapotrzebowania na energię do 2025r. rozpatrywana była w czterech wariantach:

a) Wariant Traktatowy, uwzględniający postanowienia Traktatu Akcesyjnego związane z sektorem energii, to jest: osiągnięcie wskaźnika 7,5 proc. zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r., osiągnięcie wskaźnika 5,75 proc. udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów napędowych w 2010 r. oraz ograniczenie emisji całkowitej z dużych obiektów spalania do wielkości określonych w Traktacie,

b) Wariant Podstawowy Węglowy, różniący się od Traktatowego tym, że wymóg spełnienia postanowień Traktatu w zakresie emisji z dużych obiektów spalania jest zastąpiony przez realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE), który umożliwi przesunięcie na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie Akcesyjnym na rok 2012.

W wariantcie tym nie zakładało się ograniczeń dostaw węgla kamiennego, nie przesądzono też, w jakiej części węgiel ten będzie pochodził z wydobycia krajowego, a w jakiej z importu,

c) Wariant Podstawowy Gazowy, różniący się od wariantu Podstawowego Węglowego tylko tym, że dostawy węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej są utrzymane na obecnym poziomie, a paliwem do produkcji dodatkowych niezbędnych ilości energii elektrycznej będzie w tym wariantcie przede wszystkim gaz ziemny,

d) Wariant Efektywnościowy, spełniający takie same kryteria ekologiczne jak warianty Podstawowe, zakładający uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa; prognozowany jest następujący maksymalny możliwy poziom poprawy efektywności w porównaniu z wariantami Podstawowymi: w zakresie wytwarzania energii elektrycznej - wzrost średniej sprawności wytwarzania o 1,3 punktu procentowego, w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej - spadek strat sieciowych o 1,5 punktu procentowego, w zakresie zużycia energii pierwotnej - spadek energochłonności PKB o 5 proc. i elektrochłonności o 7 proc.

4 powyższe scenariusze zostały opracowane według scenariusza makroekonomicznego rozwoju kraju (zgodnie z założeniami Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013). Za realistyczne uznano tylko warianty Podstawowe i wariant Efektywnościowy.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana jednym w wariantcie – wariantcie zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy, opisany za pomocą zmiennych makroekonomicznych. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii i wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych. Projekcję zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii finalnej sporządzono przy założeniu kontynuacji reformy rynkowej w gospodarce narodowej i w sektorze energetycznym z uwzględnieniem dodatkowych działań efektywnościowych przewidzianych w Dyrektywie 2006/32/WE i w Zielonej Księdze w sprawie Racjonalizacji Zużycia Energii. Wzięto również pod uwagę projekt ustawy o efektywności energetycznej.

Tabela 35. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]

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

Źródło: *Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*

Tabela 36. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]

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

Źródło: *Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*

Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia elektryczna	370,6	715,0	1516,1	2686,6	3256,3	3396,3
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4312,7	4481,7	5046,3	6255,9	7048,7	7618,4
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
Biopaliwa transportowe	96,9	549,0	884,1	1444,1	1632,6	1881,9
<i>Bioetanol cukro-skrobiowy</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE	4780	5746	7447	10387	11938	12897
Energia finalna brutto	61815	61316	63979	69203	75480	80551
% udziału energii odnawialnej	7,7	9,4	11,6	15,0	15,8	16,0

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Prognozę krajowego zapotrzebowania na paliwa i energię dostosowano do warunków lokalnych, biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, stopień rozwoju istniejącej infrastruktury technicznej, rezerwy terenowe pod przyszłe inwestycje oraz plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych na terenie gminy Kartuzy.

4.2. Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną gminy Kartuzy

4.2.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb ciepłych w gminie Kartuzy opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany zapotrzebowania na ciepło:

- przewidywane zmiany liczby ludności gminy,
- wpływ działań termomodernizacyjnych u istniejących odbiorców,
- racjonalizacja zużycia energii,
- potrzeby nowego budownictwa.

Poniżej przedstawiono prognozę zmian dotyczącą wzrostu liczby ludności opracowaną na podstawie analizy danych historycznych z GUS-u i wynikających z niej tendencji wzrostowej.

Tabela 38. Przewidywana liczba ludności w gminie Kartuzy do 2030r.

Rok	Liczba ludności
2011	32795
2012	32945
2013	33095
2014	33245
2015	33395

2016	33545
2017	33695
2018	33845
2019	33995
2020	34145
2021	34295
2022	34445
2023	34595
2024	34745
2025	34895
2026	35045
2027	35195
2028	35345
2029	35495
2030	35645

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa w gminie od 1995 do 2011 r. wg GUS-u założono przyrost powierzchni w gminie. Według GUS od 1995 roku miał miejsce sukcesywny przyrost powierzchni średnio o 8115 m² rocznie w ostatnich latach przyrost ten nieco osłabł. Na podstawie założeń przewiduje się do 2030 roku przyrost powierzchni użytkowej o 26%.

Z uwagi na dość znaczny rozwój gminy w sektorze produkcyjno-usługowym i handlowym założono tu większy przyrost niż w budownictwie mieszkaniowym. Najmniejszy przyrost będzie mieć miejsce w sektorze budownictwa użyteczności publicznej. Poniżej zestawiono Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa, który zostanie wykorzystany do dalszych obliczeń.

Tabela 39. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m ²]		
	mieszkalnictwo	Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy	Sektor użyteczności publicznej
2012	373 663	97 481	31 165
2013	378 662	99 980	31 386
2014	383 661	102 480	31 607
2015	388 660	104 979	31 828
2016	393 659	107 479	32 049
2017	398 658	109 978	32 270
2018	403 657	112 478	32 491
2019	408 656	114 977	32 712
2020	413 655	117 477	32 933
2021	418 654	119 976	33 154
2022	423 653	122 476	33 375
2023	428 652	124 975	33 596
2024	433 651	127 475	33 817
2025	438 650	129 974	34 038
2026	443 649	132 474	34 259
2027	448 648	134 973	34 480
2028	453 647	137 473	34 701
2029	458 646	142 472	34 922
2030	463 645	146 221	35 143

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Przyrost ten wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, ciągłym rozwojem gminy. Przyrost powierzchni wpłynie na zmianę zapotrzebowania ciepła i mocy cieplnej. W zależności od kierunków obranych przez władze samorządu gminy, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców zapotrzebowanie na energię ciepłą oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec zmniejszeniu mimo dość silnemu rozwojowi gminy. Stanie się tak w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części Projektu.

Podczas prognozowania uwzględniono założenia rozwojowe gminy i mające wpływ na prognozę zmian potrzeb cieplnych. Projekt zakłada wzmocnienie funkcji jako silnego ośrodka gospodarczego poprzez rozwój szkolnictwa, usług medycznych, usług i handlu, a także rozbudowę i modernizację bazy turystycznej. Generalnie wizja rozwoju zakłada intensyfikację działalności rzemieślniczo-przemysłowej przy ograniczeniu roli rolnictwa.

Ze względu na realizowany zrównoważony rozwój budownictwa i rolnictwa w gminie spełniający wymagania ochrony środowiska za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano stopniową eliminację węgla i pochodnych na rzecz paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, olej opałowy, słoma czy drewno a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, obecnego wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych oraz aktualnego bilansu energetycznego gminy.

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie prognozę zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana dla scenariusza „optymalnego” i „zaniechania”.

Scenariusz optymistyczny pokazuje wymierne efekty działań „proenergetycznych” i „prośrodowiskowych”. Wariant negatywny tzw. „zaniechania” jest swojego rodzaju ostrzeżeniem przed brakiem realizacji działań określonych w Projekcie.

Oprócz wyżej wymienionych założono, że budowanie nowych obiektów będzie odbywać się wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono 2 różne wskaźniki dla 2 scenariuszy)

4.2.2 Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO₂ o 20 procent, zmniejszenia zużycia energii o 20 procent, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnymi 8,5 do 20 procent. Wariant ten zakłada wyżej wymienione założenia oraz:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków
- Zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE
- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 70 do 90 [kWh/m²/rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa)
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 90% w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji)
- Zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w gminie założono bardzo intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 40. Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji [%]	
	Rok 2020	Rok 2030
Do 1966	30	80
1967-1985	25	70
1986-1992	20	60
1993-1996	15	40
1997-2003	5	20

Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m²rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m²/rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m²rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (określona w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m³/ rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/ (m²rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/ m²/rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m²/rok.

Do niniejszego scenariusza założono dość niskie lecz możliwe do osiągnięcia uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego - 90 kWh/m²/rok.

Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne - 100 kWh/m²/rok.

Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 80 kWh/m²/rok.

Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 80 kWh/m²/rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

Sektor budownictwa mieszkalnego - 90 kWh/m²/rok.

Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinne - 100 kWh/m²/rok.

Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 80 kWh/m²/rok.

Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 90 kWh/m²/rok.

4.2.3 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymalnego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 41. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2011	2020		2030		2030** (bez przyrostu powierzchni)	
			4	5*	6	7*	8	9*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	131488	139 239	5,9%	143 243	8,9%	115 608	-12,1%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	25 789	26819,05	4,0%	27850,55	8,0%	25 789	0,0%
Energia pierwotna łącznie***	[GJ/rok]	205764	224673,57	9,2%	234029,30	13,7%	191735,5	-6,8%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² /rok]	151	136	-10,2%	113	-25,3%	134	-1,3%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	23,30	25,44	9,2%	26,50	13,7%	21,71	-6,8%

Źródło: Opracowanie własne

*zmiana w % w stosunku do roku 2011

** przypadek porównawczy – z założeniem działań termomodernizacyjnych ale bez przyrostu powierzchni i ludności w gminie

***-uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków

4.2.4 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Analogicznie jak dla mieszkalnego wielorodzinnego:

Tabela 42. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2011	2020		2030		2030** (bez przyrostu powierzchni)	
			4	5*	6	7*	8	9*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	485 753	538 997	11,0%	587 103	20,9%	414 286	-14,7%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	43 927	45685,43	4,0%	48320,08	10,0%	43 927	0,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	762613	772583,75	1,3%	806 041,34	5,7%	612414,89	-19,7%

Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2/rok]	176	147	-16,2%	125	-17,0%	144	-18,2%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	86,30	87,43	1,3%	91,21	5,7%	69,30	-19,7%

Źródło: Opracowanie własne

*zmiana w % w stosunku do roku 2011

** przypadek porównawczy – z założeniem działań termomodernizacyjnych ale bez przyrostu powierzchni i ludności w gminie

4.2.5 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 43. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2011	2020		2030		2030 (bez przyrostu powierzchni)	
			4	5	6	7	8	9
Energia użyteczna	[GJ/rok]	64418,00	61160,80	-5,1%	55454,28	-13,9%	52522,09	-18,5%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	1 147,00	1 193,22	4,0%	1 239,11	8,0%	1 147,00	0,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	89532,00	86790,62	-3,1%	76277,60	-12,1%	72917,27	-18,6%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2 /rok]	176,00	159,31	-9,5%	137,54	-21,9%	118,00	-33,0%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	10,10	9,79	-3,1%	8,60	-14,8%	8,23	-18,6%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.6 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 44. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2011	2020		2030		2030 (bez przyrostu powierzchni)	
			4	5	6	7	8	9
Energia użyteczna	[GJ/rok]	95 556	107359	12,4%	125 831,46	31,7%	83 800	-12,3%

Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	2 714	2822,92	4,0%	2 985,78	10,0%	2 714	0,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	118 616	130605	10,1%	148 618,41	25,3%	106424,7	-10,3%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2/rok]	127	107,42	-15,4%	98,62	-22,3%	118	-7,1%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	13,70	15,08	10,1%	17,17	25,3%	12,29	-10,3%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.7 Wszystkie sektory łącznie

Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie.

Tabela 45. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2011	2020		2030		2030 (bez przyrostu powierzchni)	
			4	5	6	7	8	9
Energia użyteczna	[GJ/rok]	777 215	846 757	8,9%	911 631	17,3%	666 216	-14,3%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	73 577	76 521	4,0%	80 396	9,3%	73 577	0,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	1 176 525	1 214 654	3,2%	1264 967	7,5%	983 492	-16,4%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2/rok]	164	134	17,9%	119	-27,2%	136	-16,9%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	133	138	3,3%	143	7,6%	112	-16,4%

Źródło: Opracowanie własne

Reasumując wariant optymalny pokazuje jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania termomodernizacyjne. Mimo przewidywanego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie nastąpi do 2030 roku jedynie 7,6% przyrost zapotrzebowania na moc. Dla porównania przy takim samym odsetku ztermomodernizowanych budynków a przy niezmienionej wielkości powierzchni użytkowej w gminie zanotowano by spadek zużycia energii o 16,4% w stosunku do chwili obecnej.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa w gminie jest wskaźnik energochłonności budownictwa w gminie, który przy realizacji scenariusza optymalnego obniży się o 27,2%.

4.2.8 Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu do scenariusza 1:

- Znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji
- Podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej
- Poprawa komfortu zamieszkiwania
- Niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 75%)
- Sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie 80%
- Budowanie wg obowiązujących norm – założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1:
 - Sektor budownictwa mieszkalnego - 110 kWh/m²/rok.
 - Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m²/rok.
 - Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m²/rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego - 110 kWh/m²/rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m²/rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m²/rok.

4.2.9 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 46. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2011	2020		2030	
			3	4	5	6
Energia użyteczna	[GJ/rok]	131488	150 758	14,7%	170 756	29,9%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	25 789	26819,1	4,0%	27850,55	8,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	205764	253 981,4	23,4%	293 195,5	42,5%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² /rok]	151	142	-6,0%	127	-15,9%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	23,30	28,76	23,4%	33,20	42,5%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.10 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 47. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2011	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	485 753	546 850	12,6%	668 119	37,5%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	43 927	45685,43	4,0%	48320,08	10,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	762613	831 002,2	9,0%	1006950,4	32,0%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² /rok]	176	147	-16,2%	140	-7,4%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	86,30	94,04	9,0%	113,95	32,0%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.11 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 48. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2011	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	64 418,00	65316,6	1,4%	55 454,28	-13,9%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	1 147,00	1193,2	4,0%	1 239,11	8,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	89 532,00	94528,8	5,6%	76 449,70	-19,1%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² /rok]	176,00	170,1	-3,3%	137,54	-21,9%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	10,10	10,66	5,6%	8,62	-14,6%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.12 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 49. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2011	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	95 556	112 337,17	17,6%	140003,96	46,5%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	2 714	2 822,92	4,0%	2 985,78	10,0%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	118 616	155 761,48	31,3%	192861,55	62,6%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2/rok]	127	112,40	-11,5%	109,72	-13,6%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	13,70	17,99	31,3%	22,28	62,6%

Źródło: Opracowanie własne

4.2.13 Wszystkie sektory łącznie

Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie dla scenariusza zaniechania.

Tabela 50. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2011	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	777 215	875 262	12,6%	1 034 334	33,1%
Energia na podgrzanie cwu	[GJ/rok]	73 577	76 521	4,0%	80 396	9,3%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	1176525	1335 274	13,5%	1 569 457	33,4%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m2/rok]	164	139	-15,2%	132	-19,2%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	133	151	13,5%	178	33,5%

Źródło: Opracowanie własne

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok 33,5%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz gminy oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

6.1. Zaopatrzenie w gaz

6.1.1 Stan istniejący

Eksploatacją sieci gazowej na terenie miasta i gminy Kartuzy zajmuje się Pomorska Spółka Gazownictwa w Gdańsku Rozdzielnia Gazu w Żukowie (o przepustowości 2500 m³/h i ciśnieniu 0,5 MPa). Obszar działania tego rejonu obejmuje m.in. gminy Żukowo i Kartuzy.

Do zakresu czynności Rozdzielni Gazu w Żukowie należy m.in.:

- kontrola oraz ocena stanu technicznego istniejących gazociągów;
- wykonywanie robót przyłączeniowych, konserwacyjnych i remontowych na sieci gazowej;
- usuwanie awarii na sieci gazowej i likwidacja ulotnień gazu;
- udział w odbiorach przyłączy i instalacji gazowych.

Obszar gminy i miasta Kartuzy zasilany jest w gaz ziemny wysokometanowy GZ-50 z krajowego systemu sieci gazowych gazociągiem wysokiego ciśnienia o średnicy DN 150 i ciśnieniu roboczym 6.3 MPa relacji Pepowo-Grzybno-Garcz. Gazociąg ten przebiega od miejscowości Pepowo do Grzybna i dalej poprzez centralne rejonu gminy Kartuzy wzdłuż miejscowości Prokowo i Łapalice do miejscowości Garcz w gminie Chmielno (długość 9.6 km), gdzie gazociąg jest zakończony bez podłączenia odbioru. W rejonie miejscowości Grzybno, na pograniczu gmin Kartuzy i Przodkowo, zlokalizowana jest stacja redukcyjno-pomiarowa pierwszego stopnia (SRP-I^o) „Grzybno”. W stacji tej ciśnienie gazu zredukowane jest do poziomu 0.4 MPa i dalej rozprowadzane systemem sieci średniego ciśnienia (ś/c).

Od stacji SRP-I^o „Grzybno” gaz ziemny doprowadzony jest gazociągiem średniego ciśnienia do miejscowości Grzybno i dalej do północnych i centralnych rejonów miasta Kartuzy.

Biorąc pod uwagę istniejącą infrastrukturę systemu gazowniczego w rejonie gminy Kartuzy oraz możliwości inwestycyjne, jakie stwarza bliskość Kaszubskiego Parku Krajobrazowego można stwierdzić, że zarówno gmina jak i miasto Kartuzy mają wyjątkowo korzystne uwarunkowania techniczne do gazyfikacji gazem ziemnym przewodowym.

Stacje redukcyjno-pomiarowa pierwszego stopnia (SRP-I^o)

Miasto Kartuzy oraz miejscowość Grzybno zasilane są w gaz ziemny GZ-50 ze stacji redukcyjno-pomiarowej pierwszego stopnia „Grzybno” zlokalizowanej na granicy gmin Kartuzy i Przodkowo na wschód od miejscowości Grzybno.

Charakterystyka stacji:

- przepustowość $Q = 6000 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- obciążenie szczytowe (okres zimowy 2003r) $Q_{\text{max}} = 483 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- obciążenie minimalne stacji (sezon letni 2004r) $Q_{\text{min}} = 3 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- ciśnienie wlotowe 6,3 MPa
- ciśnienie wylotowe 0.4 MPa

Stacja SRP-I^o „Grzybno” zasilana jest od strony wschodniej tj. od strony miejscowości Pepowo gazociągiem wysokiego ciśnienia o średnicy DN 150.

Stacje redukcyjno-pomiarowe drugiego stopnia (SRP-II°)

System sieci gazowych niskiego ciśnienia na terenie miasta Kartuzy zasilany jest ze stacji redukcyjno-pomiarowej drugiego stopnia (SRP-II°) zlokalizowanej na terenie miasta Kartuzy w rejonie ulicy Słoneczna.

Charakterystyka stacji:

- przepustowość Q - $1500 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- obciążenie szczytowe stacji w okresie zimowym Q_{max} - ok. $500 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- obciążenie stacji w sezonie letnim $Q_{\text{śr.}}$ = $<50 \text{ Nm}^3/\text{h}$;
- ciśnienie wlotowe $0,24 \text{ MPa}$;
- ciśnienie wylotowe 2.4 kPa ;

Redukcja ciśnienia

W ostatnich latach w dziedzinie redukcji ciśnienia gazu położono nacisk na stosowanie urządzeń redukujących ciśnienie gazu oraz urządzeń zabezpieczających nowej generacji o wyższym stopniu niezawodności. Stosowanie nowych rozwiązań umożliwiło zmniejszenie stref zagrożenia wybuchem wokół stacji redukcyjnych. Monitorowana stacja redukcyjna gazu eliminuje niekontrolowany wpływ gazu do atmosfery poprzez zawory wydmuchowe. Na ciągu redukcyjnym, w przypadku uszkodzenia zaworu redukcyjnego głównego, jego rolę przejmuje reduktor-monitor. Podziemne stacje redukcyjne gazu odznaczają się całkowitym zabezpieczeniem przeciw uderzeniom, niską głośnością oraz ograniczoną powierzchnią terenu potrzebną do zlokalizowania stacji (małe koszty nabycia gruntu).

W tabeli poniżej przedstawiono charakterystykę systemu gazowniczego w gminie Kartuzy. Schemat sieci gazowniczego została przedstawiona w załączniku nr 2.

Tabela 51. Charakterystyka systemu gazowniczego w gminie Kartuzy

Miejscowość	Kartuzy
Powiat	kartuski
Identyfikator GUS	0934547
Numer strefy dystrybucyjnej	SDG055
Nazwa strefy dystrybucyjnej	GRZYNNO
Oddział Zakład Gazowniczy	Pomorska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku ul. Wałowa 41/43 80-358 Gdańsk e-mail: sekretariat@gdansk.psgaz.pl

	<p>tel. 58 325 81 01 faks 58 301 79 83</p>
Rejon Dystrybucji Gazu	<p>Rejon Dystrybucji Gazu w Gdańsku ul. Wałowa 41/43 80-358 Gdańsk e-mail: sekretariat@gdansk.psgaz.pl tel. 58 325 83 06 faks 58 325 83 08</p>
Punkt Dystrybucji Gazu	<p>Punkt Dystrybucji Gazu w Żukowie ul. 3-go Maja 25 A 83-330 Żukowo e-mail: sekretariat@gdansk.psgaz.pl tel. 58 325 86 30; 31 faks 58 325 86 39</p>
Sprzedawcy paliwa gazowego	<p>PGNiG SA Gazownia Gdańska Biuro Obsługi Klienta Żukowo ul. 3-go Maja 25A 83-330 Żukowo e-mail: e-mail: bok.zukowo@pgnig.pl telefon: tel. 58 685 77 10 faks: 58 685 77 13</p> <p>KRI Marketing And Trading S.A. ul. Piwna 28/31 80-831 Gdańsk telefon: 58/58-58-693, 58/73-27-690</p> <p>ENTRADE Grupa Sp. z o.o. ul. Jana III Sobieskiego 1 lok. 4 02-957 Warszawa e-mail: entrade@entrade.pl telefon: +48 22 414 22 15 faks: +48 22 414 12 15</p>

Źródło: Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Tabela 52. Ilość przyłączy w roku 2011

Przyłącza [szt.]	Długość [mb]
335	5116,8

Źródło: Dane pozyskane od Pomorskiej Spółki Gazownictwa

6.1.2 Zużycie gazu w gminie

W rejon gminy i miasta Kartuzy całość gazu ziemnego (100%) dostarczana jest z krajowego systemu sieci gazowych poprzez gazociąg wysokiego ciśnienia o średnicy DN 150 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa relacji Pępowo-Grzybno-Garcz. Odcinek tego gazociągu o długości 9.6 km przebiega przez centralne rejony gminy od miejscowości Grzybno do miejscowości Garcz.

Na terenie miasta Kartuzy oraz miejscowości Grzybno eksploatowany jest system sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia dostarczający gaz ziemny GZ-50 dla celów grzewczych i komunalno-bytowych.

Na terenach gminy znajdujących się poza zasięgiem sieci gazowych, część mieszkańców użytkuje gaz płynny typu LPG dla potrzeb bytowych (30-40%) oraz do celów grzewczych (ok. 1-2%). Największą grupą odbiorców gazu ziemnego przewodowego stanowią odbiorcy zlokalizowani w mieście Kartuzy. Są to odbiorcy indywidualni komunalno-bytowi oraz odbiorcy grupy przemysłowo-usługowej, zużywającej gaz głównie na potrzeby grzewcze (c.o.) obiektów usługowych, użyteczności publicznej i drobnego przemysłu.

Tabela 53. Ilość użytkowników oraz roczne zużycie gazu w rozbiciu na poszczególne grupy odbiorców dla obszarów wiejskich gminy.

lata	Odbiorcy domowi bez c.o.	Odbiorcy domowi z c.o.	Przemysł	Usługi	Handel	Odbiorcy domowi bez c.o.	Odbiorcy domowi z c.o.	Przemysł	Usługi	Handel
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	
2008	0	10	0	1	0	0,0	20,6	0,0	1,3	0,0
2009	0	25	0	1	0	0,0	19,8	0,0	0,9	0,0
2010	0	16	0	1	0	0,0	28,0	0,0	5,4	0,0
2011	0	16	0	1	0	0,0	28,0	0,0	5,4	0,0

Źródło: Dane pozyskane od Pomorskiej Spółki Gazownictwa

Tabela 54. Ilość użytkowników oraz roczne zużycie gazu w rozbiciu na poszczególne grupy odbiorców dla obszarów miejskich gminy.

lata	Odbiorcy domowi bez c.o.	Odbiorcy domowi z c.o.	Przemysł	Usługi	Handel	Odbiorcy domowi bez c.o.	Odbiorcy domowi z c.o.	Przemysł	Usługi	Handel
	szt.	szt.	szt.	szt.	szt.	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	[tys. m ³]	
2008	17	325	13	43	17	1,4	390,8	295,7	794,9	151,6
2009	15	340	9	46	19	0,9	582,0	163,6	1 043,5	149,1
2010	9	398	43	50	19	2,9	811,8	271,8	1 135,1	177,4
2011	10	428	32	55	17	2,9	765,4	214,5	897,3	133,1

Źródło: Dane pozyskane od Pomorskiej Spółki Gazownictwa

W gminie Kartuzy łączne zużycie gazu ziemnego na w roku 2011 wyniosło 2 013 tys. m³.

Oszacowano, że do celów grzewczych zużycie gazu w roku 2011 wyniosło 1 309,17 tys. m³. Wartość ta została wykorzystana do obliczeń struktury nośników energii w gminie oraz emisji zanieczyszczeń z procesów energetycznego spalania paliw w gminie.

6.1.3 Kierunki rozwoju

W planach inwestycyjnych Pomorskiej Spółki Gazownictwa jest dalsza gazyfikacja gminy. W najbliższym czasie przewidywana jest gazyfikacja Kiełpina, Mezowa, Dzierżąna.

W ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską pod nazwą „Doprowadzenie gazu do niezgazyfikowanych rejonów powiatu kartuskiego” w drugiej połowie 2012 rozpoczęta zostanie gazyfikacja miejscowości Kiełpino i Mezowo. W ramach tego zadania wybudowane zostaną gazociągi: dn 160 PE – ok. 7,3 km, dn 90 PE – ok. 4 km, dn 63 PE – ok. 2,6 km.

Ponadto Pomorska Spółka Gazownictwa ma w planach dalszą wynikającą z rozwoju rynku gazyfikację gminy. Decyzja o dalszej rozbudowie sieci gazowej na przedmiotowym terenie może zostać podjęta po zbadaniu zainteresowania potencjalnych odbiorców gazu oraz po wykonaniu analizy technicznej i ekonomicznej.

6.1.4 Ocena perspektywnego zapotrzebowania na paliwo gazowe dla gminy Kartuzy

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne bazując na prognozie krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r. Rokiem bazowym do analizy jest rok 2011.

Prognoza zapotrzebowania na gaz uwzględnia następujące zmiany:

- przyrost zapotrzebowania na gaz na cele komunalno-bytowe w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na gaz dla celów ogrzewania w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na gaz w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych,
- poprawa komfortu zamieszkiwania,
- zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na gazowe.

Warianty gazyfikacji gminy w perspektywie do roku 2030

Do analizy bilansu perspektywnego przyjęto dwa warianty wprowadzenia na obszarze gminy Kartuzy paliwa gazowego:

- **Wariant 1 (maksymalny)** - jest to wariant zakładający maksymalny udział paliwa gazowego w pokryciu potrzeb cieplnych odbiorców i ogólnego zużycia gazu w gminie. Wariant zakłada dalszą gazyfikację centralnego, południowego i południowo-wschodniego obszaru gminy Kartuzy w oparciu o gaz ziemny GZ-50 dostarczany z krajowego systemu sieci gazowych poprzez stację redukcyjno-pomiarową SRP-I⁰ zlokalizowaną w Grzybnie i stację SRP-II⁰ zlokalizowaną w gminie Żukowo. Wariant I zakłada, że poza Grzybnem i miastem Kartuzy, sukcesywnie gazyfikowane będą następujące miejscowości: Borowo, Brodnica Górna, Brodnica Dolna, Kaliska, Ręboszewo, Sitno, Smętowo i Łapalice i Prokowo. W wariantcie tym przyjęto, że wybrane kotłownie lokalne oraz obiekty użyteczności publicznej będą zasilane paliwem gazowym. Założono również możliwość budowy 1 lub 2 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych z bloku energetycznego pracującego w układzie skojarzonym. W przypadku budownictwa mieszkalnego przyjęto, że 20-30% odbiorców będzie wykorzystywało gaz do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej i dla celów grzewczych (c.o.). Na obszarach nieobjętych gazyfikacją zapotrzebowanie

na paliwa gazowe dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na przygotowanie c.w.u., będzie pokryte gazem płynnym LPG.

- **Wariant 2 (wariant minimalny)** - jest to wariant zakładający minimalny udział paliwa gazowego w pokryciu potrzeb cieplnych odbiorców gminy Kartuzy oraz potrzeby technologiczne. Wariant 2 zakłada dalszą gazyfikację miasta Kartuzy i miejscowości Grzybno ale w zakresie ograniczonym do wybranych rejonów miasta oraz gazyfikację największych miejscowości środkowego i południowo-wschodniego rejonu gminy, tj. miejscowości: Borowo, Kaliska, Sitno, Łapalice i Prokowo. Wariant minimalny zakłada ograniczony o ok. 20-25% w stosunku do wariantu I zasięg gazyfikacji ww. wybranych miejscowości gminy Kartuzy bez możliwości budowy bloku energetycznego. W przypadku budownictwa mieszkaniowego przyjęto, że ok. 5% wszystkich odbiorców ciepła będzie wykorzystywało gaz do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej, oraz dla celów grzewczych (c.o.). Na obszarach nieobjętych gazyfikacją zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na przygotowanie c.w.u., będzie pokryte gazem płynnym LPG.

Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki obliczeń aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwo gazowe w przeliczeniu na gaz ziemny dla celów grzewczych oraz ogółem (w tym potrzeby technologiczne we wszystkich sektorach budownictwa) w odniesieniu do zużycia w roku 2011.

Tabela 55. Perspektywiczne zużycie gazu w gminie z podziałem na warianty.

	Zużycie gazu		
	2011	2020	2030
Wariant 1			
Na potrzeby grzewcze i przygotowanie c.w.u	1 309,17	1 741,20	2 225,59
Całkowite zużycie w gminie	2 013,2	2 677,56	3 422,44
Wariant 2			
Na potrzeby grzewcze i przygotowanie c.w.u	1 309,17	1 427,00	1 571,00
Całkowite zużycie w gminie	2 013,2	2 194,39	2 415,84

Źródło: Opracowanie własne

Podczas prowadzenia prognoz dla gazu należy zachować szczególną ostrożność w związku z tym, że ceny gazu są w ostatnich latach zmienne (tendencja cen rosnąca). Jednak mimo rosnących cen gazu jak wynika z danych uzyskanych od Pomorskiej Spółki Gazownictwa wielkość zużywanego w gminie sukcesywnie rośnie w ostatnich latach. Zużycie gazu będzie również w istotny sposób uzależnione od kierunku działań gminy i mieszkańców w kierunku racjonalizacji zużycia energii.

6.1.5 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. Aktualnie 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 wykorzystuje się aktualnie w układach skojarzonych bazujące 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

Szczegółowy opis systemów kogeneracyjnych opisany został w rozdziale 10.4.

Wykorzystanie ogniów paliwowych

W ogniach paliwowych występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Nadmiar wytworzonego ciepła podczas produkcji energii elektrycznej może być wykorzystany dalej do produkcji energii elektrycznej w turbogeneratorach oraz do celów grzewczych. 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. Ogniwa paliwowe wytwarzają energię elektryczną i ciepłą w sposób wydajny, bezpieczny i przyjazny dla środowiska naturalnego - urządzenia te znacznie ograniczają hałas i praktycznie eliminują emisje substancji szkodliwych do atmosfery.

Układy pracujące w oparciu o ogniwa paliwowe mogą dostarczać energię elektryczną i ciepłą zarówno dla małych odbiorców rzędu kilkunastu kW, średnich rzędu 100-200 kW jak i dużych odbiorców przemysłowych, W tym ostatnim przypadku znajdują zastosowanie wysokotemperaturowe ogniwa paliwowe, które pracują w technologii MCFC i SOFC i produkują energię elektryczną z bardzo wysoką sprawnością rzędu 65 %.

Ogniwa paliwowe odznaczają się ponadto szybką reakcją na zmiany obciążenia. Sprawność całkowita urządzenia rośnie wraz ze wzrostem obciążenia, przy czym np. zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną powoduje szybką reakcję (kilkusekundową) ogniwa paliwowego i dostosowanie się do nowego obciążenia bez zmiany sprawności.

Odpadowa energia ciepła powstająca podczas pracy układów większej mocy jest wykorzystywana do produkcji pary wodnej do turbogeneratorów lub może być bezpośrednio wykorzystana do celów grzewczych. Takie skojarzenie produkcji energii elektrycznej i ciepła pozwala na wykorzystanie energii chemicznej gazu w 90%. Ogniwa paliwowe małej mocy mogą pracować jako lokalne generatory prądu i ciepła np. zaopatrując odbiorców indywidualnych lub odbiorców grupowych podłączonych do lokalnych systemów ciepłowniczych. Lokalnie pracujące układy ogniów paliwowych można również podłączyć, do krajowego systemu sieci elektroenergetycznych.

Aktualnie wadą ogniów paliwowych jest ich wysoka cena i ograniczony do ok. 5 lat czas pracy. Przewiduje się, że w perspektywie kilku lat zostaną wprowadzone urządzenia oparte na ogniach paliwowych nowej generacji oraz, że nastąpi znaczne obniżenie ich kosztów produkcji.

Według oceny firm prowadzących badania i pilotujących najnowsze rozwiązania w dziedzinie technologii ogniwi paliwowych, urządzenia te będą za kilka lat wykorzystywały również odnawialne źródła energii takie, jak biomasa, biogaz, alkohole, cukier oraz. paliwa kopalne, tj. węgiel.

Zabezpieczenie dostaw gazu ziemnego dla gminy i miasta Kartuzy jak również dla całego rejonu województwa pomorskiego w perspektywie do roku 2030 uzależnione jest od realizacji kilku bardzo ważnych dla rejonu Pomorza inwestycji. Dotyczy to następujących inwestycji:

1. Budowa gazociągu Szczecin–Gdańsk o średnicy 700 mm i długości ok. 265 km. Gazociąg będzie budowany w czterech etapach: Płoty–Karlino (ok. 63 km), Karlino–Koszalin (ok. 23 km), Koszalin–Słupsk (ok. 68 km) i Słupsk–Wiczlino (Reszki) (ok. 111 km).

Inwestycja będzie zlokalizowana w województwie zachodniopomorskim na terenie gmin: Płoty, Rymań, Gościno, Sławoborze, Karlino, Biesiekierz, Miasto Koszalin, Będzino, Sianów, Malechowo, Miasto Sławno, Sławno, Postomino, w województwie pomorskim na terenie gmin: Słupsk, miasto Słupsk, Kobylnica, Damnica, Główny, Nowa Wieś Lęborska, Łęczyce, Luzino i Wejherowo. Inwestycja będzie realizowana w następujących terminach: na odcinkach Płoty–Karlino i Karlino–Koszalin w 2012 r. oraz na odcinkach Koszalin–Słupsk i Słupsk–Wiczlino (Reszki) w 2012–2013 r.

Budowa gazociągu relacji Szczecin–Gdańsk będzie gwarancją stałych, nieprzerwywanych dostaw gazu także podczas długotrwałych okresów zimowych. Umożliwi przesył zwiększonych ilości gazu oraz zapewni dostawy paliwa gazowego na obszary dotąd niezgazyfikowane.

Gazociąg będzie w przyszłości współpracować z innymi inwestycjami gazowniczymi (np.: Podziemnym Magazynem Gazu (PMG) Kosakowo w pobliżu Gdańska), które umożliwią przyjęcie nadwyżek gazu zgromadzonego w okresie letnim i jego pobór do systemu w okresach zwiększonego zapotrzebowania. Gazociąg Szczecin–Gdańsk jest szansą dla Trójmiasta i okolic na dostawy paliwa gazowego z nowego kierunku, zwiększenie przesyłanych ilości do dotychczasowych odbiorców i umożliwienie dostaw do nowych odbiorców.

2. Budowa gazociągu Włocławek–Gdynia o łącznej długości ok. 252 km i średnicy 500 mm.

Inwestycja będzie mieć bardzo duże znaczenie dla obszaru Pomorza i podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w województwie pomorskim. Jego realizacja zapewni bezpieczeństwo dostaw gazu w tym regionie Polski i rozszerzy kierunki jego odbioru. Inwestycja pozwoli ujednoczyć parametry techniczne sieci przesyłowej od węzła Gustorzyn do rejonu Gdańska i planowanego podziemnego magazynu gazu Kosakowo.

Inwestycja będzie zlokalizowana w województwie pomorskim na terenie gmin: Gniew, Pelplin, Tczew, Żukowo, Szemud i miasta Gdynia. Zakres inwestycji związany z dofinansowaniem z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko obejmuje dokończenie budowy gazociągu Włocławek–Gdynia na odcinkach o łącznej długości ok. 63,7 km.

3. Budowa podziemnego zbiornika retencyjno-wyrównawczego „Kosakowo”. Inwestycja ta o charakterze strategicznym zapewni bezpieczeństwo energetyczne w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe praktycznie całego północnego obszaru Polski. Przyjmuje się, że zbiornik ten będzie głównym źródłem gazu ziemnego dla całego województwa pomorskiego oraz dla trójmiejskiej aglomeracji.

Planowane inwestycje rozbudowy systemów gazowych znacznie poprawią warunki dostawy gazu ziemnego do aktualnych i przyszłych odbiorców.

Wnioski dotyczące pokrycia potrzeb na paliwa gazowe gminy Kartuzy:

1. Aktualne zapotrzebowanie gminy Kartuzy na paliwa gazowe (gaz ziemny GZ-50) na potrzeby grzewcze i przygotowanie c.w.u. wynosi 1 309,17 m³/rok. Do roku 2020 wzrośnie do ok. 1 741,20 m³/rok w przypadku realizacji wariantu I lub do poziomu 1 427,00 tys. m³ /rok w przypadku realizacji wariantu II. W 2030 analogicznie do poziomów 2 225,59 m³/rok lub 1 571,00 m³/rok.

2. Całkowite zapotrzebowanie gminy Kartuzy na paliwa gazowe wynosi 2 013,2 m³/rok. Do roku 2020 wzrośnie do ok. 2 677,56 m³/rok w przypadku realizacji wariantu I lub do poziomu 2 194,39 tys. m³ /rok w przypadku realizacji wariantu II. W 2030 analogicznie do poziomów 3 422,44 m³/rok lub 2 415,84 m³/rok.

3. Przepustowość zlokalizowanej w miejscowości Grzybno stacji redukcyjno - pomiarowej pierwszego stopnia(SRP-I0) jest wystarczająca dla zabezpieczenia aktualnych potrzeb odbiorców. Jednakże w perspektywie zwiększenia zapotrzebowania zarówno miasta Kartuzy (zasilane ze stacji SRP- II°, „Słoneczna”) jak i gminy Kartuzy na paliwo gazowe (warianty I) należy rozważyć konieczność budowy nowej stacji SRP- II° - z możliwością podłączenia jej do systemu sieci gazowych średniego ciśnienia zasilanych od strony gminy Żukowo.

4. Przepustowość istniejącej na terenie miasta Kartuzy sieci gazowych średniego ciśnienia oraz stacji redukcyjno-pomiarowych drugiego stopnia (SRP-II°) zapewnia pokrycie zapotrzebowania na gaz ziemny aktualnie korzystających z systemu odbiorców.

5. Budowa systemu sieci gazowych średniego i niskiego napięcia, zgodnie z proponowanymi wariantami powinna:
- zabezpieczyć potrzeby wynikające z rozwoju budownictwa mieszkaniowego w wydzielonych rejonach miasta i gminy:
 - zapewnić możliwość podłączenia ewentualnych bloków energetycznych w przypadku realizacji wariantu I .

6. Procedury przyłączania nowych odbiorców będą prowadzone w oparciu o następujące przepisy:

- Ustawy Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 2006 r., Nr 89, poz.625 z późn. zm.),
- Ustawy Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz.1118 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 02 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. z 2010 r., Nr 133, poz.891),
- Taryf Operatorów Systemu Dystrybucyjnego (Spółek Gazownictwa).

6.2. Zaopatrzenie w energię elektryczną

6.2.1 Stan aktualny systemu elektroenergetycznego na obszarze gminy Kartuzy

Dystrybutorem energii elektrycznej na obszarze gminy Kartuzy jest Koncern Energetyczny ENERGA S.A. Oddział Zakład Energetyczny Gdańsk, Zakład Kartuzy. Ponadto operatorem niewielkiej

części sieci linii elektroenergetycznej o napięciu 15 kV, jest Spółka PKP Energetyka. Sieć wysokiego napięcia zasilana jest w oparciu o SŁ66-GPZ Kiełpino nr 1432 oraz GPZ Kiełpino-SŁ88 nr 1433.

Gmina Kartuzy jest zasilana w energię elektryczną poprzez system elektroenergetyczny, na który składają się następujące elementy:

- źródła zasilania
- sieć elektroenergetyczna

Źródła zasilania miasta i gminy Kartuzy można podzielić na stacje elektroenergetyczne GPZ (Główny Punkt Zasilania) oraz obiekty wytwarzające energię elektryczną.

Stacje transformatorowe GPZ są to obiekty, za pomocą których dostarczana jest energia elektryczna z systemu przesyłowego do systemu lokalnego (rozdzielczego). Obszar gminy Kartuzy zasilany jest ze stacji 220/110kV GPZ Leżno, oraz w mniejszym stopniu z punktu widzenia Kartuz, ze stacji:

- 400/110 kV Żarnowiec
- 400/110 kV Gdańsk Błonia

Ww. obiekty, stanowiące własność Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA. sprzęgają lokalny system elektroenergetyczny z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym (KSE), co zapewnia bezpieczeństwo energetyczne dla miasta i gminy Kartuzy, jak również dla całego regionu.

Obiekty wytwarzające energię elektryczną. Na terenie miasta i gminy Kartuzy nie ma zlokalizowanych źródeł o charakterze regionalnym - tzn. o mocy zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną przez rozpatrywany obszar. Istnieją natomiast źródła lokalne o niewielkich mocach stanowiące wsparcie dla podsystemu energetycznego jaki istnieje na obszarze miasta i gminy Kartuzy. Energia z tych źródeł jest oddawana do sieci o napięciu 15kV co także ma wpływ na pewność zasilania obszaru, oraz jakość dostarczanej odbiorcom energii. Stan techniczny wszystkich źródeł jest zadowalający.

Linie elektroenergetyczne

Linie elektroenergetyczne o napięciu 110 kV

Podczas normalnej pracy systemu, energia elektryczna przesyłana jest liniami zasilającymi o napięciu 110 kV. Linie te przebiegają przez obszar gminy Kartuzy i zasilają m.in. stację transformatorową 110/15kV w Kiełpinie, stanowiąc ciąg liniowy relacji: stacja 220/110kV Leżno-GPZ Kiełpino-GPZ Kościerzyna. Linie te są liniami napowietrznymi. W przeważającej części linii 110kV stosuje się przewody typu AFL o następujących przekrojach: 240mm² i 120mm². Ponadto w liniach 110kV instaluje się przewody odgromowe ze światłowodem, co w przyszłości może mieć wpływ na rozwój telekomunikacji i usług informatycznych w obrębie miasta i regionu. Aktualny stan techniczny linii 110kV znajdujących się na obszarze gminy Kartuzy można uznać za dobry.

Linie elektroenergetyczne o napięciu 15 kV

Linie elektroenergetyczne o napięciu 15 kV są to linie, za pośrednictwem których odbywa się zasilanie odbiorców przemysłowych i komunalnych na obszarze miasta i gminy Kartuzy. Linie elektroenergetyczne 15 kV pracują w oparciu o wymienione stacje GPZ 110/15kV w układzie pierścieniowym otwartym, umożliwiającym wielostronne zasilanie odbiorców energii elektrycznej i wraz, z systemem sieci elektroenergetycznych o napięciu 0.4 kV stanowią właściwy podsystem elektroenergetyczny miasta i gminy Kartuzy.

Rodzaj linii elektroenergetycznych 15kV zależy od uwarunkowań terenowych, na których zostały wybudowane. Stosuje się dwa rodzaje linii elektroenergetycznych:

- linie kablowe - linie te położone są głównie w mieście Kartuzy, na obszarach o gęstej zabudowie i rozwiniętej infrastrukturze komunikacyjnej, lub zajętych przez przemysł. Ponadto z GPZ

Kiełpino są wyprowadzone trzy linie kablowe o przekroju 120 mm² przebiegające przez tereny wiejskie będące podstawowymi zasilaczami miasta Kartuzy.

- linie napowietrzne na obszarach słabo rozwiniętych, głównie na obrzeżach miasta i na obszarze gminy. Przekrój przewodów linii zależy od stopnia jej obciążenia. Stosowane przekroje: 25, 35,50 i 70mm².

Linie elektroenergetyczne o napięciu 0,4 kV

Linie elektroenergetyczne o napięciu 0.4 kV są to linie zasilające bezpośrednio odbiorców komunalno-bytowych oraz drobny przemysł. W skład sieci elektroenergetycznych nn wchodzi:

- linie elektroenergetyczne 0,4kV, o przekrojach podobnych jak w sieci 15kV
- złącza kablowe

Kryteria stosowania linii kablowych i napowietrznych są podobne jak w sieci 15kV z tą różnicą, że w liniach napowietrznych tzw. „gołe” przewody są zastępowane przewodami izolowanymi wszędzie tam, gdzie jest to niezbędne - występuje niebezpieczeństwo zwarć lub innych zakłóceń powodowanych przez gałęzie drzew itp. Sieć oświetlenia ulicznego jest wydzieloną siecią 0.4 kV. kablową, bądź też napowietrzną izolowaną.

W tabelach poniżej scharakteryzowano linie energetyczne na terenie gminy Kartuzy. W przeważającym stopniu ich stan techniczny uznano za dobry.

Tabela 56. Linie energetyczne w Gminie Kartuzy

RODZAJ LINI	RODZAJ STACJI	długość [m]	długość [km]
Linie napowietrzne WN	1432 (SŁ66-GPZ Kiełpino)	2673,5	2,67
	1433 (GPZ Kiełpino-SŁ88)	2510,64	2,51
	RAZEM	5184,14	5,18
Linie napowietrzne SN		145620,12	145,62
Linie kablowe SN		50192,33	50,19

Źródło: ENERGA Operator S.A.

Tabela 57. Stan Techniczny linii energetycznych w Gminie Kartuzy

Stan techniczny	WN (%)	SN (%)	nN (%)
Dobry	100	60	55
Średni	0	40	45
Zły	0	0	0

Źródło: ENERGA Operator S.A.

Schemat przebiegu sieci elektroenergetycznej oraz stacji transformatorowych należących do przedsiębiorstwa Energa Operator S.A oraz PKP Energetyka zamieszczono w załączniku 4.

Stacje transformatorowe GPZ

Stacje transformatorowe, w których odbywa się obniżanie napięcia z wysokiego na średnie są głównymi punktami zasilania (GPZ) - zwykle są to stacje 110/S N kV. Podstawową rolą stacji GPZ jest przetworzenie energii elektrycznej i „wprowadzenie” jej w lokalną sieć 15kV zasilającą odbiorców przemysłowych i komunalnych m.in. na obszarze miasta i gminy Kartuzy.

Lokalizacja stacji, a także moc znamionowa transformatorów, jest ściśle związana z zapotrzebowaniem na energię elektryczną na danym obszarze.

Energia elektryczna dla miasta i gminy Kartuzy dostarczana jest poprzez GPZ Kiełpino (Główny Punkt Zasilania), wyposażony w dwa transformatory o mocy jednostkowej 16MW, zlokalizowany na terenie gminy Kartuzy, z którego zasilane jest miasto Kartuzy i większość obszaru gminy.

Jednak nie jest to jedyny GPZ, który ma wpływ na zasilanie tego obszaru. Oprócz GPZ Kiełpino ważne znaczenie z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego miasta i gminy Kartuzy mają GPZ-ty:

- Kartuzy (dwa transformatory po 16 MW)
- Rutki (jeden transformator 10 MW).

Należy zaznaczyć, że stacje te zasilają zarówno sieci elektroenergetyczne 15 kV zlokalizowane na terenie gminy Kartuzy jak i na terenach sąsiadujących gmin, w tym gmin położonych w powiecie kościerskim i wejherowskim. GPZ to stacje napowietrzne tzn. rozdzielnia 110 kV ma rozwiązanie napowietrzne, natomiast rozdzielnia 15 kV wewnętrzne. Stacje te są połączone ze sobą liniami 110 kV, co pozwala na sterowanie siecią 110 kV w przypadku awarii, a tym samym zapewnienie pewności zasilania na obszarze miasta i gminy Kartuzy. Łączna moc zainstalowana transformatorów w GPZ-tach zasilających min. Gminę Kartuzy wynosi 68.0 MVA, natomiast całkowite ich obciążenie, wg pomiarów w szczycie zimowym w dniu 18 grudnia 2003, o godz. 17:00, wynosiło ok.37 MW, przy czym GPZ Kiełpino, był obciążony w 50%.

W przypadku wzrostu obciążenia we wszystkich stacjach 110/15 kV istnieje możliwość zainstalowania transformatorów o większych mocach.

Stan techniczny stacji GPZ jest zróżnicowany, jednakże trzeba stwierdzić, że wszystkie mogą wymagać modernizacji do 2025 roku w zależności od potrzeb. Ma to związek zarówno z postępem technicznym, jak również ze zmianami parametrów sieci (np. wzrostem mocy zwarciowej), co pociąga za sobą konieczność wymiany urządzeń.

Stacje transformatorowe 15/0,4kV

Ogółem na obszarze miasta i gminy Kartuzy występuje ok. 200 stacji 15/0,4 kV. Moce transformatorów w stacjach są uzależnione od wielkości obciążenia w danym rejonie i mogą wynosić od 40 do 630kVA w stacjach wewnętrznych, oraz do 400 kVA w stacjach napowietrznych.

Średnie stopień obciążenia stacji 15/0,4 kV wynosi ok. 40%. Stopień obciążenia transformatorów w szczycie zimowym wynosi ok. 50-60 %, natomiast w szczycie letnim ok. 30%.

Tam gdzie występują przede wszystkim linie kablowe, tzn. w terenie miejskim, są to w zdecydowanej większości stacje wewnętrzne wolnostojące lub wkomponowane. Na obszarach zasilanych liniami napowietrznymi, tzn. na większości obszaru gminy Kartuzy występują stacje słupowe, zamontowane na żerdziach betonowych, lub na żerdziach wirowanych.

Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy zamieszczono w załączniku 3.

6.2.2 Inwestycje zrealizowane

Ochrona Środowiska

W 1992 Energa Operator dokonał wymiany pieca węglowego na piec gazowy w siedzibie Rejonu w ul. 3 Maja 9, Kartuzach. Zmodernizowane zostały obiekty elektroenergetyczne, wprowadzono technologie urządzenia minimalizujące zagrożenia dla środowiska (budowa szczelnych stanowisk pod transformatorami 110/15 kV wraz z systemem podczyszczania powstałych w ten sposób ścieków opadowych do wartości dopuszczalnych standardami emisyjnymi) minimalizując w ten sposób potencjalne zagrożenie dla środowiska w przypadku awarii, zapobieżenie potencjalnej emisji substancji ropopochodnych do gruntu lub do wód.

Modernizacja Sieci :

- Wymiana kabli SN niesieciowanych na kable sieciowane przy jednoczesnym uwzględnieniu przyszłościowego zwiększenia obciążeń linii
- Wymiana przewodów linii napowietrznych SN gołych na niepełnoizolowane.
- Wymiana transformatorów rozdzielczych wybudowanych wcześniej niż przed 1975 rokiem – program antystratowy.

6.2.3 Ocena aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną

6.2.3.1 Charakterystyka odbiorców energii elektrycznej w gminie

Odbiorców energii elektrycznej można podzielić na 3 grupy:

- Odbiorcy komunalno-bytowi (gospodarstwa domowe)
- Odbiorcy przemysłowi
- Gospodarstwa rolne

Odbiorcy komunalno-bytowi (gospodarstwa domowe) stanowią najliczniejszą grupę odbiorców energii elektrycznej w gminie. Są to właściciele indywidualnych gospodarstw domowych oraz mieszkańcy osiedli mieszkaniowych. Charakteryzują się przewidywalną zmiennością dobową poboru energii bez względu na porę roku. Grupa ta pobiera energię elektryczną zarówno z sieci 0,4 kV.

Odbiorcy przemysłowi – zaliczono tu największe zakłady działające na terenie oraz wszystkie podmioty prowadzące działalność produkcyjno-usługową na terenie gminy. Grupa ta pobiera energię elektryczną zarówno z sieci 15 kV jak i 0,4 kV. Odbiorcy przemysłowi zużywają najwięcej energii w gminie.

Gospodarstwa rolne – ze względu na pobór energii elektrycznej z sieci 0,4 kV oraz podobną zmienność dobową poboru energii do gospodarstw domowych w bilansie energii zostali umieszczeni razem z odbiorcami komunalno-bytowymi. Ponadto Energa Operator w udostępnionych tabelach dotyczących zużycia energii obie grupy zakwalifikował do jednej : gospodarstwa domowe i rolne.

Zapotrzebowanie gminy i miasta Kartuzy na energię elektryczną jest kształtowane przede wszystkim przez odbiorców najmniej stabilnych pod względem poboru mocy tzn. drobny przemysł i odbiorców indywidualnych, którzy razem obejmują ok. 80% całego zapotrzebowania na moc badanego obszaru.

20% udziału gospodarstw rolnych w bilansie energii elektrycznej wynika ze specyfiki odbiorców, którzy bez względu na wielkość gospodarstwa wymagają dostarczenia określonej mocy potrzebnej do funkcjonowania gospodarstwa.

6.2.4 Ocena aktualnego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Tabela 58. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- wysokie i średnie napięcie

Jednostki podziału administracyjnego		Zużycie w przedsiębiorstwie	Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe									
			Odbiorcy na wysokim napięciu					Odbiorcy na średnim napięciu				
ogółem			w tym PKP Energetyka		ogółem		w tym			gospodarstwa rolne		
			ogółem	w tym trakcja PKP			PKP Energetyka	trakcja miejska				
Nazwa	Symbol terytorialny	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh	liczba odbiorców	MWh	MWh	MWh	MWh	odbiorców	MWh
Kartuzy	2205024	208,39	0	0,00		0	7	4 269,55	0,00		0	0

Źródło: Energa Operator

Tabela 59. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- niskie napięcie tar. C i R

Jednostki podziału administracyjnego		Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe							
		Odbiorcy na niskim napięciu - taryfy C						Odbiorcy na niskim napięciu taryfy R	
Nazwa		ogółem		w tym					
		Liczba odbiorców	MWh	gospodarstwa rolne	oświetlenie ulic	PKP Energetyka	Liczba odbiorców	MWh	
Symbol terytorialny	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	MWh	MWh	Liczba odbiorców	MWh	
Kartuzy	2205024	830	13 256,13	0	0,00	0,00	93,64	6	2,07

Źródło: Energa Operator

Tabela 60. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- niskie napięcie tar. G

Jednostki podziału administracyjnego		Odbiorcy posiadający umowy kompleksowe				Razem sprzedaż (z 3-ech tabeli)
		Odbiorcy na niskim napięciu - taryfy G				
		ogółem		w tym gospodarstwa domowe i rolne		
Nazwa	Symbol terytorialny	Liczba odbiorców	MWh	Liczba odbiorców	MWh	MWh
Kartuzy	2205024	6 360	13 973,46	6 360	13 973,46	31 501,21

Źródło: Energa Operator

Tabela 61. Zużycie energii elektrycznej w Gminie Kartuzy w podziale na taryfy i ilość odbiorców- odbiorcy posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji

Jednostki podziału administracyjnego		Nielegalny pobór energii elektrycznej		Odbiorcy posiadający umowy o świadczenie usług dystrybucji										razem (kol.30+34+38)	Razem (ze wszystkich tabeli)	
				Odbiorcy na wysokim napięciu				Odbiorcy na średnim napięciu				Odbiorcy na niskim napięciu				
				ogółem		w tym PKP Energetyka		ogółem		w tym PKP Energetyka		ogółem				w tym PKP Energetyka
Nazwa	Symbol terytorialny	Liczba odbiorców	MWh	liczba odbiorców	MWh	ogółem	w tym trakcja PKP	liczba odbiorców	MWh	ogółem	w tym trakcja PKP	liczba odbiorców	MWh	MWh	MWh	
Kartuzy	2205024	0	0	0	0,00			1	1 095,40			47	1 665,26		2 760,66	34470,26

Źródło: Energa Operator

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Kartuzy wyniosło w 2011 roku 34 470,26 MWh.

6.2.5 Kierunki rozwoju

Ochrona Środowiska:

Planowana jest budowa szczelnych stanowisk pod transformatorami - przechwytywanie 100% oleju transformatorowego w razie awarii. Planowana jest również budowa systemów podczyszczania ścieków opadowych (system Bundguard, który pozwala na monitorowanie poziomu wody i oleju w misie olejowej poprzez czujniki monitorujące jednostki kontrolnej) – skuteczność separacji substancji ropopochodnych wynosi ok. 97% przy przepływie wody stanowiącym 50% przepływu nominalnego, a przy przepływie nominalnym 95%. Planowana jest budowa 2 szczelnych stanowisk pod transformatorami w GPZ Rutki wraz z systemem separacji wody i oleju.

Modernizacja Sieci:

Planowana jest dalsza sukcesywna wymiana kabli SN niesieciowanych na kable sieciowane przy jednoczesnym uwzględnieniu przyszłościowego zwiększenia obciążeń linii oraz wymiana przewodów linii napowietrznych SN gołych na niepełnoizolowane. Ponadto wymiana przewodów linii napowietrznych SN gołych na niepełnoizolowane.

Tabela 62. Planowane nowe linie energetyczne w Gminie Kartuzy.

Rodzaj sieci	Okres		
	2012-2016	2017-2021	2022-2030
Niskiego napięcia	13472 m	15547 m	30789 m
Średniego napięcia	8500 m	8900 m	17800 m

Źródło: Energa Operator

Tabela 63. Planowane nowe przyłącza elektroenergetyczne w Gminie Kartuzy.

Przyłącza	Okres					
	2012-2016		2017-2021		2022-2030	
	200 szt.	5000 m	240 szt.	6000 m	510 szt.	12750 m

Źródło: Energa Operator

Tabela 64. Planowane nowe stacje transformatorowe w Gminie Kartuzy.

2012-2016			
Ilość sztuk	Napięcie kV/kV	Miejscowość	Obsługiwany obszar
8	15/0,4	Kartuzy	Miasto Kartuzy
14	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy

2017-2021			
10	15/0,4	Kartuzy	Miasto Kartuzy
15	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy
2021-2030			
21	15/0,4	Kartuzy	Miasto Kartuzy
38	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy

Źródło: Energa Operator

Tabela 65. Planowana modernizacja linii energetycznych w Gminie Kartuzy.

Rodzaj sieci	Okres		
	2012-2016	2017-2021	2022-2030
Niskiego napięcia	3500 m	4500 m	10600 m
Średniego napięcia	4300 m	5100 m	6300 m

Źródło: Energa Operator

Tabela 66. Planowane do modernizacji stacje transformatorowe w Gminie Kartuzy.

2012-2016			
Ilość sztuk	Napięcie kV/kV	Miejscowość	Obsługiwany obszar
160	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy
2017-2021			
170	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy
2021-2030			
340	15/0,4	b.d	Gmina wiejska Kartuzy

Źródło: Energa Operator

6.2.6 Oświetlenie uliczne

6.2.6.1 Stan istniejący

Eksploatacją i obsługą oświetlenia ulicznego na terenie gminy Kartuzy zajmuje się Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 67. Długość sieci elektroenergetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

Rodzaj sieci	Długość [Km]	Przebieg trasy
Niskiego napięcia napow.	16,356	Ogólnie cała Gmina Kartuzy
Niskiego napięcia kablowe	73,54	Ogólnie cała Gmina Kartuzy

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 68. Przyłącza elektroenergetyczne firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

Przyłącza [szt]	Długość [mb]
190	4000

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 69. Przyłącza elektroenergetyczne firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

Stan techniczny	[%]
Dobry	60
Średni	40
Zły	-

Źródło: ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o.

6.2.6.2 Inwestycje zrealizowane

2011 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 11 szt.,
 2010 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 6 szt.,
 2009 rok – wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 51 szt.,
 2005 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 24 szt.,
 2004 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 18 szt.,
 2003 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 108 szt.,
 2000 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 157 szt.,
 1999 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 70 szt.,
 1998 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 60 szt.,
 1997 rok - wymiana opraw rtęciowych na sodowe; 150 szt.,

Ponadto Energa Oświetlenie Sp. z o.o. sukcesywnie modernizuje linie przesyłowe przebudowując na kablowe lub napowietrzne, izolowane co istotnie poprawia parametry sieci. Oszacowano, że po przeprowadzonych modernizacjach oświetlenia Gmina Kartuzy zaoszczędziła około 60 % zużycia energii elektrycznej.

6.2.6.3 Kierunki rozwoju

Tabela 70. Długość planowanej nowej sieci energetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

Rodzaj sieci	Okres		
	2012-2016	2017-2021	2022-2030
Niskiego napięcia	6000[m]	6000[m]	6000[m]

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 71. Planowane nowe przyłącza firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

	Okres					
	2012-2016		2017-2021		2022-2030	
Przyłącza	25[szt]	250[m]	20[szt]	220[m]	35[szt]	400[m]

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 72. Długość planowanej modernizacji sieci energetycznej firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

Rodzaj sieci	Okres		
	2012-2016	2017-2021	2022-2030
Niskiego napięcia	3000[m]	2000[m]	3000[m]

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 73. Planowane do modernizacji przyłącza firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuzy.

	Okres					
	2012-2016		2017-2021		2022-2030	
Przyłącza	12[szt]	140[m]	15[szt]	180[m]	20[szt]	250[m]

Źródło: Energa Oświetlenie Sp. z o.o.

Tabela 74. Planowane przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii firmy Energa Oświetlenie Sp. z o.o. w Gminie Kartuszy.

	2012-2016	2017-2021	2022-2030
Zakres modernizacji technologii, która może przyczynić się do zmniejszenia zużycie energii	Wymiana opraw na oprawy z redukcją mocy lub LED - owe		
Inny sposób racjonalizacji zużycia energii			Modernizacja systemu sterowania oświetleniem ulicznym

Źródło: ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o.

Energa Oświetlenie w roku 2012 planuje wymianę linii napowietrznej na kablową wraz z wymianą opraw oświetleniowych w Kartuzach przy ul. Gdańskiej.

6.2.7 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej w instalacjach przemysłowych oraz u odbiorców indywidualnych

Odbiorcy przemysłowi

Zakłady produkcyjne oraz usługowe stanowią bardzo znaczącą grupę odbiorców energii elektrycznej a potencjalne oszczędności energii uzyskane w tej grupie odbiorców są największe. Poniżej omówiono kilka podstawowych działań racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej w tej grupie odbiorców:

- Stosowanie maszyn i technologii energooszczędnych - energia będzie stanowiła coraz ważniejszy element kosztów w bilansie firmy. Będzie to wynikało nie tyle ze wzrostu cen energii elektrycznej, a raczej ze zwiększającej się podaży na rynku maszyn elektrycznych wykorzystywanych coraz powszechniej. Największy udział w całkowitym zużyciu energii elektrycznej przez odbiorców przemysłowych mają silniki elektryczne. Udział tych urządzeń w krajach o wysokim stopniu rozwoju przemysłu wynosi ok. 65 % całkowitego zużycia energii elektrycznej. Dlatego też, w celu ograniczenia zużycia energii, wszystkie silniki elektryczne powinny pracować w optymalnych warunkach sprawności i współczynnika mocy.
- Zadaniem służb energetycznych jest m.in. racjonalne gospodarowanie energią elektryczną oraz mocą czynną i bierną. Ze względu na optymalną sprawność silników elektrycznych służby energetyczne powinny systematycznie kontrolować stopień wykorzystania mocy znamionowej silników a w razie stwierdzenia nadmiernej wartości mocy znamionowej w stosunku do mocy zapotrzebowanej silnik powinien być zastąpiony innym o mniejszej mocy znamionowej.
- Stosowanie źródeł energii elektrycznej dostosowanych do potrzeb odbiorcy – w efekcie zmniejszy się zapotrzebowanie na energię czynną z sieci elektroenergetycznej
- Należy ograniczać moc bierną - ograniczenie poboru mocy biernej możliwe jest przez jej kompensację. Analizując celowość i metody kompensacji mocy biernej należy szczególnie wnikliwie rozważyć następujące możliwości:
 - wykorzystanie silników synchronicznych,
 - stosowanie baterii kondensatorów.

- Stosowanie transformatorów nowej generacji - bardzo istotnym źródłem oszczędności energetycznych przynoszącym korzyści zarówno odbiorcom przemysłowym posiadającym własne stacje transformatorowe, jak i zakładowi energetycznemu jest zastosowanie wydajnych energetycznie transformatorów nowej generacji. Transformatory te dzięki podwyższonej zawartości miedzi (nawet o 100% w stosunku do pierwotnej ilości) posiadają obniżone straty mocy i energii elektrycznej. Największą efektywność tego typu inwestycji odnotowuje się w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza w zakresie transformatorów rozdzielczych 15/0.4 kV o mocach do 650 kVA. W Polsce na transformatory tej mocy przypada ok. 50% produkcji i są one w większości stosowane w stacjach transformatorowych SN - stanowi to potencjalne źródło oszczędności energii. Ponadto odbiorcy przemysłowi z własnymi stacjami transformatorowymi oraz zakłady energetyczne powinni zwrócić uwagę na właściwy dobór mocy elektrycznej transformatora do zainstalowanych odbiorników. Aktualnie w dalszym ciągu odnotowuje się znaczny nadmiar zainstalowanej mocy elektrycznej w transformatorach, co jest źródłem poważnych strat energii elektrycznej.
- Stosowanie rozwiązań i technologii umożliwiających przenoszenie w miarę możliwości większości obciążenia do strefy nocnej.

Odbiorcy komunalni i indywidualni

W przypadku odbiorców komunalnych i indywidualnych również istnieją znaczne potencjalne możliwości przeprowadzenia przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej.

Doświadczenia krajów, w których uzyskano poprawę w zakresie racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej (np. Niemcy) wykazują, że największe oszczędności można uzyskać poprzez:

- modernizację instalacji oświetleniowych.
- promocje urządzeń energooszczędnych,
- propagowanie i promowanie energooszczędnych postaw społeczeństwa.

Potrzeby oświetleniowe w gospodarstwie domowym na ogół nie przekraczają 25% całej zużywanej energii, ale z uwagi na łatwą dostępność i możliwość zastosowania energooszczędnych źródeł światła energię elektryczną zużywaną na oświetlenie można ograniczyć pięciokrotnie.

W przypadku budynków użyteczności publicznej takich jak: szkoły, przedszkola, szpitale, przychodnie zdrowia, kościoły, muzea, urzędy czy sklepy potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50% zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść dużo większe efekty.

Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

1. Wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii).
2. Dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych.
3. Zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia (czujniki zmierzchowe, automaty schodowe czy detektory ruchu)
4. Zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach
5. Zastępowanie oświetlenia ogólnego tzw. oświetleniem punktowym wykorzystującym żarówki małej mocy do oświetlenia jedynie miejsca pracy, wypoczynku itp.
6. Właściwe wykorzystanie światła dziennego
7. Stosowanie energooszczędnych urządzeń AGD.

Odbiorcy komunalni typu: szkoły, urzędy, szpitale itp., a także odbiorcy indywidualni powinni stosować energooszczędne świetlówki kompaktowe bez konieczności wymiany opraw.

Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię elektryczną. Ponadto

zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji.

Dodatkową korzyścią wynikającą z zastosowania energooszczędnych źródeł światła jest ich trwałość, ok. 6-8 razy większa niż żarówki tradycyjnej, a co się z tym wiąże niższe koszty obsługi technicznej.

Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również, oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania rtęciowych opraw oświetleniowych na korzyść lamp sodowych.

Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłe zasilane energią elektryczną.

Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno - bytowym szacować można na ponad 40% bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32% przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Ograniczenie zużycia energii jest możliwe, lecz oprócz, realizacji zamierzeń energooszczędnych powinno dokonać się również szczegółowej oceny stanu budownictwa. W przemyśle elektrotechnicznym jest wyraźnie widoczny postęp w produkcji energooszczędnych urządzeń ciepłych. Przepływowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) pozwalają na oszczędne korzystanie z energii elektrycznej jako źródła ciepła.

Coraz, bardziej popularne stają się systemy podłogowe, które są bardzo wydajne oraz, zupełnie niewidoczne. Dostępne są również na tynku dynamiczne piece akumulacyjne pozwalające na energooszczędne ogrzewanie korzystając z taryfy dwustrefowej. Wymienione urządzenia stanowią alternatywę dla tradycyjnych kotłów węglowych i gazowych. Cechują się ponadto łatwością instalacji i bezpieczeństwem użycia. Nic wymagają też częstych zabiegów konserwacyjnych oraz nie są uciążliwe dla środowiska.

Zastosowanie energii elektrycznej jako źródła ciepła pozwala uzyskać system grzewczy charakteryzujący się przede wszystkim pewnością zasilania, stabilnością, bezpieczeństwem oraz komfortem użytkowania.

Lokalne źródła energii elektrycznej

Lokalnymi źródłami energii elektrycznej są obiekty lub grupy obiektów wytwarzające energię elektryczną o mocy od kilkudziesięciu kV do kilkunastu MW, przyłączone do lokalnej sieci 15 kV lub 0,4 kV.

Rozwój takich źródeł na określonym terenie spowoduje:

- wzrost racjonalnego wykorzystania produkowanej energii ponieważ zmniejszenie odległości między źródłem energii elektrycznej a odbiorcami będzie miało wpływ na zmniejszenie strat przy przesyłach i przetwarzaniu energii;
- ograniczenie ilości i długości elektroenergetycznych linii magistralnych;
- mniejszą odczuwalność skutków awarii w systemie elektroenergetycznym;
- ograniczenie konieczności budowy czy też rozbudowy dużych źródeł energii elektrycznej.

Pomimo wyżej wymienionych pozytywnych efektów rozwoju lokalnych źródeł energii elektrycznej, trzeba podkreślić, że będzie on możliwy tylko przy jednoczesnym założeniu dodatniego efektu ekologicznego tego rozwoju - chodzi o ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska, przede wszystkim CO₂, NO_x, SO₂ i pyłów.

Źródła energetyczne wykorzystujące paliwa gazowe

Są to źródła skojarzone, produkujące energię elektryczną i ciepło. W zależności od mocy generatorów mogą być one podłączone do sieci 15 kV lub w przypadku bardzo małych źródeł (moc rzędu kilku kW) do sieci 0,4 kV.

Technologia wytwarzania energii w skojarzeniu zapewnia wysoką sprawność przetworzenia energii pierwotnej na energię elektryczną i ciepło, ponadto małe źródła łatwiej jest dostosować do lokalnych potrzeb. W związku z tym poziom strat energii i ciepła będzie znikomy, co będzie miało wpływ na stabilizację cen tych mediów.

Ponieważ źródła te są zasilane gazem, ich wpływ na środowisko, jeżeli chodzi o emisję CO₂ i NO_x, jest wielokrotnie mniejszy niż wpływ elektrowni, czy ciepłowni opalanych paliwem stałym (węgiel, miął węglowy). Nie ma natomiast praktycznie żadnej emisji SO₂ i pyłów.

Ponadto gaz ziemny może być dostarczany poprzez ogólnokrajową sieć gazowniczą, co zapewnia stabilność tych dostaw, a w konsekwencji stabilną produkcję energii elektrycznej i ciepła przez źródła gazowe. Ponieważ wg założeń Ministerstwa Gospodarki podaź gazu GZ-50 do 2020 roku może wzrosnąć dwukrotnie (m.in. na skutek dywersyfikacji dostaw gazu), można spodziewać się stabilizacji cen tego paliwa w obrocie hurtowym.

Ze względu na to, że sieć elektroenergetyczna jest w stanie odebrać każdą ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez źródła lokalne, w tym gazowe, ich lokalizacja jest uzależniona od następujących czynników:

- zapotrzebowanie na ciepło:
- dostawy gazu.

W związku z tym rozwój źródeł gazowych będzie przebiegał dwoma torami:

- zamiana (zamiast remontu) istniejących wyeksploatowanych lokalnych ciepłowni opalanych paliwem stałym na źródła gazowe pracujące w skojarzeniu, przy wykorzystaniu istniejącej już na danym terenie sieci gazowniczej
- budowa nowych źródeł gazowych.

Wnioski:

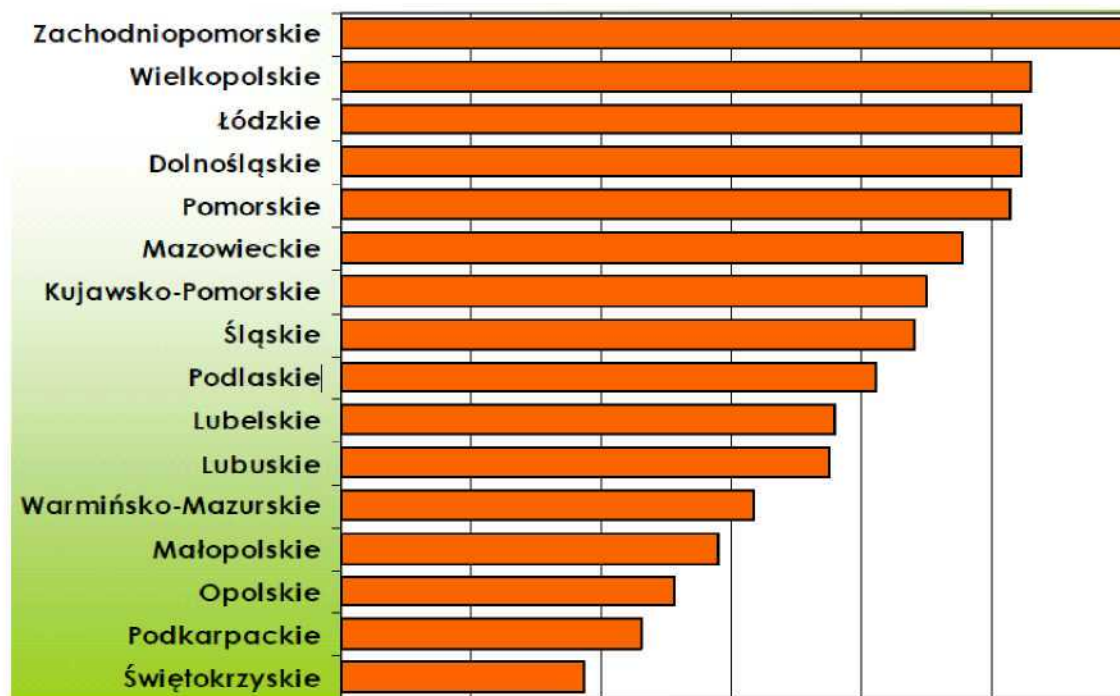
1. Planowane inwestycje w sektorze budownictwa mieszkaniowego na terenie gminy Kartuzy wymuszają modernizację istniejących oraz budowę nowych stacji transformatorowych (I 5/0.4 kV) i sieci elektroenergetycznych średniego napięcia (15 kV). Energia elektryczna dostarczana będzie głównie do celów socjalno-bytowych, dlatego należy przewidzieć budowę nowych stacji transformatorowych dla terenów projektowanych pod zabudowę istniejące lokalno-usługową, znajdujących się w rejonach podmiejskich.
2. Na obszarach miejskich nowe linie średniego napięcia 15 kV powinny być liniami kablowymi o przekrojach 120 i 240 mm². W przypadku rozwoju tych obszarów istniejące linie napowietrzne należy sukcesywnie wymieniać na kablowe o podobnych przekrojach. Nowe stacje transformatorowe 15/0.4 kV powinny być budowane jako stacje wewnętrzne wolnostojące.
3. Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia powinna być modernizowana i budowana jako sieć kablowa, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane.
4. Należy założyć konieczność budowy odcinków sieci i przyłączy nN niskiego napięcia 0.4 kV ze względu na rozległy obszar projektowanych terenów zabudowy mieszkaniowo-usługowej.
5. Na terenie gminy Kartuzy istnieją potencjalne możliwości rozwoju rozproszonych źródeł energii elektrycznej w oparciu o gaz GZ-50 a także źródeł energii odnawialnej (wiatr, biogaz, biomasa). Wykorzystanie tych możliwości zależy jednak od uwarunkowań ekonomicznych mających wpływ na opłacalność tego typu inwestycji.

6.3. Zasoby energii odnawialnej

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, uzyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia: wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, oraz energia wytwarzana z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych). W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych (z wnętrza Ziemi), wodnych oraz energię wytworzoną z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych.

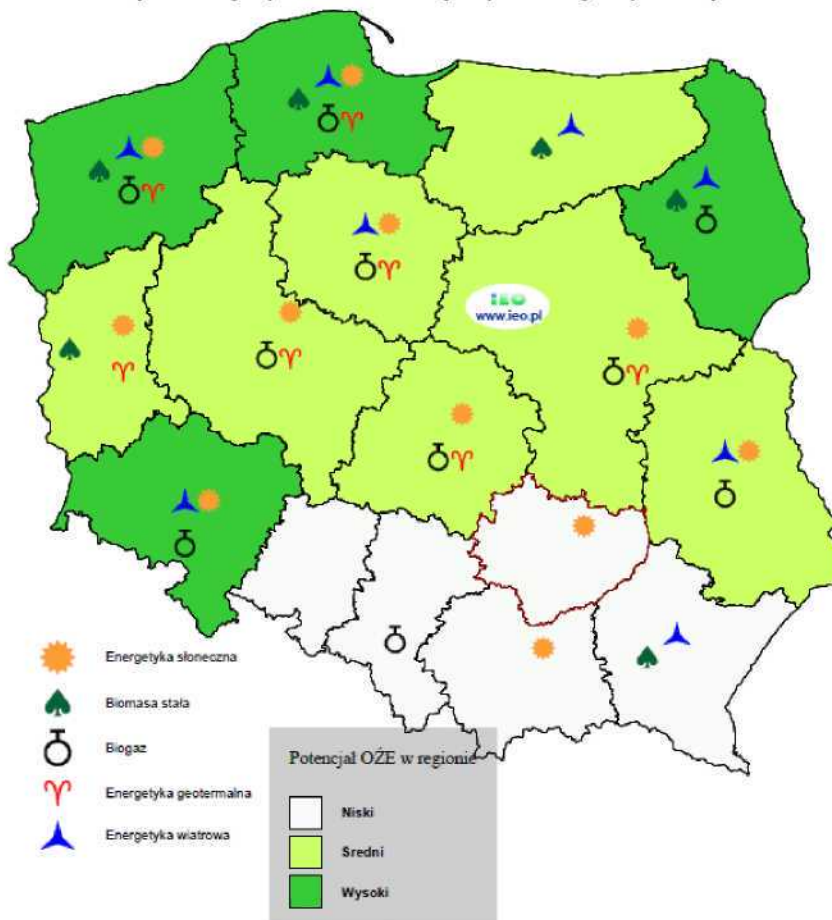
Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej



Źródło: www.ieo.pl

Rysunek 10. Potencjał energetyki odnawialnej w poszczególnych województwach



Dane: www.ieo.pl

Jak widać z powyższego rysunku teren gminy jak i całego województwa został zakwalifikowany do obszaru o wysokim potencjale odnawialnych źródeł energii.

6.3.1 Strategia rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce

Początki tworzenia się rynku energetycznego w Polsce związanego z wykorzystywaniem energii z odnawialnych źródeł datuje się na lata 90.

Od tamtej pory obserwuje się rosnący popyt na OZE na rynku energetycznym i coraz większe zainteresowanie inwestorów tym sektorem gospodarki. Konieczność spełnienia obowiązków zawartych w porozumieniach międzynarodowych, a w szczególności obowiązek dostosowania się do jasno określonych kierunków polityki pro-energetycznej UE spowodowały wprowadzenie nowych regulacji prawnych, mających na celu usprawnienie i przyspieszenie możliwości wykorzystania potencjału OZE, a także ułatwienia dostępu oraz zwiększenia jego konkurencyjności.

W polskim prawie regulacje zakresu wykorzystywania i zastosowania OZE można znaleźć w wielu aktach prawnych. Podstawowym aktem regulującym powyższą kwestię jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. Ustawodawca w art. 3 pkt. 20 podjął się skonstruowania definicji pojęcia OZE, jako: "źródła wykorzystującego, w procesie przetwarzania, energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadki 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".

Przepisy Prawa energetycznego nakładają na przedsiębiorstwa energetyczne, zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem, i równocześnie sprzedające tę energię odbiorcom końcowym, obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii. Wspomniany obowiązek nakazuje takim przedsiębiorstwom nabywać "energię elektryczną

w odnawialnych źródłach energii", czyli tzw. zielone certyfikaty i przedstawiać je do umorzenia albo uiszczenia opłaty zastępczej. Powyższe obowiązki zostały skonkretyzowane w licznych rozporządzeniach wykonawczych.

Aktualnie, udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo przedstawiło do umorzenia, lub uiszczona przez nie opłata zastępcza, w całkowitej sprzedaży energii elektrycznej odbiorcom końcowym powinno wynosić nie mniej niż 10,4 % i będzie wzrastać aż do poziomu 12,9 % w roku 2017. Jeżeli chodzi o główne cele i założenia polityki państwa w zakresie OZE, warto zwrócić uwagę na opracowaną w 2000 roku przez Ministerstwo Środowiska Strategię Rozwoju Energetyki Odnawialnej.

Dokument ten stanowił realizację obowiązku wynikającego z rezolucji sejmiku RP z 1999 r. w sprawie wzrostu wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych. Podstawowym celem przyświecającym przy tworzeniu tego dokumentu było wprowadzenie rozwiązań systemowych ułatwiających realizację zobowiązań międzynarodowych wynikających z Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto. W Strategii udało się skonkretyzować i określić cele sektora energetyki odnawialnej. Uznano, iż "wspieranie tych źródeł staje się coraz poważniejszym wyzwaniem dla niemalże wszystkich państw świata".

Podkreślono również, iż rozwój mechanizmów wspierających odzyskiwanie energii z niekonwencjonalnych źródeł jest istotnym czynnikiem mającym wpływ na kształtowanie zrównoważonego rozwoju, a także realizację jednego z głównych postulatów konwencji - redukcji emisji gazów cieplarnianych. Dokument ten stał się podstawą do wyznaczenia celu 7,5 % udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii pierwotnej w 2010 w Polsce oraz 7,5 % udziału zielonej energii elektrycznej w bilansie produkcji energii elektrycznej, co stało się także krajowym celem dla Polski na 2010 r. w dyrektywie UE o promocji produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (równoważnik 10,4 % w obowiązku nałożonym Prawem energetycznym na sprzedawców energii elektrycznej).

Ostatnim opracowaniem Ministerstwa Gospodarki traktującym również o celach stawianych polskiej energetyce odnawialnej, w szczególności o rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce oraz ich znaczeniu w kontekście kształtowania bezpieczeństwa energetycznego i zrównoważonego rozwoju, jest przygotowana w 2008 roku "Polityka energetyczna Polski do 2030 r."

Zgodnie z projektem, głównymi celami mającymi znaczenie dla rozwoju zielonej energetyki jest wzrost udziału wykorzystywanej energii pochodzącej z OZE w całkowitym zużyciu energii do 15 % w 2010 i 20 % w 2030 roku, a także ograniczenie eksploatacji lasów w celu pozyskiwania biomasy i zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych. Powyższy dokument kładzie nacisk na rozwój wykorzystania biopaliw na rynku paliw transportowych w ramach "Wieloletniego programu promocji biopaliw

i innych paliw odnawialnych w transporcie na lata 2008 - 2014".

Zgodnie z ustalonym w projekcie planem, udział biopaliw na rynku paliw transportowych w 2020 roku powinien wynieść 10%. Należy mieć również na uwadze, że Polska, jako kraj członkowski UE obowiązana jest implementować do swojego porządku prawnego dyrektywy unijne, co dotyczy także regulacji odnoszących się do sektora energetyki odnawialnej. Większość wprowadzanych ostatnio

zmian w prawie energetycznym związana jest z koniecznością dalszego dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych, a w szczególności do licznych dyrektyw UE w tym zakresie.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na dwie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady: dyrektywę Nr 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie promocji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii oraz niedawno opublikowaną dyrektywę Nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Ten ostatni dokument aktualizuje m.in. kwestię obowiązkowych celów i środków krajowych w zakresie stosowania energii ze źródeł odnawialnych w 2020 r.

Podstawowym jego założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020 r. Dyrektywa 2009/28/WE określa także tzw. "cele łatwiejszego osiągnięcia" oparte na promowaniu i zachęcaniu do wprowadzania zasad służących wydajności i oszczędności energetycznej. Poza powyższymi dyrektywami powstało szereg dyrektyw "pomocniczych" o uzupełniającym dla energetyki odnawialnej charakterze, na przykład dyrektywa 2003/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Jest to dyrektywa uzupełniająca, służąca wprowadzeniu jednolitych zasad dla podmiotów wytwarzających energię elektryczną ograniczających możliwość dominacji jednego podmiotu na rynku wewnętrznym. Wśród dyrektyw regulujących OZE warta uwagi jest również dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych postulująca wprowadzenie

w sektorze transportu możliwości użycia alternatywnych paliw takich, jak biopaliwa, a także dyrektywa Rady z dnia 27 października 2003 r. w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej regulująca kwestie ujednoczenia podatków, zmniejszenia uzależnienia energetycznego Państw Członkowskich od krajów spoza UE, a także zwiększenia konkurencyjności rynku energetycznego wewnątrz UE.

Ostatnie propozycje modyfikacji przepisów w zakresie OZE wprowadziła Komisja Europejska 23 stycznia 2008 r. przyjmując projekt dyrektywy w sprawie promocji rozwoju energetyki odnawialnej wprowadzająca nowe wymagania odnośnie poziomu wykorzystywania energii w OZE. Znaczącym dokumentem, mającym również związek z wypełnieniem celów Protokołu z Kioto jest "Zielona Księga, Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii", z dnia 8 marca 2006. W akcie tym wymieniono sześć najważniejszych dziedzin mających szczególne znaczenie dla OZE, w szczególności "zróżnicowanie form energii", czyli podejmowanie działań mających na celu wspieranie klimatu poprzez różnorodność źródeł energii, "zróżnicowany rozwój", a także "innowacje źródeł energii przyjaznych dla środowiska, które jednocześnie umożliwiłyby ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.

Tak zwaną "kropkę nad "i" w zakresie celów stawianych unijnej polityce energetycznej postawił ostatni szczyt przywódców państw członkowskich, na którym doszło do uzgodnienia podstawowych założeń tej polityki. Do 2020 roku wszystkie kraje Unii Europejskiej muszą razem spełnić założenia tzw. pakietu energetycznego 3 x 20. Te cele to:

- i. zmniejszenie emisji CO₂ o 20%,
- ii. zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20%,
- iii. zwiększenie efektywności energetycznej o 20% do 2020 roku.

Nie ulega wątpliwości, że jest to niezwykle ambitne i wygórowane zadanie, szczególnie w stosunku do Polski, jednakże według wielu opinii eksperckich możliwe do zrealizowania. Należy mieć na uwadze, że obecne regulacje rynku energetyki odnawialnej wymagają zmian. Istnieje szereg barier w szczególności o charakterze prawnym i ekonomicznym ograniczających rozwój energetyki

wykorzystującej odnawialne źródła energii. Do najczęściej podnoszonych i eksponowanych problemów zaliczyć należy kwestie związane z obecnym stanem infrastruktury energetycznej, koniecznością jej modernizacji, a także problemy związane z przyłączaniem do sieci nowych podmiotów wytwarzających energię z OZE. W środowisku przedsiębiorców zainteresowanych inwestowaniem w projekty wykorzystujące OZE wskazuje się głównie na problemy związane z uzyskaniem warunków przyłączenia do sieci, wynikające również z braku jasnych i precyzyjnych przepisów w tym zakresie.

W 2011 roku pojawił się projekt Ustawy o odnawialnych źródłach energii jako implemencja prawa unijnego jednak budzi on wiele kontrowersji różnych środowisk w związku z czym wejdzie w życie najprawdopodobniej dopiero w roku 2013 roku.

6.3.2 Energia wodna

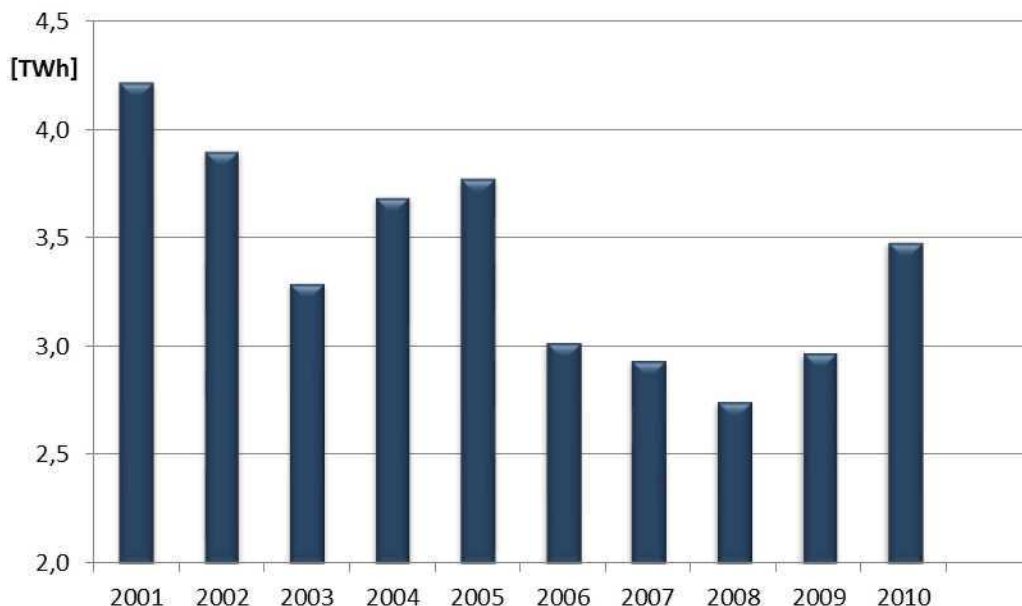
Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest, jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami:

- nierównomierność naturalnych przepływów w czasie,
- naturalna zmienność spadków,
- istniejące warunki terenowe (zabudowa),
- bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych,
- zmienność spadku wynikająca z gospodarki wodnej w zbiornikach,
- konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO_2 , SO_2). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Ten ostatni czynnik jest istotny z punktu widzenia problemu globalnego ocieplenia klimatu. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Ma to znaczenie zwłaszcza w okresie szczytowego zapotrzebowania na energię. Inną ważną cechą elektrowni wodnych jest wysoka sprawność energetyczna wynosząca (90 – 95%) oraz niskie koszty eksploatacyjne wynoszące około 0,5% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie.

Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%, co stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.

Wykres 3. Produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych w Polsce.



Źródło: Statistical Review: BP

Województwo Pomorskie należy do regionów o stosunkowo dużych zasobach wód płynących. Z uwagi na wysoki poziom wykorzystania tego rodzaju energii nie jest w województwie przewidywany znaczący wzrost wykorzystania tego rodzaju energii.

Na terenie województwa występują dwie elektrownie wodne o mocy zainstalowanej powyżej 5 MW. Są to Elektrownia Wodna Bielkowo o mocy 7,2 MW oraz Elektrownia szczytowo-pompowa Żarnowiec o mocy dla pracy turbinowej 716 MW oraz dla pracy pompowej 800 MW.

Sumaryczna moc obiektów Małej Energetyki Wodnej wynosi powyżej 22 MW.

W Powiecie Kartuskim funkcjonują 3 wodne elektrownie. Elektrownia wodna Rutki o mocy 400 kW na rzece Radunia, Mała elektrownia wodna Lniska o mocy 60 kW na rzece Radunia oraz Mała elektrownia wodna Żukowo o mocy 8 kW.

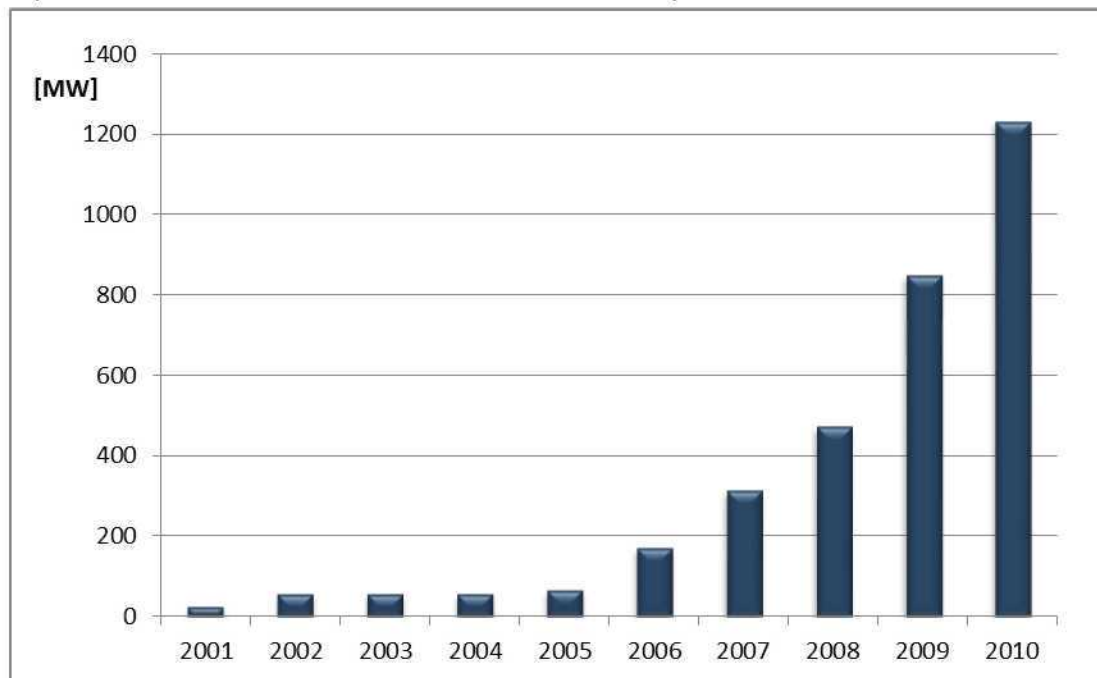
Na terenie gminy Kartuzy nie ma żadnej elektrowni wodnej.

6.3.3 Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

Realny potencjał ekonomiczny energetyki wiatrowej wynosi 445 PJ (z czego na lądzie 337 PJ, zaś na morzu – 67 PJ). W ostatnim dziesięcioleciu wartość zainstalowanej mocy w elektrowniach wiatrowych bardzo szybko wzrastała.

Wykres 4. Moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych w Polsce



Źródło: Statistical Review: BP

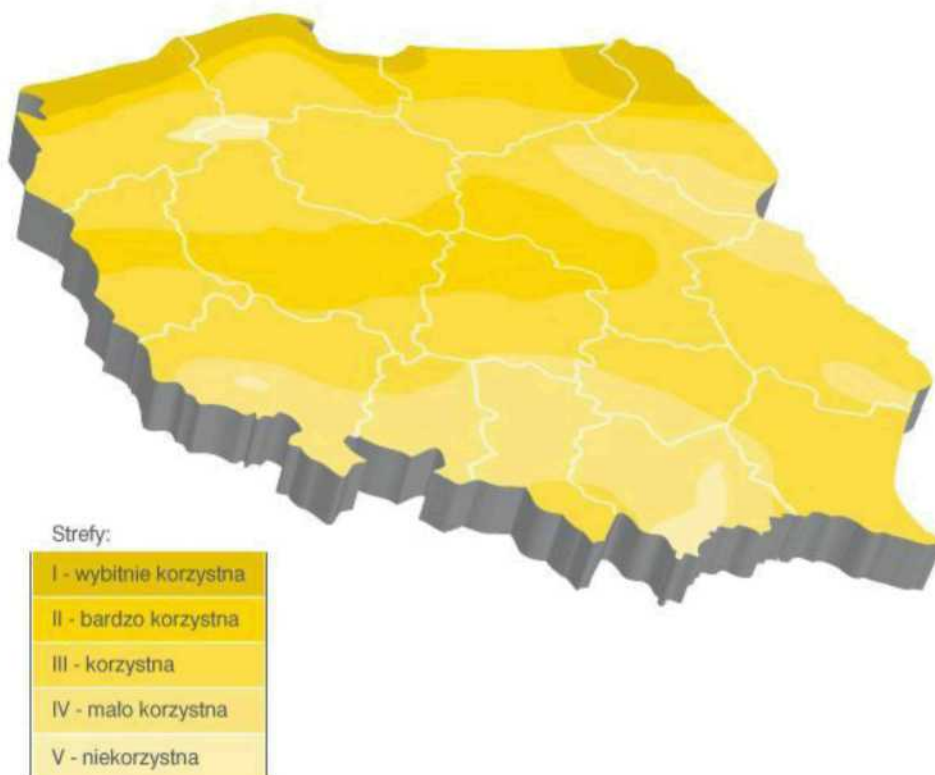
Z danych udostępnionych na stronie Urzędu Regulacji Energetyki wynika, że w 2011 roku moc zainstalowana w elektrowniach wiatrowych w Polsce przekroczyła 1900 MW.

Dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dotyczące średniorocznych prędkości wiatru wykazują, że gmina Kartuzy zlokalizowana jest głównie w strefie bardzo korzystnej, o dużych zasobach energetycznych wiatru. Przeważający obszar według Ośrodka Meteorologii IMGW to strefa II, w której prędkość wiatru szacuje się na 4-5 m/s. Średnie roczne prędkości wiatru w Gminie Kartuzy wahają się od 4 m/s w bardziej osłoniętych dolinach do 5,5 m/s na zupełnie otwartych równinach. W południowej części gminy potencjał wiatru jest trochę mniejszy – ta część gminy należy do strefy III (korzystna).

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

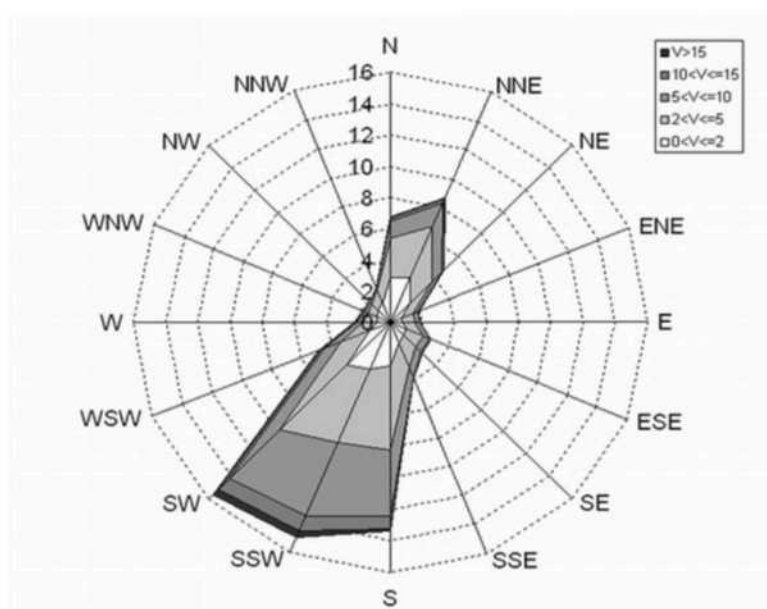
Podział Polski na poszczególne strefy przedstawia rysunek poniżej.

Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



Źródło: IMGiW

Rysunek 12 Róża wiatrów – udział kierunków wiatru dla najbliższej Kartuz położonej w odległości 17 km stacji pomiarowej Borucino



Źródło: Uniwersytet Gdański, <http://www.klimat.ug.edu.pl>

Z powyższych danych można wywnioskować, że w obszarze Borucina dominującym kierunkiem jest południowo-zachodni oraz południowo-południowo-zachodni. Z najniższą częstością wiał wiatr z kierunków południowo-wschodniego i południowo-południowo-wschodniego. Najwyższe średnie prędkości były dla kierunków zachodnich a najniższe dla wschodnich.

Potencjał wiatru w gminie Kartuzy

Z 1 km² powierzchni ziemi, przy prędkości wiatru 4 – 5 m/s, co uznawane jest jako warunki mało sprzyjające, uzyskuje się moc w granicach 0,25–0,75 MW, co daje w skali roku 0,5–1,6 GWh energii (wg danych zawartych w Planie energetycznym województwa pomorskiego) zatem przy założeniu teoretycznym, że 5 % powierzchni terenu gminy z uwagi na liczne ograniczenia zostałyby wykorzystane do celów pozyskiwania energii z wiatru można przyjąć, że teoretyczny potencjał po uśrednieniu powyższych wartości wyniósłby ok. 10 GWh.

Należy mieć jednak na uwadze liczne ograniczenia dotyczące lokalizacji elektrowni wiatrowych. Są to między innymi:

- Ograniczenia przyrodnicze wynikające z Ustawy o ochronie przyrody (np. parki narodowe, krajobrazow , obszary Natura 2000)
- Ograniczenia krajobrazowe – elektrownie ze względu na swoją wysokość mogą kolidować z otaczającą okolicą (tereny widokowe na obszary przyrodnicze, zabytki, tereny zabudowy itp.)
- Ograniczenia wynikające z poziomu hałasu
- Ograniczenia wynikające z występowania efektu stroboskopowego
- Ograniczenia wynikające z bliskiej lokalizacji dróg, linii kolejowych oraz lotnisk.

Rynek małych elektrowni wiatrowych w Polsce w 2010 r.

Pomimo niewielkiej skali rozwoju rynku małej energetyki wiatrowej (MEW) w Polsce, zidentyfikowano 142 firmy działające w tym sektorze. Ponad połowa tych firm prowadzi jednocześnie działalność dystrybucyjną, instalacyjną i serwis urządzeń Oprócz tego na rynku działa ok. 10 producentów MEW. Jednak w praktyce tylko 4 producentów ma na tyle dopracowany produkt by wykonywać go seryjnie, pozostałych 3 producentów wykonuje MEW na zamówienie po kilka sztuk rocznie – głównie turbiny o małej mocy i pionowej osi obrotu oraz 3 producentów samych tylko generatorów. Ponadto funkcjonują na polskim rynku producenci masztów, inwerterów i regulatorów napięcia. W badaniu sektora MEW pojawiło się również 5 nowych producentów MEW, którzy mają swój produkt w fazie prototypu i planują rozpocząć produkcję w 2012 roku.

6.3.4 Energia słoneczna

Słońce jest niewyczerpalnym źródłem energii, którego ilość docierająca do powierzchni Ziemi w ciągu roku jest wielokrotnie większa niż zbilansowane wszystkie zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej zgromadzonej na Ziemi. Jest powszechnie dostępnym, całkowicie ekologicznym (bez emisyjnym)

i najbardziej naturalnym z dostępnych źródeł energii. Daje różnorodne możliwości i sposoby praktycznego jej wykorzystania.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tą energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości

nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 – 1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Zasoby energii słonecznej w Polsce charakteryzują się przede wszystkim bardzo nierównomiernym rozkładem czasowym w cyklu rocznym. 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na półrocze wiosenno-letnie, od początku kwietnia do końca września. Najbardziej uprzywilejowanym rejonem Polski pod względem napromieniowania słonecznego jest południowo-wschodnia i południowa część Polski, tj. około 50% powierzchni kraju (bez krańców wysuniętych najdalej na południe) która uzyskuje napromieniowanie rzędu 1022-1048 kWh/m²/rok, północna część Polski – 1000 kWh m²/rok i mniej. Najmniejszy w skali roku dopływ energii obserwuje się w rejonie Śląska oraz w obszarze znajdującym się na styku Czech, Niemiec i Polski, do niedawna nazywanym „Czarnym Trójkątem”, z uwagi na wysokie zanieczyszczenie powietrza. Do obszarów słabo nasłonecznionych należy rejon północy obejmujący pas wybrzeża z wyjątkiem Wybrzeża Zachodniego. W skali roku północne krańce Polski otrzymują o około 9% mniej energii słonecznej niż południowe.

Tabela 75. Potencjalna energia użyteczna w kWh/m²/rok w wyróżnionych rejonach Polski

Rejon	Rok (I-XII)	Półrocze letnie (IV-IX)	Sezon letni (VI-VIII)	Półrocze zimowe (X-III)
Pas nadmorski	1076	881	497	195
Wschodnia część Polski	1081	821	461	260
Centralna część Polski	985	785	449	200
Zachodnia część Polski z górnym dorzeczem Odry	985	785	438	204
Południowa część polski	962	682	373	280
Południowo-zachodnia część Polski obejmująca obszar Sudetów	950	712	393	238

Źródło: IMGiW

Tabela 76. Średnie nasłonecznienie w Gdańsku.

Gdańsk	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
kWh/m ² /m-c	20,47	36,96	78,12	125,1	179,49	173,1	177,01	137,7	93,93	56,10	25,73	15,30

Źródło: IMGiW

Rysunek 13. Rejonizacja średniorocznych sum promieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w kWh/m²/rok



Źródło: IMGiW

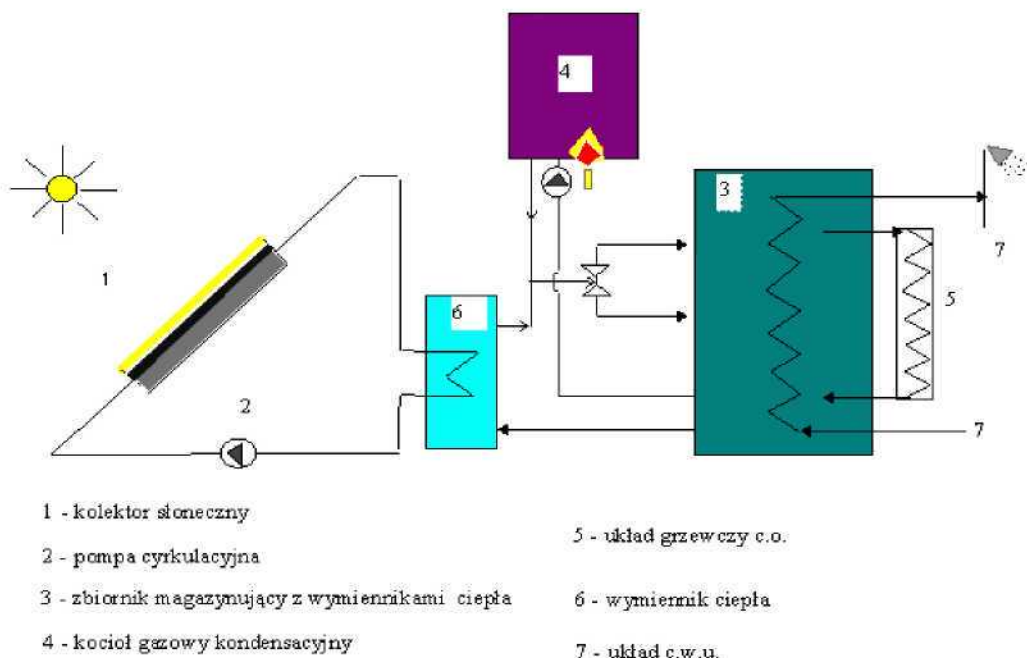
W rzeczywistych warunkach terenowych, wskutek lokalnego zanieczyszczenia atmosfery i występowania przeszkód terenowych, rzeczywiste warunki nasłonecznienia mogą odbiegać od podanych. Innym parametrem, decydującym o możliwościach wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach są średnioroczne sumy promieniowania słonecznego.

Dla oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi. Energię możliwą do pozyskania od promieniowania słonecznego charakteryzuje nierównomierność rozkładu na tle całego roku. Aby temu zapobiec najkorzystniejsze byłoby zastosowanie dwóch źródeł jednocześnie. Skutkowałoby to uzupełnianiem się uzyskanej mocy. I tak latem, przy słabiej wiejących wiatrach, braki mocy mogłyby uzupełniać fotowoltaiki, zimą natomiast odwrotnie.

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych)
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika)
- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika)
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotowoltaicznych.

Rysunek 14. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU.



Źródło: *Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska

Energia promieniowania jest praktycznie nieograniczona i charakteryzuje się powszechną dostępnością. Może być przetwarzana na energię elektryczną i w ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Poprzez wytwarzanie energii w kolektorach słonecznych i w ogniwach słonecznych unika się powstawania odpadów i emisji szkodliwych dla zdrowia oraz środowiska zanieczyszczeń, tj. gazów cieplarnianych, pyłów, tlenków siarki i azotu i innych. Zmniejsza się także zależność od importowanych paliw kopalnych oraz obniża się koszty obciążenia środowiska – powodowane przez transport paliw kopalnych. Jest to źródło czystej energii wytwarzanej przy bardzo niskich kosztach. Obsługa sprowadza się do okresowych przeglądów i napraw oraz czyszczenia powierzchni szklanych. Systemy solarne mogą funkcjonować niezależnie od sieci ciepłowniczej oraz elektroenergetycznej. Wraz z rozwojem i popularyzacją technologii energetyki słonecznej maleje cena rynkowa instalacji słonecznych, a jednocześnie wzrasta ich efektywność.

Obecnie energia słoneczna wykorzystywana jest głównie jako źródło ciepła poprzez instalacje kolektorów słonecznych ogrzewających powietrze lub wodę.

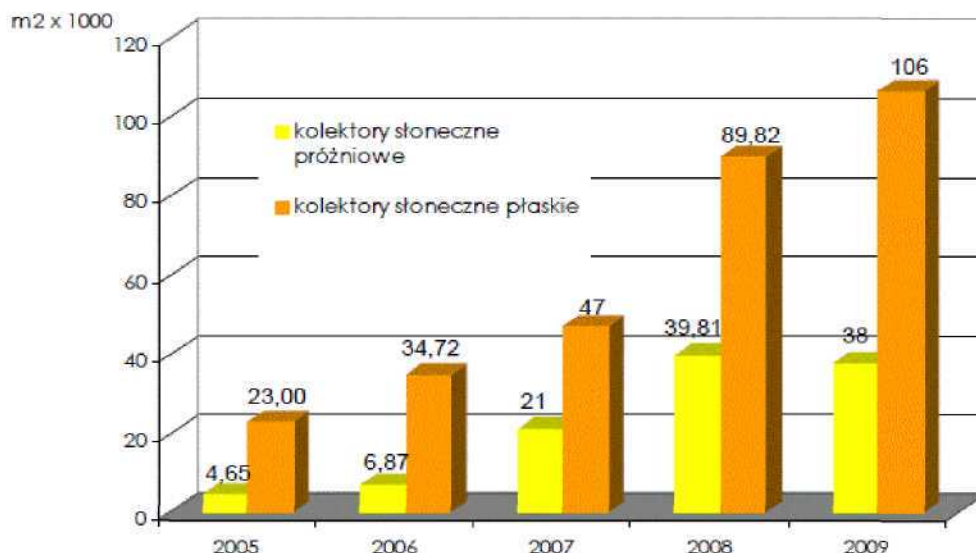
W 2010 roku łączna moc zainstalowana w kolektorach słonecznych w Polsce wyniosła 459 MW_t, a w ogniwach fotowoltaicznych 1,4 MW_e. Dla porównania w Niemczech, gdzie warunki nasłonecznienia są podobne, moc zainstalowana to odpowiednio 9700 MW_t i 9800 MW_e. Od wielu lat rosnącą popularnością cieszy się w Polsce ciepła energetyka słoneczna. W ostatnich latach systematycznie zwiększa się rola Polski jako producenta i eksportera kolektorów słonecznych. W 2009 roku eksportowano aż 50 % produkowanych instalacji. Pod względem sprzedaży Polska znajduje się na 8 miejscu w Unii Europejskiej.

W roku 2009 sprzedaż kolektorów słonecznych w Polsce przekroczyła 144 tys. m², co stanowi wzrost sprzedaży kolektorów słonecznych w stosunku do poprzedniego (bardzo dobrego) roku o ponad 11%. Ogółem, na koniec 2009 roku powierzchnia zainstalowana wynosiła 510 tys. m²; dla porównania łączna powierzchnia zainstalowana rok temu wyniosła 365 tys. m². W 2010 roku powierzchnia kolektorów zainstalowanych w kraju osiągnęła 656 tys. m², z czego ponad 70 % jest wykorzystywane

na potrzeby ogrzewania ciepłej wody w budynkach mieszkalnych. Tempo wzrostu sektora energetyki słonecznej termicznej wyniosło w 2009 roku 39% i należało do najwyższych w zestawieniu z innymi sektorami energii odnawialnej.

Największa liczba kolektorów słonecznych instalowana jest w województwach śląskim, małopolskim oraz podkarpackim. Tam też zlokalizowane są największe krajowe firmy produkujące instalacje słoneczne.

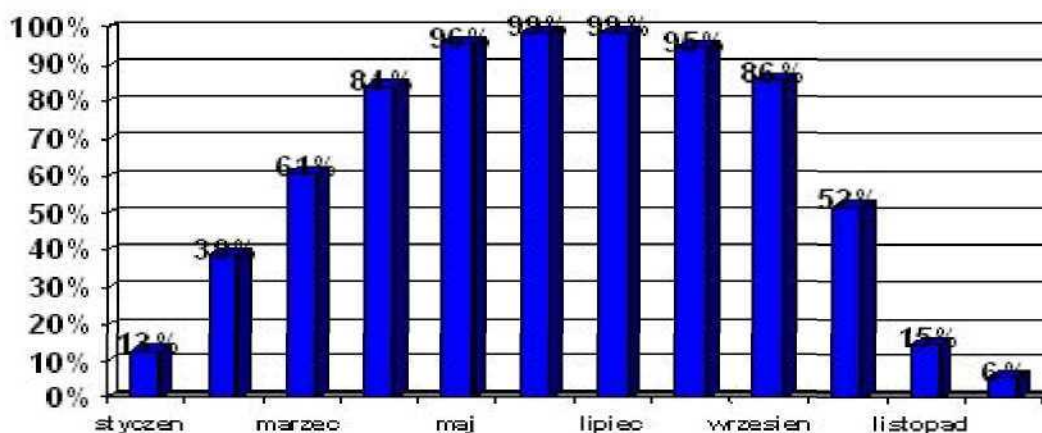
Wykres 5. Sprzedaż kolektorów płaskich i próżniowych w latach 2005-2009



Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej

Kolektory słoneczne najefektywniej działają latem, kiedy mamy najwięcej słonecznych dni. Wówczas mogą one zaspokoić zapotrzebowanie na ciepłą wodę nawet w 100 %.

Wykres 6. Stopień wykorzystania energii słonecznej w Polsce w poszczególnych miesiącach.



Źródło: www.eko.org.pl

Potencjał teoretyczny energii słonecznej w gminie

Przystępując do obliczeń potencjału energetycznego możliwego do uzyskania z energii słonecznej na terenie gminy należy przytoczyć definicję stałej słonecznej – jest to ilość promieniowania energii

promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni ustawionej prostopadle do padającego promieniowania w górnej części atmosfery w jednostce czasu [J/sm^2]. Stała słoneczna jest równa $1390 W/m^2$. Po przejściu przez atmosferę wartość ta jest niższa. Według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla terenu gminy Kartuzy możliwa do pozyskania ilość energii słonecznej jest równa około $1000 kWh/m^2$ powierzchni. Z terenu całej powierzchni gminy można uzyskać 205 200 TWh rocznie.

Zakładając, że cała powierzchnia dachów w gminie (wg szacunków 0,3 do 0,6 km^2) została by zabudowana kolektorami słonecznymi (realna do uzyskania wartość z 1 m^2 powierzchni kolektora to ok. 520 kWh/rok po uwzględnieniu wszystkich sprawności) teoretyczny potencjał energii solarnej w gminie to ok. 260 000 GWh/rocznie.

Zakładając tak jak wyżej jednak biorąc pod uwagę zabudowę dachów ogniwami fotoelektrycznymi teoretycznie można uzyskać 52 000 GWh/rocznie energii elektrycznej (sprawność fotoogniwa waha się od 10 do 15%)

Brak jest szczegółowych danych na temat ilości i lokalizacji instalacji solarnych. Niektórzy mieszkańcy gminy posiadają systemy solarne jednak ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Miasta takich instalacji trudno jest dokładnie oszacować ich ilość.

Gmina Kartuzy corocznie bierze udział w programie „Czyste powietrze Pomorza”, który jest finansowany przez Wojewódzki Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej w którym mieszkańcy gminy Kartuzy mają możliwość wymiany konwencjonalnego systemu grzewczego na ekologiczny w tym na oparty na odnawialnych źródłach energii (kolektory słoneczne).

6.3.5 Energia geotermalna

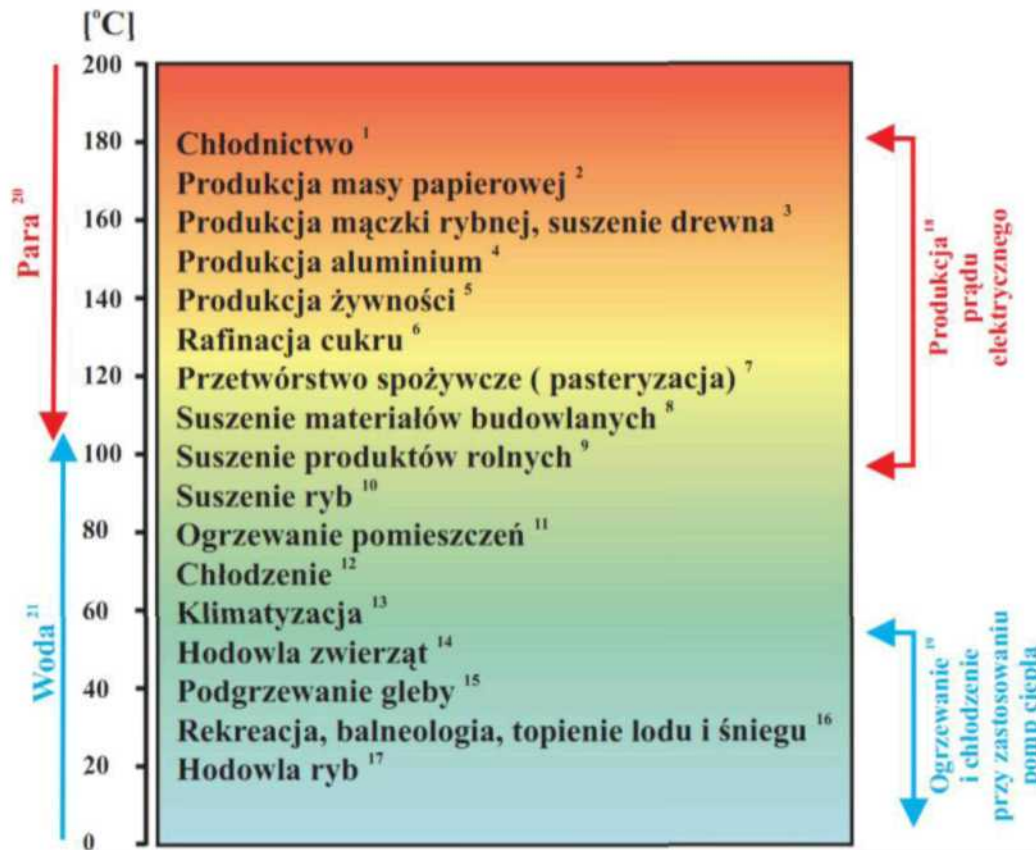
Energia geotermalna – jest zawarta w wodach, parach wodnych i otaczających je skałach. Zasoby te są w Polsce ogromne i są odnawialne wtedy, gdy po wykorzystaniu ciepła z pobranej wody z powrotem włączane są do miejsca pobrania.

Na terenie Polski występują naturalne baseny sedymentacyjno-strukturalne, wypełnione gorącymi wodami podziemnymi o różnicowanych temperaturach. Temperatury tych wód wynoszą od 20 do 80-90°C, a w skrajnych przypadkach osiągają sto kilkadziesiąt stopni co sprawia, że znajdują one zastosowanie głównie w energetyce ciepłej.

W naszym kraju istnieją bogate zasoby energii geotermalnej. Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii najwyższy potencjał techniczny posiada właśnie energia geotermalna. Jest on szacowany na poziomie 1512 PJ/rok, co stanowi ok. 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło.

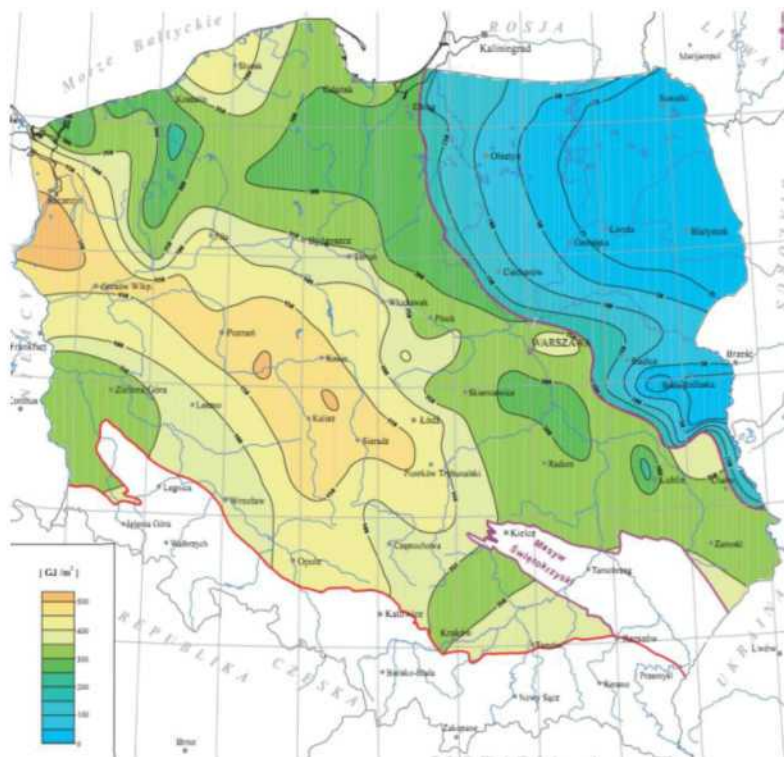
Pod względem energetycznym najlepiej jest eksploatować wody wysokotemperaturowe, jednak występują one zwykle bardzo głęboko, nawet na głębokościach poniżej 3000m. Słabe rozpoznanie głębokich zbiorników geotermalnych przy planowaniu ich eksploatacji wiąże się z ryzykiem finansowym. Wykorzystanie wód średnio i niskotemperaturowych, z uwagi na mniejszą głębokość występowania zbiorników (1500–2000m) niesie ze sobą mniejsze ryzyko, ale jest też energetycznie mniej korzystne.

Rysunek 15. Podstawowe dziedziny stosowania energii geotermalnej



Źródło: Atlas zasobów geotermalnych na niżu Polskim (Ministerstwo Środowiska 2004)

Rysunek 16. Mapa jednostkowych dostępnych zasobów energii geotermalnej w Polsce



Źródło: Atlas zasobów geotermalnych na niżu Polskim (Ministerstwo Środowiska 2004)

Zastosowanie geotermii w siłowniach i ciepłowniach

Woda geotermalna może być wykorzystana jako jedyne źródło ciepła lub też w skojarzeniu z innymi źródłami ciepła (kocioł, pompa ciepła). Woda z otworu wydawczego kierowana jest do wymiennika ciepła, gdzie oddaje ciepło czynnikowi termodynamicznemu właściwego obiegu, dla którego wymiennik spełnia rolę kotła. Woda geotermalna, ochłodzona w wymienniku otworem zatłaczającym kierowana jest ponownie do złoża gorących skał.

Aktualnie oraz w najbliższej perspektywie gmina nie przewiduje na swoim terenie zastosowania układów do wykorzystania ciepła geotermalnego. Stanowisko takie wynika z faktu, iż brak jest szczegółowego rozeznania co do istnienia takich złóż na przedmiotowym terenie, ich temperatury i głębokości zalegania. Ewentualne inwestycje wymagają dokładnego rozpoznania potencjału energii wód geotermalnych za pomocą próbných odwiertów, które są bardzo kosztowne, a tym samym niemożliwe do sfinansowania wyłącznie przez gminę.

Z powyższej mapy opracowanej przez Ministerstwo Środowiska wynika, że z 1 m² powierzchni można uzyskać 300 GJ energii geotermalnej. Jest to wartość uśredniona dla kilku badanych głębokości.

6.3.6 Biomasa

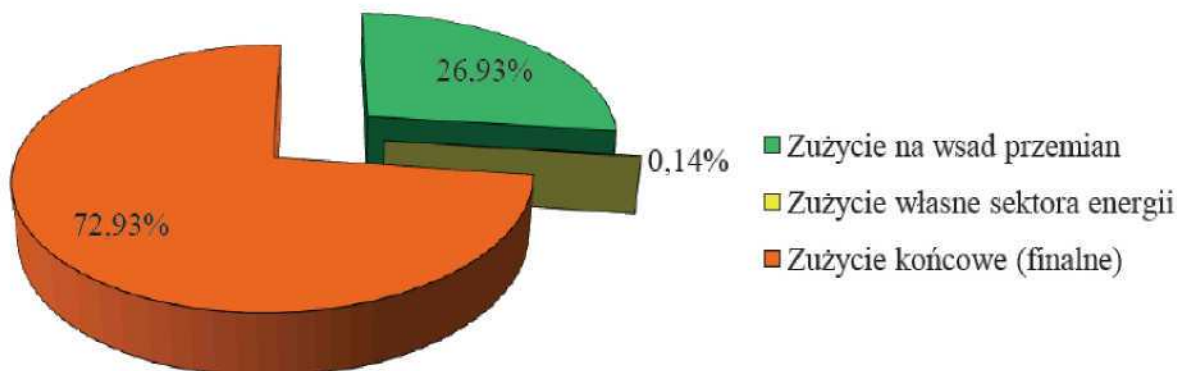
W polskim prawodawstwie definicja biomasy została podana w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii. „Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania. Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych.

Wykorzystanie biomasy, do celów energetycznych następuje przez bezpośrednie spalanie drewna i jego odpadów, słomy, odpadków produkcji roślinnej lub roślin energetycznych (specjalnego gatunku wierzby oraz tzw. malwy pensylwańskiej itp.). Pod względem energetycznym 2 tony biomasy równoważne jest 1 tonie węgla kamiennego.

W warunkach polskich, w najbliższej perspektywie można spodziewać się znacznego wzrostu zainteresowania wykorzystaniem drewna i słomy, a naturalnym kierunkiem rozwoju ich wykorzystania jest i będzie produkcja energii cieplnej. W dłuższej perspektywie przewiduje się wykorzystanie biopaliw stałych w instalacjach wytwarzania ciepła i elektryczności w skojarzeniu (kogeneracja).

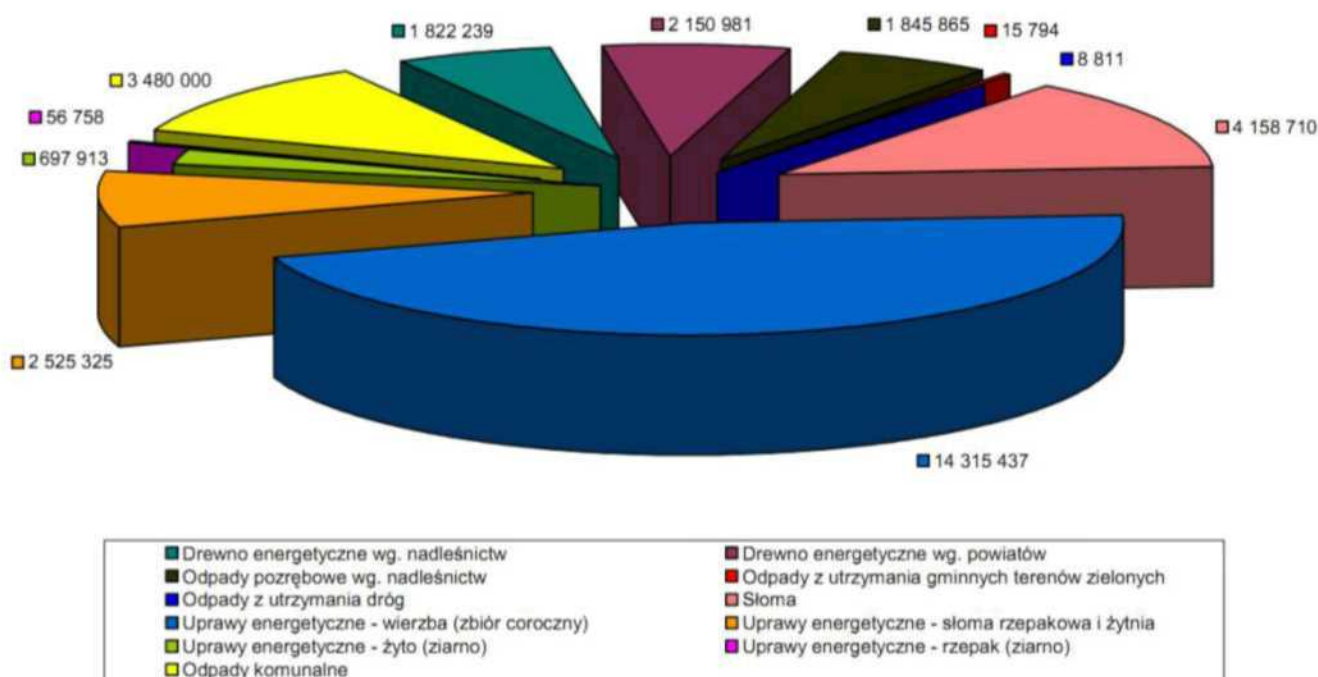
W latach 2001 – 2010 zmieniała się struktura zużycia biomasy. Coraz mniejszą część stanowiło zużycie końcowe przy jednoczesnym zwiększaniu zużycia na wsad przemian.

Wykres 7. Struktura zużycia biomasy stałej w 2010r.



Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych: GUS

Wykres 8. Potencjalne zasoby biopaliw w Województwie Pomorskim [GJ/rok]



Źródło: Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii w Województwie Pomorskim do roku 2025

Oceny potencjału biomasy na cele energetyczne dokonano w podziale na:

- 1) Biomasa pochodzącą z plantacji roślin energetycznych.
- 2) Biomasa pochodzącą z produkcji rolnej.
- 3) Biomasa pochodzenia drzewnego
- 4) Substancje przetworzone – biogaz

Do obliczeń teoretycznego potencjału biomasy oparto się na założeniach oraz skorzystano z danych zawartych w Programie rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii w

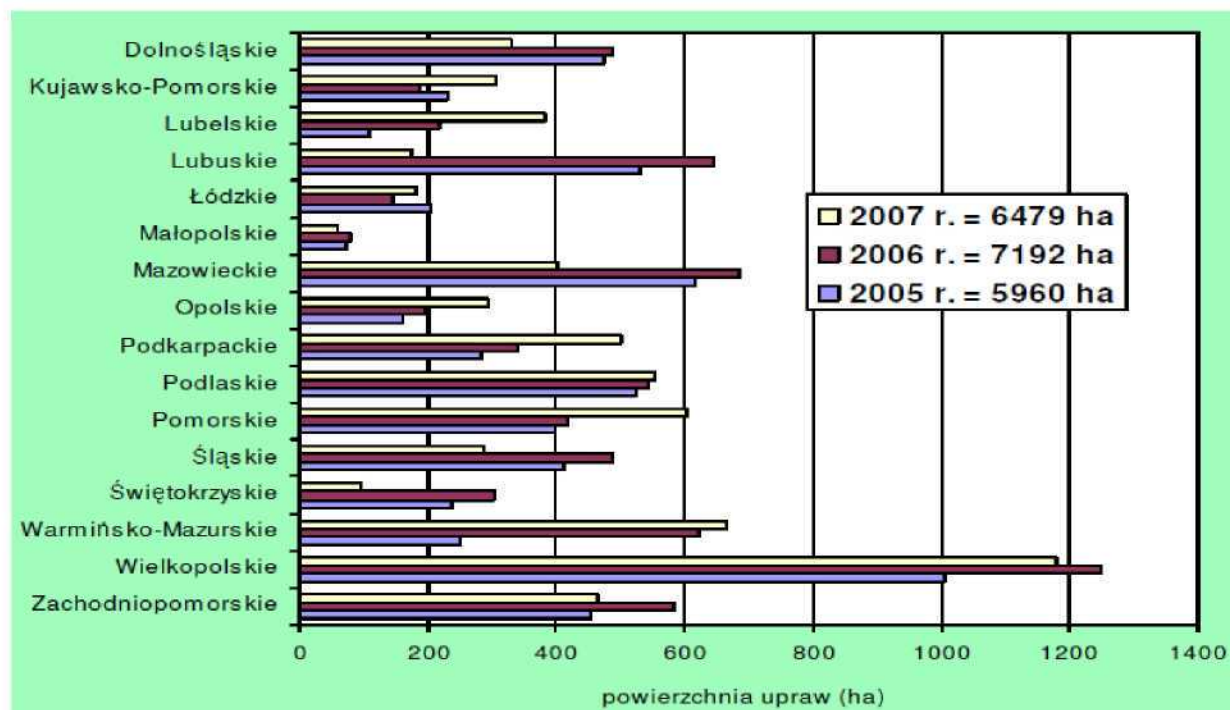
Województwie Pomorskim do roku 2025 opracowanym przez Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego.

1) Biomasa pochodząca z plantacji roślin energetycznych.

Zakłada się, że w bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego czy słomy z produkcji rolnej, dla osiągnięcia zamieszczonych wyżej wskaźników konieczne będzie wykorzystanie biomasy z plantacji roślin energetycznych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno – glebowe w pomorskim istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

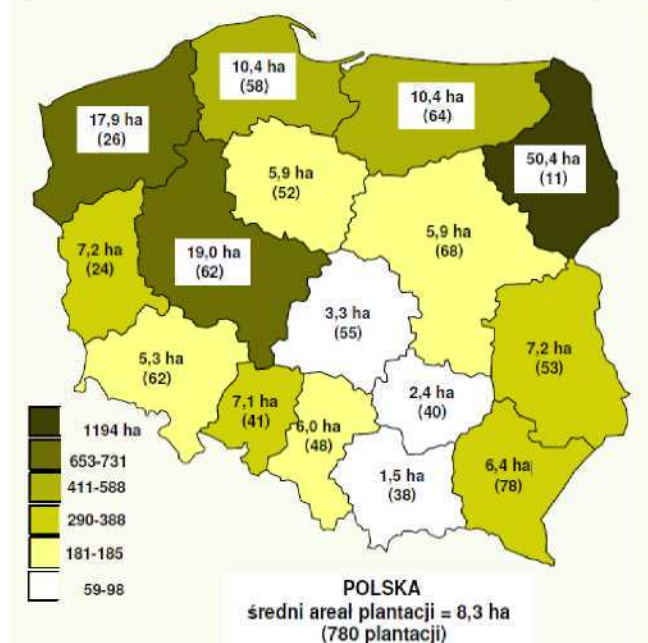
- wierzba wiciowa (*salix viminalis*),
- ślaziołec pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, owies, konopie indyjskie, etc.

Wykres 9. Powierzchnia trwałych plantacji roślin energetycznych (TRE) w 2007 r.



Źródło: <http://sape.org.pl>

Rysunek 17. Średnia powierzchnia i liczba plantacji wierzby energetycznej w Polsce w 2007 r.



Źródło: <http://sape.org.pl>

Potencjał teoretyczny biomasy pochodzącej z plantacji roślin energetycznych w gminie Kartuzy

Obliczeń dokonano na podstawie założeń:

- 75% nieużytków rolnych zostanie przeznaczonych pod uprawę roślin energetycznych z czego: 40% gruntów zostanie przeznaczonych pod uprawę żyta „energetycznego” (to założenie wykorzystano do obliczeń ilości pozyskania biopaliw w tym samym podrozdziale) a 60% pod uprawę wierzby energetycznej

Wierzba energetyczna

Jako dane wyjściowe przyjęto powierzchnie nieużytków rolnych na terenie gminy wg GUS 2006.

- powierzchnia nieużytków : 3095 ha
- częstotliwość zbioru co 1 rok.
- plon suchej masy: 14,8 t s.m./ha/rok
- wartość energetyczna plonu: 18,56 MJ/kg s.m.

Teoretyczny potencjał: **382 571,7 GJ/rok**

Potencjał techniczny: 127 300 GJ/rok

Potencjał ekonomiczny: ok. **63 600 GJ/rok**

Należy zwrócić uwagę, że wartość energetyczna plonu ściśle zależy od częstotliwości zbioru (im rzadziej tym ta wartość wyższa) oraz od procesu produkcyjnego. Należy mieć również na uwadze, że grunty pod uprawę wierzby potrzebują bardzo dużej wilgotności i niejednokrotnie potrafią obniżyć poziom wód gruntowych.

2) Biomasa pochodząca z produkcji rolnej.

Biomasę pochodzenia rolniczego dzieli się na dwie grupy, które mają potencjalnie istotne znaczenie dla energetycznego wykorzystania. Są to: ziarno zbóż oraz słoma. Wśród wielu gatunków zbóż, których ziarna z powodzeniem mogą być wykorzystywane do uzyskania energii cieplnej najpopularniejszy jest owies. Chociaż wskaźnik efektywności energetycznej tego surowca jest niższy w stosunku do innych zbóż, to jego właściwości fizyczne czy fitosanitarne predestynują owies jako ziarno najlepsze do spalania, a więc produkcji „czystej energii”.

Do celów energetycznych może być użyta słoma praktycznie wszystkich rodzajów zbóż a także gryki i rzepaku.

Ocena zasobów słomy dla Polski jest różna w różnych źródłach. Należy jednak przyjąć, że rodzime rolnictwo produkuje jej rocznie ok. 25 mln ton. W związku ze stale malejącym zapotrzebowaniem słomy na ściółkę i paszę oraz na dużą zmienność produkcji, nadwyżki tego surowca wyniosły w 2001 roku 11,6 mln ton, co w przeliczeniu na węgiel kamienny stanowi wielkość oscylującą w granicach 7 mln ton. Dane te uwzględniają słomę pozostawioną w glebie poprzez przyoranie. Wielkość tych nadwyżek jest bardzo zróżnicowana regionalnie, gdyż zależy od struktury użytkowania gruntów, struktury zasiewów, wielkości gospodarstw oraz obsady i sposobu chowu zwierząt gospodarskich. Charakterystyczną cechą rynku biomasy pochodzenia rolniczego w Polsce jest jej zróżnicowana dystrybucja przestrzenna.

Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej.

Potencjał energetyczny słomy obliczono zakładając, że na cele energetyczne zostanie przeznaczona 30% całkowitej ilości zebranej słomy. Przyjęto, że reszta słomy wykorzystywana jest między innymi w hodowli zwierząt na podściółkę. Sprawność konwersji przyjęto na poziomie 80%. Wartość opalowa słomy 15 MJ/kg.

Teoretyczny potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej wynosi 4 618 t co daje 55 421 GJ/rok z terenu całej gminy.

Potencjał ekonomiczny wynosi 26 000 GJ/rok.

Budowa lokalnych źródeł energii wykorzystujących to paliwo wymaga podpisania długoterminowych (na okres ok. 15 lat) kontraktów z rolnikami na dostawy słomy w odpowiedniej ilości i w określonym czasie w ciągu roku. Biorąc pod uwagę rozdrobnioną strukturę rolnictwa na Kaszubach, zapewnienie stabilnych dostaw tego paliwa będzie bardzo trudne. Ponadto należy wziąć pod uwagę koszty związane z magazynowaniem słomy, oraz z jej transportem. Można przyjąć, że stabilna praca przez cały rok elektrowni zasilanej słomą wymaga jej dostaw z obszaru o promieniu ok. 20 km/1MW mocy zainstalowanej. Umożliwienie transportu słomy do elektrowni, będzie wymagało wybudowania lub utwardzenia niektórych dróg, co zwiększy koszt całej inwestycji.

Można stwierdzić, że na dzień dzisiejszy budowa źródeł energii elektrycznej opalanych biopaliwem nie jest opłacalna, pomimo istniejących potencjalnych możliwości.

3) Biomasa pochodzenia drzewnego (z gospodarki leśnej i prac pielęgnacyjnych w terenach zieleni, sadów, itp.).

Analizując różnego rodzaju surowce pochodzenia drzewnego należy zwrócić uwagę, że w tym przypadku ma miejsce szczególnie duża rozbieżność pomiędzy potencjałem teoretycznym, potencjałem technicznymi, potencjałem ekonomicznym a rzeczywistym wykorzystaniem. Potencjał teoretyczny jest niezwykle rozległy, natomiast już potencjał techniczny, a tym bardziej ekonomiczny – są znacznie węższe. Znaczna część surowca pochodzenia drzewnego nie jest w rzeczywistości

możliwa do racjonalnego zagospodarowania, przede wszystkim ze względu na brak możliwości zapewnienia ciągłych i przewidywalnych dostaw. Warto też zwrócić uwagę na aspekty ekonomiczne – koszt pozyskania surowca jest tu stosunkowo mały w porównaniu z kosztem jego transportu, czy przystosowania do końcowego wykorzystania. Jak się wydaje, surowce drzewne bardzo dobrze nadają się do systemów indywidualnych, jako okazjonalne uzupełnienie regularnie stosowanych paliw. Faktyczne wykorzystanie drewna do celów o opałowych, poza systemami indywidualnymi, jest jednak bardzo słabo rozpowszechnione.

Drewno wykorzystywane do celów energetycznych, występuje pod wieloma postaciami jako drewno kawałkowe, zrębki drzewne i pelety. Zastosowanie energetyczne mają także odpady drzewne w postaci trociny, wiór oraz kory. Podstawowym parametrem energetycznym jest jego wartość opałowa, która zależy od jego gatunku i wilgotności.

Obecnie najbardziej popularnym paliwem biopaliwem stałym jest pelet. Pelet drzewny występuje w postaci brykietów, wizualnie przypomina kołki stolarskie. Najpowszechniejszy jest pelet wytwarzany z drewna. Pelet drzewny jest paliwem odnawialnym, standaryzowany, wysoko przetworzonym, uzyskiwanym ze sprasowania suchych kawałków drewna w formie trocin wiórów, zrębków lub innych odpadków w postaci naturalnej bez kory. Proces paletyzacji polega na zagęszczaniu, prasowaniu i wysokociśnieniowym formowaniu przygotowanych materiałów sypkich i włóknistych.

Tabela 77. Podstawowe parametry peletu drzewnego.

Parametr	Pelet
Wartość opałowa [Mg/kg]	16,9- 18,5
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	~4,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m ³]	~3000
Wilgotność [%]	8-12
Gęstość nasypowa [kg/m ³]	650-750
Zawartość popiołu [%]	0,5-1,5

Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska

Pelety drzewne charakteryzuje wysoka wartość opałowa, która sięga 70% wartości opałowej najlepszych gatunków węgla. Pelet jest paliwem ekologicznym, spalany w kotłach o wysokiej sprawności. W wyniku spalania uzyskuje się niewielką ilość popiołu, który jest odprowadzany z palnika kotła do zbiornika magazynowego. Ponadto popiół ze spalania peletu stanowi doskonały nawóz dla rolnictwa lub ogrodnictwa. Obecnie na rynku znajduje się także pelety, wytwarzane na bazie słomy, nasion słonecznika, cukrowego, rzepaku, pestek owoców i innych naturalnych substancji palnych.

Zrębka drzewna należy do grup biopaliw stałych, może być także surowcem do produkcji paliw wysoko przetworzonych, takich jak pelety z drewna. Materiałem wyjściowym do jej wytworzenia może być drewno naturalne lub drewno z modyfikowanych roślin w postaci wierzby energetycznej. Zrębka może być wytwarzana z litego drewna lub odpadów drzewnych z przemysłu związanego z przeróbką drewna, takich jak: tartaki, zakłady meblarskie, wytwórnie podłóg, parkietów lub paneli drewnianych. Na rynku znajduje się najczęściej zrębka drzewna, wytwarzania z odpadów, z wycinki drzew przy drogach lub z wierzby energetycznej. Jest to najbardziej popularne biopaliwo stałe po pelecie. Zrębka drzewna jest paliwem niskopretworzonym, przez co charakteryzuje się małą

stabilnością w sensie geometrycznym, zmiennym składem fizycznym i chemicznym, zmiennymi parametrami technicznymi, wysoką zawartością zanieczyszczeń. Podstawowymi zanieczyszczeniami w zrębce są drobiny gleby, piasku oraz pyłu, absorbowane w trakcie pozyskania drewna. Ze względu na niski stopień przetworzenia, zrębka charakteryzuje się relatywnie niską ceną oraz możliwością wytworzenia w warunkach pozaindustrialnych, w gospodarstwach rolnych, leśnych i zakładach przetwórstwa drewna.

Tabela 78. Parametry zrębki.

Parametr	Zrębka
Wartość opałowa [Mg/kg]	11-16
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	3,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m ³]	750
Wilgotność [%]	15-30
Gęstość nasypowa [kg/m ³]	200-250
Zawartość popiołu [%]	1-5

Źródło: *Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska

Zrębki wytwarzane są z gałęzi w postaci naturalnej lub z dużych kawałków okorowanego drewna. Jakość zrębków zależy od procesu produkcji i przede wszystkim od jakości surowca. Jakość w sensie geometrycznym związana jest z procesem produkcji przy wykorzystaniu rębaka, czyli z ostrością noży tnących, skuteczności przesiewania i trwałości urządzenia. Spalanie zrębki drzewnej powoduje niską emisję SO₂ i NO_x do atmosfery, gdyż paliwo nie zawiera żadnych szkodliwych substancji chemicznych, takich jak kleje lub lakiery. W wyniku spalania uzyskuje się większą ilość popiołu, niż w przypadku spalania peletu.

Drewno – Nadleśnictwo Kartuzy

Na terenie gminy Kartuzy lasy i tereny zadrzewione zajmują powierzchnię 9 593,56 ha. Powierzchnia leśna należąca do Nadleśnictwa Kartuzy wynosi 8 576,65 ha, natomiast lasy niepaństwowe stanowią 1 016,91 ha (dane: Nadleśnictwo Kartuzy 05.04.2012 r)

Z lasów, które należą do Nadleśnictwa Kartuzy pozyskuje się średnio drewno w ilości 40 000 m³/rok. Co po przeliczeniu na wartość energetyczną da ok. 168 000 GJ/rok przy założeniu, że m³ drewna waży średnio 600 kg oraz wartość opałowa świeżego drewna wynosi ok. 7 MJ/kg.

Pozyskanie takiej ilości drewna może zrównoważyć w skali roku 8 000 Mg węgla kamiennego. Natomiast potencjalna możliwość pozyskania drewna to 44 500 m³/rok co stanowi ekwiwalent 8900 Mg węgla.

Istnieje możliwość zwiększenia i racjonalizacji wykorzystania biomasy do celów grzewczych, poprzez:

- zwiększenie zasobów biomasy w postaci drewna poprzez zadrzewianie nieużytków wyselekcjonowanymi gatunkami szybko rosnących drzew i krzewów,
- wdrożenie nowoczesnych, wysokosprawnych technologii spalania biomasy w kotłowniach domowych.

Poniżej zestawiono informacje otrzymane od Nadleśnictwa Kartuzy dotyczące możliwości pozyskiwania drewna na cele energetyczne.

Tabela 79. Informacje na temat biomasy otrzymane od Nadleśnictwa Kartuzy

1	Powierzchnia lasów na terenie Gminy [ha]	9593,56 ha w tym lasy państwowe: ha 8576,65 las niepaństwowe: ha 1016,91	
2	Możliwości produkcyjne drewna ogółem: [m3/rok]	ok. 44 500	
3	Szacunkowy przyrost roczny [m3/ha]	ok. 7	
4	Wielkość realnego, rocznego pozyskania drewna [m3]	ok. 40 000	
5	Charakterystyka rocznego pozyskania drewna przeznaczonego na cele energetyczne (odpady drzewne)	Drewno opałowe	Ilość 3 800 m3
		Drobnica	Ilość 1 500 m3
6	Sposób zagospodarowania w/w odpadów	Drewno wykorzystywane jest w głównej mierze na cele grzewcze przez mieszkańców	

Źródło: Nadleśnictwo Kartuzy

Analizując powyższe założenia należy jednak wziąć pod uwagę Ustawę o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880) która jest dość restrykcyjna w kwestii wydawania zgody na wycinkę drzew i krzewów (bez opłat).

3) Biomasa przetworzona - biogaz

Biogaz to paliwo gazowe wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Jest mieszaniną przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Biogaz jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Wykorzystanie biopaliw gazowych jest powszechne w dużych oczyszczalniach ścieków, które dysponują biologiczną technologią oczyszczania ścieków i wydzielonymi komorami fermentacji osadów ściekowych.

W 2008 r. biogaz rolniczy stanowił zaledwie 0,05% w zużyciu energii finalnej ze źródeł odnawialnych w Polsce, a wszystkie rodzaje biogazu razem, łącznie z biogazem ściekowym oraz z wysypisk, miały udział wynoszący ok. 2,3%

Tabela 80. Bilans biogazu w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pozyskanie	1 477	1 353	1 624	1 941	2 243	2 613	2 708	4 025	4 104	4 797
Zużycie na wsad przemian z tego:	563	615	861	1 293	1 820	2 021	2 305	3 037	3 123	3 653
elektrociepłownie zawodowe	-	-	127	57	21	18	15	-	-	-
ciepłownie zawodowe	29	5	19	-	-	2	4	19	16	6
elektrociepłownie przemysłowe	532	609	714	1 236	1 798	2 001	2 286	3 016	3 096	3 638
ciepłownie przemysłowe	2	1	1	-	1	-	-	2	11	9
Zużycie własne sektora energii	12	18	-	16	12	15	28	17	3	-
Zużycie końcowe (finalne) z tego:	902	720	763	632	411	577	375	971	978	1 144
przemysł spożywczy i tytoniowy	42	37	63	74	68	72	84	94	109	101
papierniczy, poligraficzny	-	-	-	-	-	-	-	-	18	49
budownictwo	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
handel i usługi	860	683	700	558	343	505	291	877	847	994

Źródło: *Energia ze źródeł odnawialnych: GUS*

W omawianym okresie ilość pozyskiwanego biogazu wzrastała. W większości paliwo to zostało wykorzystane na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach. Pozyskanie biogazu w 2010 r. było większe o 16,9% od roku poprzedniego. Na wsad przemian energetycznych zużyto 76,2% pozyskanego biogazu, a 23,8% stanowiło zużycie końcowe (finalne), z czego większość w jednostkach zaliczanych do handlu i usług (86,9%).

Biogazownie rolnicze

Typową instalacją wykorzystującą fermentację beztlenową jest biogazownia rolnicza. Składa się ona z urządzeń i obiektów do przechowywania, przygotowania oraz dozowania substratów. W zależności od zastosowanych substancji wejściowych, wyróżnia się trzy rodzaje budowli magazynowych. Są to silosy przejazdowe, zbiorniki oraz hale (substraty charakteryzujące się emisją nieprzyjemnych zapachów). Substraty w formie stałej wprowadza się do komór fermentacji za pomocą specjalnych stacji dozujących, natomiast materiały płynne mogą być dozowane techniką pompową. Niektóre substraty wymagają również rozdrabniania oraz higienizacji lub pasteryzacji w specjalnie do tego celu zaprojektowanych ciągach technologicznych. Najczęściej stosowanym obecnie rozwiązaniem konstrukcyjnym komory fermentacyjnej jest żelbetowy, izolowany zbiornik wyposażony w foliowy, gazoszczelny dach samonośny. Zbiornik taki pełni rolę fermentatora jak i również „zasobnika” biogazu. Zawartość zbiornika jest ogrzewana systemem rur grzewczych przy wykorzystywaniu ciepła procesowego, powstałego przy chłodzeniu kogeneratora. Urządzenia mieszające zainstalowane w komorze spełniają bardzo ważną rolę. Mieszanie powoduje równomierny rozkład substratów i temperatury w zbiorniku oraz ułatwia uwalnianie się metanu. Pozostałość pofermentacyjna jest wysokowartościowym nawozem gromadzonym w zbiorniku magazynowym, którego objętość jest tak dobrana, aby wystarczyła na przechowywanie substratu na czas zakazu jego rozrzucania na polu (okres zimowy). W budynku gospodarczym umieszczone są trzy bardzo istotne elementy biogazowni takie jak pompownia obsługująca transport substratów oraz pozostałości pofermentacyjnej pomiędzy poszczególnymi zbiornikami, sterownia wraz z pomieszczeniem szaf sterowniczych będąca „mózgiem” całego obiektu oraz urządzenie przetwarzające energię biogazu na energię cieplną i/ lub elektryczną, czyli na przykład kogeneratorski wytwarzający w sposób skojarzony prąd elektryczny i ciepło. Coraz częściej elementem integralnym wielu biogazowni stają się systemy (obiekty i instalacje budowane celowo) pozwalające na wykorzystanie energii cieplnej i uzyskanie z tego tytułu

dotychczasowych dochodów: suszarnie zboża, trocin, drewna, sieci ciepłownicze zasilające pobliskie budynki, chłodziarki absorpcyjne wytwarzające zimno z ciepła itd.

Głównym czynnikiem determinującym opłacalność inwestycji biogazowej jest dostępność substratów. Lokalizacja biogazowni powinna być dlatego uzależniona od możliwości pozyskania znacznej ilości odpadów rolniczych, ubojowych czy prowadzenia celowych upraw. Budowa biogazowni umożliwi również inwestorom osiągnięcie korzyści ekonomicznych w postaci przychodów z tytułu:

- sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej oraz uzyskanych świadectw pochodzenia,
- sprzedaży nadmiernego ciepła procesowego (nadwyżki ponad własne potrzeby biogazowni),
- sprzedaży masy pofermentacyjnej w formie nawozu,
- pobierania za przyjęcie do utylizacji odpadów niebezpiecznych

Biogaz pozyskiwany z rolnictwa oraz przetwórstwa odpadów spożywczych posiada w Polsce nadal skromny udział w bilansie energetycznym kraju. Według rejestru przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego (stan na dzień 24 lutego 2011 r.), prowadzonym przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego (ARR) zarejestrowanych było 9 biogazowni rolniczych o zadeklarowanej, łącznej mocy 9,014 MW_{el} oraz 8,594 MW_t.

Rynek biogazu rolniczego w Polsce obejmuje aktualnie:

- czterech operatorów funkcjonujących biogazowni, będących jednocześnie deweloperami własnych projektów inwestycyjnych i ich właścicielami,
- ok. 100 inwestorów i deweloperów,
- ok. 30 firm projektowych (gł. niemieckich i austriackich),
- ok. 200 firm oferujących urządzenia i komponenty do biogazowni (70% z nich jest produkowane za granicą).

Rysunek 18. Rozmieszczenie inwestycji biogazowych na różnych etapach realizacji z podziałem na województwa, stan na marzec 2010.



Nowe projekty inwestycyjne pojawiają się na terenie całego kraju ale przodują województwa: wielkopolskie, lubelskie, zachodniopomorskie i pomorskie. Według monitoringu rynku biogazowni, prowadzonego przez Instytut Energetyki Odnawialnej w okresie od marca do października 2010 roku przygotowano do realizacji 42 nowe projekty biogazowni rolniczych. Obecnie liczba projektów, w przypadku których rozpoczęto formalne procedury, zmierzające do uzyskania pozwolenia na budowę wynosi 237, z czego 46 to projekty, które uzyskały pozwolenie na budowę, bądź są w trakcie budowy. Największy wzrost ilości rozwijanych projektów w tym okresie, odnotowano w województwach wielkopolskim i lubuskim.

Rysunek 19. Województwa w jakich firmy zamierzają inwestować w zakłady wytwarzające biogaz [Stan na 2009 r.]



Źródło: <http://www.biogazownierolnicze.pl>

Potencjał energetyczny gminy Kartuzy

Największy potencjał energetyczny gminy Kartuzy stanowi możliwość wykorzystania energii z biomasy. Teoretyczna ilość możliwa do pozyskania to 1 mld 150 mln m³ biogazu.

Dla Gminy Kartuzy opracowano dwa scenariusze wykorzystania potencjału dla budowy biogazowni:

1. Zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych oraz osadów ściekowych wytwarzanych na terenie gminy poprzez budowę biogazowni;
2. Budowa biogazowni rolniczej wykorzystującej zasoby rolnicze gminy Kartuzy;

Ad. 1

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m³ osadu (4-5% suchej masy) można uzyskać 10-20 m³ biogazu o zawartości ok. 60% metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną,

energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych.

Dane wyjściowe:

Na terenie gminy Kartuzy w 2008 roku (gmina nie posiada nowszych danych) wytworzono 2774,32 Mg odpadów biodegradowalnych z czego 1326,83 Mg stanowią:

Nazwa strumienia	Ilość Mg
Odpady zielone z ogrodów i parków	146,61
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	1139,08
Odpady z targowisk (część ulegająca biodegradacji)	41,14

W gminie produkowanych jest 864 t osadów ściekowych (dane za rok 2008). Zakłada się budowę biogazowni wykorzystującej odpady biodegradowalne zielone wytwarzane na terenie gminy oraz osady ściekowe z oczyszczalni ścieków. Obliczeń dokonano w programie Biogas Kalkulator opracowanego w ramach projektu Biogas Regions którego MAES była partnerem w latach 2007 – 2010. Założono iż koszt pozyskania substratów w postaci osadów ściekowych wynosi 50 € za tonę.

Dostępne substraty

nr	nazwa	ilość	t / jednostkę	ilość w t
1	Odpady organiczne	1 180,00	1,00	1 180,00
2	Odpady zielone	146,00	1,00	146,00
3	Osady ściekowe	864,00	1,00	864,00

razem: 2 190,00

ogólne informacje

Zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych oraz osadów ściekowych

System kogeneracyjny

typ silnika	silnik gazowy		
moc silnika	250 kW		
wydajność systemu kogeneracyjnego			
	elektryczny	36 %	
	cieplny	30 %	

Rozmiar fermentatora oraz zapotrzebowanie magazynowe

fermentator	
czas retencji [dni]	170
wymagana robocza objętość fermentatora [m ³]:	1 020,00
wielkość obciążenia [kg organ.s.m./m ³ d]:	3,94
zawartość s.m. wsadu:	82,51%
Wymagana objętość magazynowania	
utrata masy [t/a]:	2 190,00
mass loss (1,25 kg/m ³ BG) [t]:	<u>-1 060,44</u>
bilans [t/a]:	1 129,56
Objętość magazynowania na okres 6 m-cy:	564,78
Wymagana objętość magazynowania [m ²]:	564,78

Wykorzystanie gazu

ilość biogazu [m ³ /a]:	848 349,00
zawartość metanu [%]:	56,91%
ilość metanu [m ³]:	482 753,38
wartość energetyczna metanu [kW]:	4 827 534,00
Wyściowa moc ciągła biogazu [kW]:	198
wynik w pełnych godzinach [h/a]:	6952
wynik w pełnych godzinach [h/d]:	19
właściwe obciążenie:	79,36%

Produkcja energii

wydajność elektryczna	$\eta_{el}=36\%$
całkowita produkcja elektryczności [kWh]:	1 737 912,20
Zapotrzebowanie na prąd BGP [kWh] 5%:	<u>86 895,61</u>
Sprzedaż energii elektrycznej [kWh]:	1 737 912,20
Energia cieplna	$\eta_{th}=30\%$
Całkowita produkcja energii cieplnej[kWh]:	1 448 260,20
Zapotrzebowanie na ciepło[kWh] 20%:	<u>-289 652,03</u>
Nadwyżka ciepła[kWh]:	1 158 608,20

Sprzedaż energii

przychód ze sprzedaży energii elektrycznej	
przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	220 193,48 €
Zapotrzebowanie na prąd BGP:	-13 468,82 €
Całkowity przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	206 724,66 €

Koszt inwestycji

Razem cały rdzeń instalacji	500 000,00 €
koszty operacyjne	
okres amortyzacji (10 lata):	50 000,00 €
odsetki 1/2 (12,50%):	31 250,00 €
obsługa, konserwacja i naprawy (2,00%):	10 000,00 €
obsługa kogeneratora (1,00ct/kWh):	17 379,12 €
ubezpieczenie (0,50%):	2 500,00 €
koszty pracy (4h/d):	14 600,00 €
koszy substratów:	43 200,00 €
koszt oleju napędowego:	0,00 €
całkowite koszty:	168 929,12 €

Przychód

Całkowity przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	206 724,66 €
wartość nawozu pofermentacyjnego (10,00€/t N):	95,04 €
całkowity przychód:	264 750,12 €
roczny przychód:	95 821,00 €

Uwaga

Za treść niniejszego oprogramowania odpowiadają jego autorzy. Wyrażone w nim poglądy oraz informacje nie odzwierciedlają opinii Wspólnoty Europejskiej. Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek zastosowanie podanych w nim informacji.

Tabela 81. Bilans biogazu z oczyszczalni ścieków w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pozyskanie	933	725	896	1 297	1 586	1 803	1 802	2 486	2 429	2 652
Zużycie na wsad przemian z tego:	31	5	133	649	1 163	1 211	1 399	1 498	1 464	1 529
ciepłownie zawodowe	29	5	19	-	-	2	4	19	16	6
elektrociepłownie przemysłowe	-	-	114	649	1 162	1 209	1 395	1 477	1 437	1 514
ciepłownie przemysłowe	2	-	-	-	1	-	-	2	11	9
Zużycie własne sektora energii	-	-	-	16	12	15	28	17	2	-
Zużycie końcowe (finalne) z tego:	902	720	763	632	411	577	375	971	963	1 123
przemysł spożywczy i tytoniowy	42	37	63	74	68	72	84	94	109	101
papierniczy, poligraficzny	-	-	-	-	-	-	-	-	18	49
budownictwo	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
handel i usługi	860	683	700	558	343	505	291	877	833	973

Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych GUS

Ad. 2

Dane wyjściowe:

Poniższe tabele przedstawiają produkcję rolną w Gminie Kartuzy za rok 2011. Do obliczeń przyjęto, iż 80% odpadów z produkcji zwierzęcej oraz 20% produkcji roślinnej będzie wykorzystane do produkcji biogazu.

Lp.	Wyszczególnienie	[sztuki]	80%
1.	Drób	864 996	691 997
2.	Trzoda chlewna	8 050	6 440
3.	Bydło	2 285	1 828

Lp.	Rodzaj	Powierzchnia [ha]	20%
1.	słoma	2340	468
2.	kukurydza na ziarno	65	13

Zakłada się budowę biogazowni wykorzystującej substraty roślinne oraz odpady z produkcji zwierzęcej wytwarzane na terenie gminy. Obliczeń dokonano na programie Biogas Kalkulator opracowanego w ramach projektu Biogas Regions którego MAES była partnerem w latach 2007 – 2010. Założono iż koszt pozyskania substratów wynosi 50 € za tonę z produkcji roślinnej w postaci kiszonki.

dostępne substraty

nr	nazwa	ilość	t / jednostkę	ilość w t
1	Kukurydza kiszonka	13,00	45,00	585,00
2	Słoma	1 000,00	1,00	1 000,00
3	Bydło - gnój płynny	1 828,00	20,00	36 560,00
4	Trzoda chlewna - gnój płynny	6 440,00	9,00	57 960,00
5	Gnój kurczący suchy	691 000,00	0,04	27 640,00
razem:				123 745,00

ogólne informacje

Budowa biogazowni rolniczej wykorzystującej zasoby rolnicze gminy Kartuzy

system kogeneracyjny

typ silnika	silnik gazowy
moc silnika	0 kW
wydajność systemu kogeneracyjnego	
elektryczny	36 %
cieplny	30 %

rozmiar fermentatora oraz zapotrzebowanie magazynowe

fermentator	
czas retencji [dni]	60
wymagana robocza objętość fermentatora [m ³]:	20 341,65
wielkość obciążenia [kg organ.s.m./m ³ d]:	3,26
zawartość s.m. wsadu:	23,81%
Wymagana objętość magazynowania	
utrata masy [t/a]:	123 745,00
mass loss (1,25 kg/m ³ BG) [t]:	<u>-13 111,67</u>
bilans [t/a]:	110 633,33
Objętość magazynowania na okres 6 m-cy:	55 316,66
Wymagana objętość magazynowania [m ³]:	55 316,66

Wykorzystanie gazu

ilość biogazu [m ³ /a]:	10 489 334,00
zawartość metanu [%]:	59,01%
ilość metanu [m ³]:	6 189 611,00
wartość energetyczna metanu [kW]:	61 896 112,00
Wyjściowa moc ciągła biogazu [kW]:	2544
wynik w pełnych godzinach [h/a]:	∞
wynik w pełnych godzinach [h/d]:	∞
właściwe obciążenie:	∞%

produkcja energii

wydajność elektryczna	$\eta_{el}=36\%$
całkowita produkcja elektryczności [kWh]:	22 282 602,00
Zapotrzebowanie na prąd BGP [kWh] 5%:	<u>1 114 130,10</u>
Sprzedaż energii elektrycznej [kWh]:	22 282 602,00
Energia cieplna	$\eta_{th}=30\%$
Całkowita produkcja energii cieplnej[kWh]:	18 568 836,00
Zapotrzebowanie na ciepło[kWh] 20%:	<u>-3 713 767,00</u>
Nadwyżka ciepła[kWh]:	14 855 069,00

Sprzedaż energii

przychód ze sprzedaży energii elektrycznej	
przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	5 719 943,50 €
Zapotrzebowanie na prąd BGP:	-172 690,16 €
Całkowity przychód ze sprzedaży energii elektrycznej:	5 547 253,50 €

Z uwagi na dużą ilość substratów program nie był w stanie dobrać odpowiednich parametrów silnika kogeneracyjnego. Roczna produkcja biogazu to 10 489 334 m³.

Gaz ze składowisk odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m³ biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m³ biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t/rok odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne. Jest to również niezgodne ze zobowiązaniami Protokołu z Kioto. Dyrektywa COM 97/105 z dnia 5 marca 1997 r. zakłada, że do roku 2010 należy zredukować emisję gazu ze składowisk odpadów do 25% całkowitej emisji z 1993 roku.

W ostatnich latach (od 2006 r.) następował stały wzrost ilości pozyskiwanego gazu, i tak, np.: w 2010 r. pozyskanie było większe o 21,8% od roku poprzedniego. Gaz wysypiskowy był głównie wykorzystywany w elektrociepłowniach przemysłowych na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła.

Tabela 82. Bilans biogazu z wysypisk odpadów w latach 2001 - 2010 [TJ]

Wyszczególnienie	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pozyskanie	544	628	704	636	649	791	879	1432	1487	1811
Zużycie na wsad przemian z tego:	532	610	704	636	649	791	879	1432	1471	1790
elektrociepłownie zawodowe	-	-	127	57	21	18	15	-	-	-
elektrociepłownie przemysłowe	532	609	576	579	628	773	864	1432	1471	1790
ciepłownie przemysłowe	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Zużycie własne sektora energii	12	18	-	-	-	-	-	-	1	-
Zużycie końcowe (finalne)	-	-	-	-	-	-	-	-	15	21

Tabela 83. Składowiska odpadów w Województwie Pomorskim wykorzystujące produkując biogaz

Lokalizacja obiektu	Moc zainstalowanych generatorów [kW]	Produkcja energii elektrycznej [MWh]	Produkcja ciepła [GJ/rok]	Produkcja biogazu [m ³ /rok]
Zakład Utylizacyjny Sp. z o.o. Gdańsk Szadółki	2 x 200	2900	b.d	900 000
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Słupsku, Bierkowo	2 x 100	41,34	901	525 756
Eko Dolina Sp. z o.o. Koleczkowo	ok. 2000	5, 59	18 588	4 302 804
Zakład Utylizacji Odpadów w Kwidzynie, Bądk	b.d	265	b.d	b.d

Źródło: Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii w Województwie Pomorskim do roku 2025

Na terenie gminy Kartuzy nie ma czynnego składowiska odpadów. Istniejące składowisko zostało zamknięte i zrehabilitowane. Brak jest potencjału produkcyjnego gazu ze składowisk.

6.3.7 Biopaliwa

Na stacjach paliwowych w Polsce istnieje sprzedaż dwóch rodzajów biopaliw: oleju napędowego z dodatkiem 20 proc. biokomponentów i biodiesla w 100 proc. wyprodukowanego z biomasy. W niedługim czasie będzie możliwość tankowania pierwszego biopaliwa do aut benzynowych. Benzyna ta w 70 – 85 proc. produkowana będzie z etanolu pochodzenia roślinnego, czyli zbóż, trzciny cukrowej i buraków cukrowych. W Gminie Kartuzy nie istnieją uprawy roślin w celu pozyskania biomasy. Natomiast na terenie Powiatu Kartuskiego na dzień dzisiejszy tylko jedno gospodarstwo na pow. 20 ha uprawia rośliny pod produkcję biopaliw (tj. kukurydzę). W związku z wprowadzeniem dopłat na uprawę roślin do celów energetycznych z roku na rok wzrasta zainteresowanie dla takiego typu produkcji.

Oleje roślinne

Oleje roślinne można stosować do zasilania silnika diesla na jeden z trzech sposobów: po przerobieniu na biodiesel, po zmieszaniu z biodieslem lub olejem napędowym. Od olejów napędowych różnią się brakiem lotności, większą lepkością i mniejszą podatnością na samozapłon, dlatego nie mogą być stosowane jako olej napędowy, bez wcześniejszego przetworzenia. Olej roślinny można mieszać z biodieslem w ilości 15-20 %, ponieważ wtedy nie ma potrzeby przerabiania silnika.

Biodiesel

Biodiesel jest paliwem wykorzystywanym w silnikach wysokoprężnych (Diesla), składającym się w 100% z metylowych (lub etylowych) estrów kwasów tłuszczowych, określanym często mianem B100. Ideą stosowania biodiesla jest jednak całkowita eliminacja oleju napędowego. Stosowanie biodiesla ma zarówno swoich zagorzałych zwolenników, jak i przeciwników.

Podstawowe własności i zalety biodiesla:

- jest paliwem czystszy o prawie 75% pod względem produktów spalania w porównaniu z tradycyjnym olejem napędowym,
- jego stosowanie znacząco zmniejsza w emitowanych spalinach ilość niespalonych węglowodorów, tlenku węgla i cząstek stałych,
- nie zawiera siarki, więc jego stosowanie eliminuje emisję związków siarki do atmosfery,
- niszczący wpływ produktów jego spalania na warstwę ozonową jest blisko 50 % mniejszy niż spalania tradycyjnego oleju napędowego,
- emisja tlenków azotu (NOx) jako produktów jego spalania może być większa lub mniejsza, ale można ją zredukować do poziomu dużo niższego niż w przypadku spalania tradycyjnego oleju napędowego, m.in. poprzez zmianę momentu wtrysku paliwa,
- jest paliwem odnawialnym (pochodzącym z odnawialnych surowców roślinnych),
- można go stosować w każdym silniku Diesla,
- można go mieszać z tradycyjnym olejem napędowym w dowolnej proporcji; nawet niewielki dodatek biodiesla sprawi, że spalanie będzie czystsze, a silnik lepiej smarowny (1- procentowy dodatek biodiesla do oleju napędowego podnosi własności smarne oleju o 65 %),
- może być produkowany z jakiegokolwiek tłuszczu czy oleju roślinnego, także z oleju posmażalniczego.

Obawy i zagrożenia związane ze stosowaniem biodiesla:

- powoduje większe zużycie paliwa z powodu niższej wartości opałowej,
- pogarsza przebieg procesu rozpylania paliwa i maksymalne ciśnienie wtrysku, ponieważ ma wyższą lepkość,
- obniża trwałość elementów stykających się z paliwem, a wykonanych z typowych elastomerów i gum,
- powoduje korozję pokryw lakierniczych elementów stykających się z paliwem,
- działa silnie korozyjnie na stopy zawierające miedź,
- charakteryzuje się niską odpornością na hydrolizę, co prowadzi do powstawania szlamu i wytrącenia się osadów blokujących filtry paliwa.

Biodiesel może być on stosowany jako paliwo dla większości silników diesla, może być mieszany z olejem napędowym lub używany samodzielnie. Biodiesel jest lepszym rozpuszczalnikiem niż olej napędowy, stąd pojawia się tendencja do wypłukiwania przez to paliwo zanieczyszczeń z baków pojazdów, eksploatowanych wcześniej na oleju napędowym.

Bioetanol

Bioetanol to bezwonny alkohol etylowy pozyskiwany ze zbóż, buraków cukrowych czy ziemniaków w wyniku fermentacji i odwadniania. W Polsce bioetanol jest dodawany do benzyn od 1993 roku. W odróżnieniu od biodiesla, bioetanol nie może stanowić 100% objętości paliwa. Bez wprowadzenia zmian w konstrukcji silnika można korzystać z paliwa zawierającego do 15 % etanolu. Jeżeli silnik jest

przystosowany do spalania etanolu, może korzystać z paliwa E85, zawierającego 85 % etanolu. Do najważniejszych korzyści stosowania bioetanolu można zaliczyć odnawialność tego rodzaju paliwa (jak wszystkich biopaliw), ograniczenie skutków globalnego ocieplenia, przez to, że rośliny będące surowcem do produkcji bioetanolu również asymilują dwutlenek węgla, oraz zmniejszenia importu ropy naftowej. Aby wykorzystać etanol jako składnik paliwa, należy go odwodnić (do zawartości wody poniżej 0,5 %). Proces odwadniania utrudnia produkcję i dotrzymanie jakości bioetanolu, co znacząco wpływa na jego jakość i cenę.

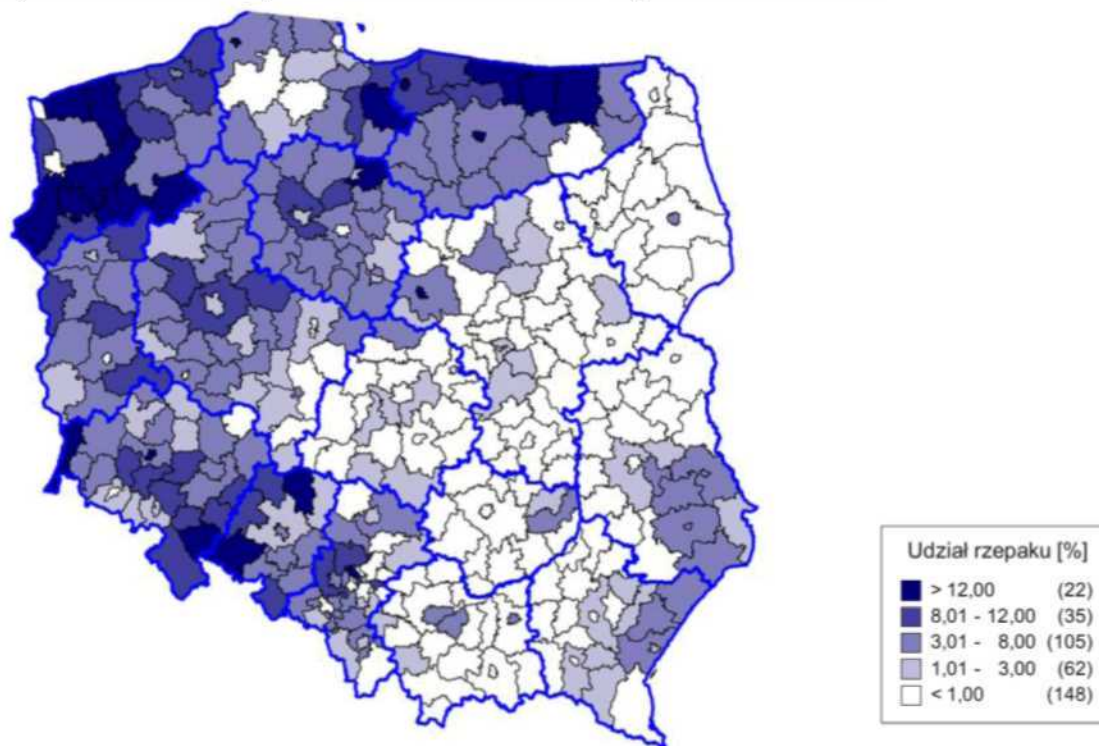
Tabela 84. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania

Biopaliwo	Roślina	Proces konwersji	Zastosowanie
Bioetanol	Zboża, ziemniaki, topinambur itp.	Hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Buraki cukrowe itp.	Fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Uprawy energetyczne, słoma, rośliny trawiaste	Obróbka wstępna, hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Biometanol	Uprawy energetyczne	Gazyfikacja lub synteza metanu	Ogniwa paliwowe
Olej roślinny	Rzepak, słonecznik itp.	-	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Biodiesel	Rzepak, słoneczniki itp.	Estryfikacja	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Bioolej	Uprawy energetyczne	Piroloza	Substrat oleju napędowego lub benzyny

Źródło: *Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków*, wyd. Politechnika Krakowska

W latach 2004-2005 rzepakiem obsiano w Polsce około 550 tys. ha gruntów, czyli ponad 7% gleb bardzo dobrych i dobrych, w pełni przydatnych do uprawy tej rośliny. W trzech województwach (lubuskie, opolskie i zachodniopomorskie) rzepak zajmował 14-19% takich gleb, natomiast w 7 województwach jego udział w strukturze zasiewów był znikomy, gdyż nie przekraczał 2% gleb dobrych i bardzo dobrych.

Rysunek 20. Udział rzepaku w strukturze zasiewów w powiatach w 2002 r..



Źródło: Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego

Z uwagi na rozdrobnienie agrarne udział rzepaku jest znikomy w strukturze zasiewów woj. podkarpackiego, małopolskiego i świętokrzyskiego pomimo iż posiadają one w granicach 60-70% gleb dobrych i bardzo dobrych, a warunki zimowania rzepaku na tym obszarze są również korzystne.

Potencjał teoretyczny produkcji biopaliw (bioetanol) w gminie Kartuzy

Założenia:

- ze 100 kg żyta można otrzymać 38 l czystego bioetanolu
- średni plon żyta wynosi 2,5 t/ha
- wartość opałowa bioetanolu wynosi 25,3 MJ/kg
- gęstość 808 kg/m³

Korzystając z ww. założeń można uzyskać plon 3095 ton żyta rocznie z czego można otrzymać 1 176 100 litrów bioetanolu o potencjale energetycznym 24 042 GJ/rok.

Należy zwrócić uwagę, iż przedstawiono potencjał tylko jednego ze sposobów produkcji biopaliw, a źródeł pozyskiwania biopaliw jest dużo więcej. Przedstawiono je w tabeli powyżej. Wybór roślin zależy przede wszystkim od rodzaju i jakości gleb, klimatu i wielu innych czynników.

6.3.8 Potencjał energetyczny odpadów komunalnych

Z energetycznego punktu widzenia skład frakcyjny odpadów można podzielić na 3 frakcje: frakcję biomasy rozkładalnej, frakcję tworzyw sztucznych oraz frakcję interną energetycznie (szkło, gruz, piasek, woda i inne). Pierwsze dwie frakcje są substancjami palnymi zatem świadczą o wartości energetycznej odpadów i możliwości ich termicznej utylizacji z wykorzystaniem energetycznym. Wartość opałowa wynosi co najmniej 7,5 MJ/kg.

Według obliczeń z Planu Gospodarki Odpadami dla Gminy Kartuzy w 2008 gmina wytworzyła 6358 Mg/rok odpadów komunalnych. Potencjał energetyczny dla gminy oszacowano przy założeniu, że ok. 70 % masy odpadów zostanie poddana procesowi termicznego unieszkodliwiania przy wyżej założonej wartości opałowej. Potencjał teoretyczny energii zawartej w odpadach z gminy Kartuzy wynosi 33379,5 GJ/rok.

Należy mieć na uwadze, że wykorzystanie termiczne odpadów wiąże się z wieloma ograniczeniami. Budowa instalacji unieszkodliwiającej odpady jest zależna przede wszystkim od ilości odpadów powstających w regionie. Minimalna wydajność odpadów dla spalarni powinna być na poziomie ok. 60 000 Mg/rok. Zatem dla gminy Kartuzy jest to czynnik, który decyduje o braku możliwości wykorzystania odpadów w ten sposób. Odpady z gminy mogłyby być wykorzystane jedynie jako część większego systemu zorganizowanego na większą skalę.

Innym sposobem na wykorzystanie energetyczne odpadów jest produkcja paliwa alternatywnego z odpadów. Spalanie odpadów to jeden ze sposobów przewidzianych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami dla ich zagospodarowania czy unieszkodliwienia. Zastosowanie tego sposobu to również bodziec do rozwoju działalności gospodarczej związanej ze zbiórką odpadów, przygotowaniem paliw alternatywnych i ich stosowaniem.

Korzyści ze stosowania paliw alternatywnych odnosi przede wszystkim środowisko: pozwala oszczędzać nieodnawialne surowce naturalne, a także pomaga rozwiązać problem składowania odpadów przyczynia się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Dzięki temu produkcja przemysłowa odbywa się zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju, w ramach którego przyszłe pokolenia powinny mieć dostęp do takiego środowiska naturalnego, jakim my dysponujemy obecnie. Do tego dochodzą aspekty ekonomiczne. Produkcja paliw alternatywnych to wpływy budżetowe od przedsiębiorstw zajmujących się zagospodarowaniem odpadów wytwarzających paliwa alternatywne, to również korzyści dla przedsiębiorstw prowadzących tę działalność i przedsiębiorstw spalających paliwa alternatywne. Paliwa te są tańsze od paliw konwencjonalnych, co pozwala przeznaczać większe środki na inwestycje, nowe miejsca pracy i modernizację przemysłu. Wytwórcy paliw stanowią pokaźną gałąź gospodarki, która tworzy miejsca pracy i przynosi wpływy budżetowe dzięki podatkom.

7. Struktura zużycia paliw w gminie

7.1. Aktualna struktura zużycia paliw w gminie

Poniżej zestawiono zużycie paliw kopalnych stosowanych w największym zakładzie energetycznym na terenie gminy Kartuszy. Zakład ten jak wynika z przeprowadzonych szacunków oraz bilansu energii dostarcza niecałe 9 % zapotrzebowania na energię cieplną na terenie gminy (energia sprzedana). Energia pierwotna zawarta w paliwie (w tym na potrzeby własne) stanowi 12,5% zużycia energii w gminie.

Tabela 85. Ilość i charakterystyka zużytych paliw w zakładzie Spec PEC w latach 2007-2011.

Lp.	Rodzaj paliwa	Dane za okres: 01.01.2007 r. - 31.12.2007 r.					
		jedn.	Ilość zużytego paliwa	Wartość opalowa paliwa	Ilość ciepła w paliwie	Średnia cena paliwa	Koszt paliwa
			[t]	[GJ/t]	[GJ]	[zł/t]	[zł]
a	b	c	d	e	f	g	h
1.1	K-01 groszek płukany	t	429,50	26,000	11 167	349,97	150 314,00
1.2	K-01 kostka	t	14,00	28,00	392	344,27	4 819,78
	K-01	t	443,50	26,063130	11 559	349,79	155 133,78
2	K-02 groszek płukany	t	312,50	26,00	8 125	351,42	109 820,00
	K-02	t	312,50	26,0000000	8 125	351,42	109 820,00
3.1	K-03 miał	t	6 342,48	22,62	143 456	254,26	1 612 645,42
	K-03	t	6 342,48	22,61828	143 456	254,26	1 612 645,42
4.	K-04 miał	t	18,50	19,41	359	262,92	4 864,00
	K-04	t	18,50	19,40541	359	262,92	4 864,00
5.1	K-05 groszek płukany	t	1,00	26,00	26	382,00	382,00
5.2	K-05 miał	t	29,50	20,44	603	259,59	7 658,00
	K-05	t	30,50	20,62295	629	263,61	8 040,00
6	K-06 miał	t	0,00	0,00	0	0,00	0,00
	K-06	t	0,00	0,00	0	0,00	0,00
7.1	K-07 groszek płukany	t	5,50	26,00	143	351,45	1 933,00
7.2	K-07 miał	t	33,20	23,22	771	258,35	8 577,20
	K-07	t	38,70	23,61757	914	271,58	10 510,20
8.1	K-08 groszek płukany	t	9,00	26,11	235	335,67	3021,000
	K-08	t	9,00	26,11111	235	335,67	3 021,00
Kotłownie razem w 2007 r.		t	7 195,18	22,9705	165 277,00	264,63	1 904 034,40
Lp.	Rodzaj paliwa	Dane za okres: 01.01.2008 r. - 31.12.2008 r.					
		jedn.	Ilość zużytego paliwa	Wartość opalowa paliwa	Ilość ciepła w paliwie	Średnia cena paliwa	Koszt paliwa
			[t]	[GJ/t]	[GJ]	[zł/t]	[zł]
a	b	c	d	e	f	g	h
1	K-01 groszek płukany	t	496,50	26,00	12 909	441,59	219 250,36

	K-01	t	496,50	26,000000	12 909	441,59	219 250,36
2	K-02 groszek plukany	t	324,56	26,00	8 439	435,71	141 412,78
	K-02	t	324,56	26,0013600	8 439	435,71	141 412,78
3	K-03 mial	t	6 032,24	21,58	130 175	288,22	1 738 602,36
	K-03	t	6 032,24	21,57988	130 175	288,22	1 738 602,36
4	K-05 mial	t	33,10	22,02	729	307,70	10 185,00
	K-05	t	33,10	22,02417	729	307,70	10 185,00
5.1	K-07 groszek plukany	t	11,50	26,00	299	382,00	4 393,00
5.2	K-07 mial	t	24,70	22,71	561	291,05	7 189,00
	K-07	t	36,20	23,75691	860	319,94	11 582,00
8.1	K-08 groszek plukany	t	11,50	25,91	298	378,71	4 355,20
	K-08	t	11,50	25,91304	298	378,71	4 355,20
Kotłownie razem w 2008 r.		t	6 934,10	22,1240	153 410,00	306,51	2 125 387,70
Dane za okres: 01.01.2009 r. - 31.12.2009 r.							
Lp.	Rodzaj paliwa	jedn.	Ilość zużytego paliwa	Wartość opalowa paliwa	Ilość ciepła w paliwie	Średnia cena paliwa	Koszt paliwa
			[t]	[GJ/t]	[GJ]	[zł/t]	[zł]
a	b	c	d	e	f	g	h
1	K-01 groszek plukany	t	497,26	26,00	12 929	556,96	276 952,58
	K-01	t	497,26	26,000480	12 929	556,96	276 952,58
2	K-02 groszek plukany	t	336,64	26,00	8 753	561,15	188 904,92
	K-02	t	336,64	26,0010700	8 753	561,15	188 904,92
3	K-03 mial	t	5 817,12	22,82	132 738	358,21	2 083 759,08
	K-03	t	5 817,12	22,81851	132 738	358,21	2 083 759,08
4	K-05 mial	t	36,80	22,50	828	397,41	14 624,80
	K-05	t	36,80	22,50000	828	397,41	14 624,80
5.1	K-07 groszek plukany	t	6,20	26,00	161	585,00	3 627,00
5.2	K-07 mial	t	32,70	22,52	736	394,30	12 893,70
	K-07	t	38,90	23,05913	897	424,70	16 520,70
8.1	K-08 groszek plukany	t	14,20	26,00	369	503,04	7 143,20
	K-08	t	14,20	25,98592	369	503,04	7 143,20
Kotłownie razem w 2009 r.		t	6 740,92	23,2185	156 514,00	383,91	2 587 905,28
Dane za okres: 01.01.2010 r. - 31.12.2010 r.							
Lp.	Rodzaj paliwa	jedn.	Ilość zużytego paliwa	Wartość opalowa paliwa	Ilość ciepła w paliwie	Średnia cena paliwa	Koszt paliwa
			[t]	[GJ/t]	[GJ]	[zł/t]	[zł]
a	b	c	d	e	f	g	h
1	K-01 groszek plukany	t	574,79	26,71	15 352	588,27	338 129,00
	K-01	t	574,79	26,708880	15 352	588,27	338 129,00
2	K-02 groszek plukany	t	353,00	26,55	9 371	589,08	207 945,00
	K-02	t	353,00	26,5467400	9 371	589,08	207 945,00
3	K-03 mial	t	6 855,61	22,59	154 852	314,26	2 154 436,64

K-03		t	6 855,61	22,58763	154 852	314,26	2 154 436,64
4	K-05 miał	t	39,90	23,03	919	316,19	12 616,00
K-05		t	39,90	23,03258	919	316,19	12 616,00
5.1	K-07 groszek płukany	t	0,00	0,00	0	0,00	
5.2	K-07 miał	t	41,90	23,46	983	353,99	14 832,30
K-07		t	41,90	23,46062	983	353,99	14 832,30
8.1	K-08 groszek płukany	t	20,70	26,72	553	583,29	12 074,10
K-08		t	20,70	26,71498	553	583,29	12 074,10
Kotłownie razem w 2010 r.		t	7 885,90	23,0830	182 030,00	347,46	2 740 033,04
Dane za okres: 01.01.2011 r. - 31.12.2011 r.							
Lp.	Rodzaj paliwa	jedn.	Ilość zużytego paliwa	Wartość opałowa paliwa	Ilość ciepła w paliwie	Średnia cena paliwa	Koszt paliwa
			[t]	[GJ/t]	[GJ]	[zł/t]	[zł]
a	b	c	d	e	f	g	h
1	K-01 groszek płukany	t	445,37	27,56	12 274	595,84	265 368,35
K-01		t	445,37	27,559110	12 274	595,84	265 368,35
2	K-02 groszek płukany	t	317,04	27,60	8 750	606,28	192 216,00
K-02		t	317,04	27,5990400	8 750	606,28	192 216,00
3	K-03 miał	t	6 689,57	23,09	154 440	349,63	2 338 896,35
K-03		t	6 689,57	23,08669	154 440	349,63	2 338 896,35
4	K-05 miał	t	35,30	23,14	817	330,95	11 682,50
K-05		t	35,30	23,14448	817	330,95	11 682,50
5.1	K-07 groszek płukany	t	0,00	0,00	0	0,00	
5.2	K-07 miał	t	39,5	23,10	912	334,24	13 202,50
K-07		t	39,50	23,08861	912	334,24	13 202,50
8.1	K-08 groszek płukany	t	7,70	25,83	199	585,00	4 504,50
K-08		t	7,70	25,84416	199	585,00	4 504,50
Kotłownie razem w 2011 r.		t	7 534,48	23,5440	177 392,00	375,06	2 825 870,20

Źródło: Spec PEC

Jak wynika z powyższych danych nie ma jasno zarysowanej tendencji wzrostowej czy spadkowej zużycia paliw węglowych w ciepłowni, co najprawdopodobniej związane jest ze zmiennością warunków atmosferycznych podczas sezonów grzewczych. Jednak, jak wynika z planów ciepłowni, ilość gospodarstw podłączonych do sieci może wzrosnąć ze względu na rozbudowę sieci ciepłowniczej.

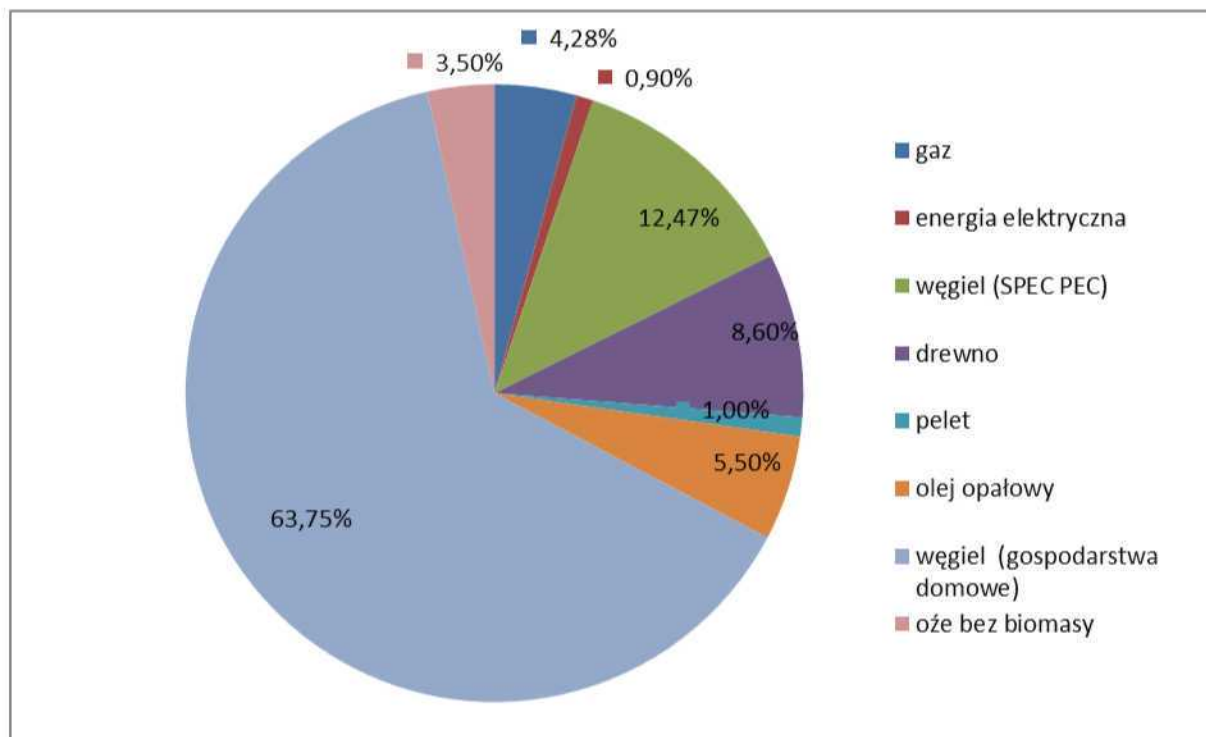
Szacunek struktury zużycia nośników energii w gminie przeprowadzono na podstawie bilansu energetycznego oraz korzystając z danych otrzymanych od Spec PEC dotyczących zużycia ilości węgla, danych uzyskanych od Pomorskiej Spółki Gazownictwa na temat zużycia gazu w gminie, szacunków pracowników Urzędu Miejskiego w Kartuzach oraz szacunków autorów opracowania.

Tabela 86. Ilość i charakterystyka zużytych paliw do celów energetycznych w gminie Kartuzy w roku 2011

Rodzaj nośnika energii	Wielkość zużycia danego nośnika	Jednostka	Udział [%]	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]
gaz	1 440 087,00	m ³	4,3%	50 403
energia elektryczna	-	-	0,9%	10 589
węgiel (SPEC PEC)	7534	t	12,5%	146 707
drewno	7 026	t	8,6%	101 181
pelet	619	t	1,0%	11 765
olej opałowy	16 409	m ³	5,5%	64 709
węgiel (gospodarstwa domowe)	47216	t	63,7%	749 993
Oże (bez biomasy)	-	-	3,5%	41 178
RAZEM	-	-	100,0%	1 176 525

Źródło: obliczenia własne na podstawie szacunku UM w Kartuzach oraz danych uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych

Wykres 10. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w gminie Kartuzy (na podstawie zużycia energii w gminie w 2011 r.)



Źródło: obliczenia własne na podstawie szacunku UM w Kartuzach oraz danych uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych

W strukturze paliw zdecydowanie dominuje węgiel kamienny jako paliwo podstawowe w gminie. Udział węgla wynosi łącznie dla gminy ok. 76,2 % z czego 12,5% pochodzi z ciepłowni a 63,75% to

węgiel stosowany indywidualnie w gospodarstwach domowych. W dalszej kolejności pod względem ilości energii pochodzącej z danego nośnika jest drewno oraz gaz i olej opałowy. Coraz bardziej popularne staje się stosowanie peletu jako paliwa. Do przygotowania ciepłej wody użytkowej jest również wykorzystywana energia elektryczna.

7.2. Perspektywiczna struktura zużycia paliw w gminie

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO₂ o 20 procent, zmniejszenia zużycia energii o 20 procent, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5 do 20 procent oraz konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy przy jednoczesnym podnoszeniu komfortu i stopy życiowej mieszkańców opracowano dwa scenariusze. Jako podstawę do obu niżej założonych scenariuszy wykorzystano 2 przedstawione wcześniej scenariusze dotyczące prognozy zapotrzebowania na ciepło:

- Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego
- Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Przedstawiając scenariusze rozwojowe systemów zaopatrzenia w ciepło i struktury zużycia paliw można rozważać wiele możliwości pośrednich jednak postanowiono przedstawić dwa mocno różniące się scenariusze aby pokazać jak duży wpływ na zużycie poszczególnych nośników energii oraz emisje zanieczyszczeń może mieć kierunek działań obranych przez władze gminy oraz samych mieszkańców.

Pierwszy z nich jest scenariuszem pozytywnym, który przewiduje, że zaspokajanie potrzeb cieplnych w gminie może być realizowane poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii oraz tradycyjnych nośników energii, głównie gazu ziemnego. Scenariusz ten oparto na założeniach scenariusza optymalnego prognozy zapotrzebowania na ciepło.

Drugi opracowano na podstawie założeń scenariusza zaniechania prognozy zapotrzebowania na ciepło. Zakłada on minimalne zmiany dotyczący struktury nośników energii w gminie co przy znacznym zwiększeniu zapotrzebowania na moc doprowadzi do zwiększenia ilości spalanego węgla i znaczny wzrost emitowanych zanieczyszczeń w gminie. Jest on swojego rodzaju przestrożą władze gminy oraz samych mieszkańców.

4.2.14 Scenariusz 1 optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego

Dużą rolę w bilansie nośników energii odegra tutaj biomasa stała. Coraz bardziej popularny pelet – oszacowano że procent energii pochodzący z tego rodzaju paliwa może wynieść ok. 5%. Zwiększy się również odsetek energii pochodzącej z drewna kawałkowego. Część potrzeb zostanie pokryta z energii ze spalania pozostałej biomasy dostępnej w gminie, której potencjał został obliczony w poprzednich rozdziałach. Założono, że ilość energii pochodzącej ze zrębków z wierzby energetycznej wyniesie 3,5 % a ze słomy 2,1 %.

Bardzo istotną rolę w udziale pochodzenia energii będą mieć odnawialne źródła energii (oprócz biomasy) będą to przede wszystkim kolektory słoneczne, pompy ciepła oraz gruntowe wymienniki ciepła. Ich udział wyniesie 21% w 2030.

Dzięki wyżej założonym wzrostom wykorzystania czystych źródeł energii drastycznie spadnie udział węgla jako najbardziej zanieczyszczającego środowiska paliwa kopalnego. Szacuje się, że jego ilość spadnie nawet do około 27% w gospodarstwach domowych.

W scenariuszu wzięto pod uwagę również powstanie w Kartuzach biogazowni w której substratami będzie w całości biomasa zwierzęca z niewielką domieszką biomasy roślinnej pochodząca z terenu gminy.

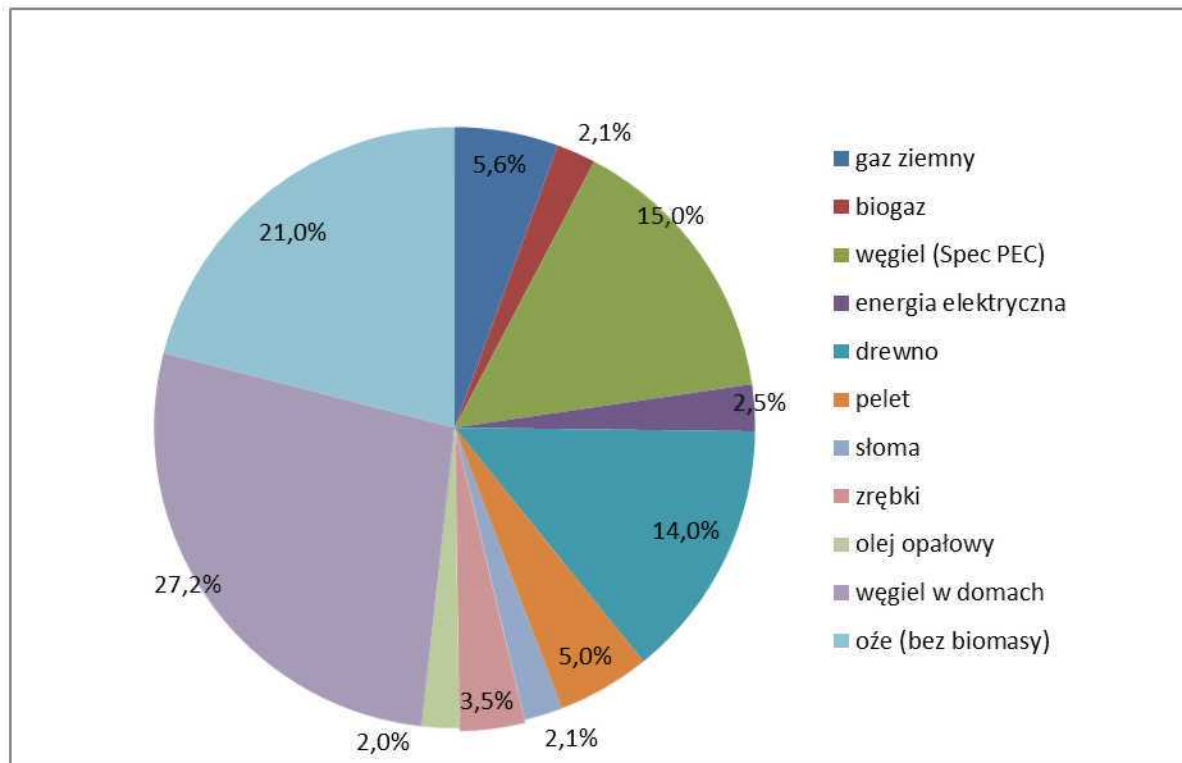
Udział energii pierwotnej oraz ilość poszczególnych nośników dla scenariusza optymalnego – zrównoważonego rozwoju energetycznego przedstawia poniższa tabela.

Tabela 87. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza optymalnego.

Nośnik energii	Rok 2020				Rok 2030			
	Udział	Energia pierwotna [GJ]	Ilość		Udział	Energia pierwotna [GJ]	Ilość	
gaz ziemny	4,9%	59 476	1 699 303	m ³	5,6%	70 564	2 016 122	m ³
biogaz	1,0%	11 884	699 289	m ³	2,1%	26 739	1 573 400	m ³
węgiel (Spec Pec)	13,0%	157 905	8 109	t	15,0%	189 745	8 664	t
energia elektryczna	1,4%	17 005	-	-	2,5%	31 624	-	-
drewno	10,5%	127 539	8 857	t	14,0%	177 095	12 298	t
pelet	3,0%	36 440	1 918	t	5,0%	63 248	3 329	t
słoma	1,0%	12 147	675	t	2,1%	26 000	1 444	t
zrębki	1,6%	19 080	1 020	t	3,5%	44 520	2 381	t
olej opałowy	4,0%	48 586	1 512	m ³	2,0%	25 299	787	m ³
węgiel w domach	47,5%	576 405	24 017	t	27,2%	344 488	14 354	t
oże (bez biomasy)	12,2%	148 188	1 699 303	-	21,0%	265 643	-	-
Razem:		1 214 654				1 264 967		

źródło: szacunki i obliczenia własne

Wykres 11. Udział energii pochodzącej z danego nośnika energii w 2030 roku dla scenariusza optymalnego.



Źródło: Opracowanie własne

4.2.15 Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Scenariusz ten zakłada brak działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego. Bilans nośników będzie zbliżony do obecnego. Jest to scenariusz negatywny ze względu na dużą ilość w bilansie paliwowym paliw kopalnych głównie węgla. Realizacja tego scenariusza lub raczej brak działań na rzecz rozwoju OZE przyczyni się do znacznego pogorszenia jakości powietrza w gminie co zostało przedstawione w rozdziale dotyczącym emisji w gminie.

Udział energii pierwotnej oraz ilość poszczególnych nośników dla scenariusza „zaniechania” przedstawia poniższa tabela.

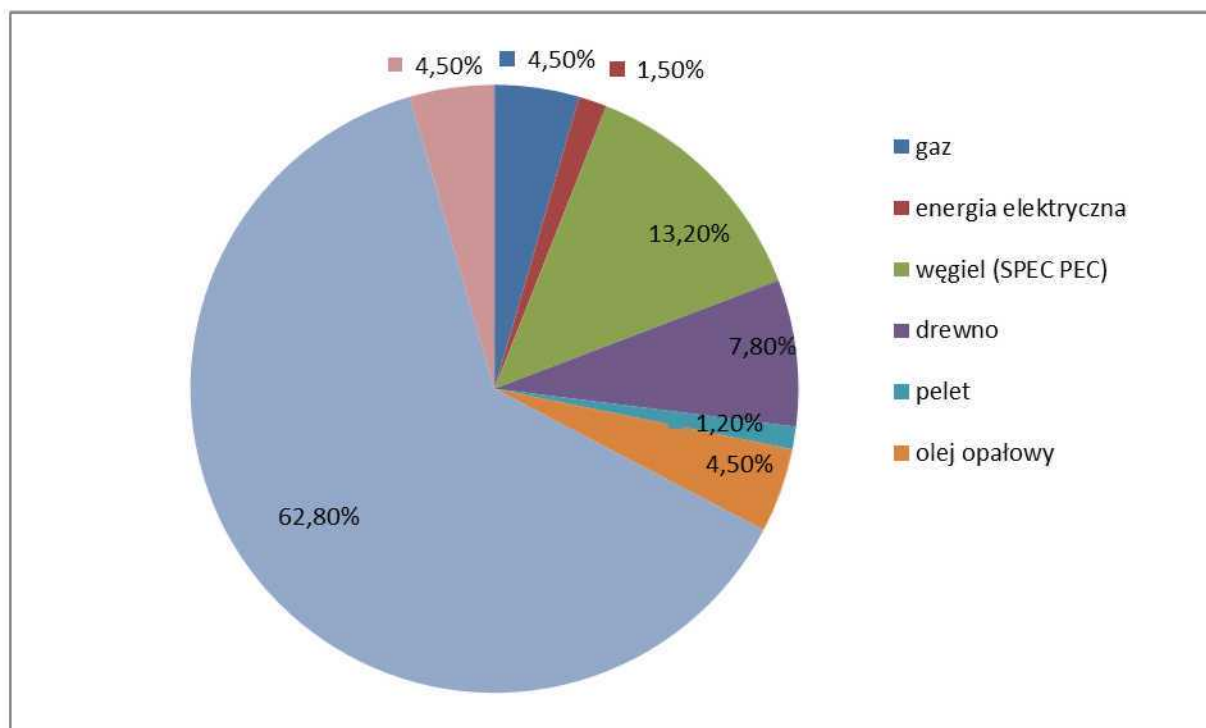
Tabela 88. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza zaniechania.

Nośnik energii	Rok 2020				Rok 2030			
	Udział	Energia pierwotna [GJ]	Ilość		Udział	Energia pierwotna [GJ]	Ilość	
gaz	4,5%	59 476	1 699 302	m ³	4,5%	70 564	2 016 122	m ³
energia elektryczna	1,2%	16 023		-	1,5%	23 542	1 573 400	m ³
węgiel (SPEC PEC)	12,8%	170 915	8 777	t	13,2%	207 168	10 639	t
drewno	8,0%	106 822	7 418	-	7,8%	122 418	8 501	-

pelet	1,2%	16 023	843	t	1,2%	18 833	991	t
olej opałowy	5,0%	66 764	1 590	m ³	4,5%	70 626	1 682	t
węgiel (gospodarstwa domowe)	63,3%	845 840	52287	t	62,8%	985 680	59686	t
oże bez biomasy	4,0%	53 411	-	-	4,5%	70 626	-	-
Razem:		1 335 274				1 569 457		

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 89. Struktura nośników energii w gminie do 2030 roku dla scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne

8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej paliw gazowych jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania. Jedną z nich jest odpowiadania termoizolacja przegród budowlanych.

8.1. Termoizolacja budynków

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Ocieplenie stropodachu lub stropu do poddasza,
- Ocieplenie stropu nad piwnicą,
- Uszczelnienie lub wymiana okien,
- Zmniejszenie powierzchni przeszklonych,
- Uszczelnienie lub wymiana drzwi zewnętrznych,
- Ograniczenie nadmiernej infiltracji powietrza,
- Modernizacja źródła ciepła,
- Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania,
- Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej,
- Modernizacja instalacji wentylacyjnej.

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie cieplne w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody przyzienne tj. okna, drzwi szklane oraz świetliki należy zwrócić uwagę na zastosowanie szyb oraz ram, które posiadają niski współczynnik przenikania ciepła.

Termomodernizacja budynków powinna być wykonywana w sposób kompleksowy, to znaczy ociepleniu i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o. poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii pierwotnej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

Oszacowano, że w gminie Kartuzy maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi około od 5 do 25 % aktualnego zapotrzebowania ciepła co odpowiada rocznemu zużyciu energii do 50 000 do 250 000 GJ rocznie. Wyliczenia te dokonano przy następujących założeniach:

- wykonywana jest kompleksowa termomodernizacja obejmująca jednocześnie: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu, wymiana okien i ocieplenie stropów nad piwnicami;
- modernizację przeprowadza się w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej, produkcyjnych, usługowych i handlowych
- wszystkie budynki w/w wymagają kompleksowej termomodernizacji;
- w wyniku wymiany okien nastąpi 10% ograniczenie energii cieplnej przeznaczonej na ogrzanie powietrza wentylacyjnego.

8.2. Stosowanie odzysków ciepła

Użycie tej formy stosuje się w przypadku procesów ciągłych w czasie. W praktyce forma ta jest często spotykana w systemach wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych. Strumień powietrza zewnętrznego, posiadający niską temperaturę, jest wstępnie ogrzewany strumieniem powietrza wywiewanego, ciepłego. Strumień ciepła przekazanego w procesie jego odzysku, zmniejsza strumień ciepła niezbędny do podgrzania powietrza końcowego, które jest wprowadzone do wentylowanych pomieszczeń.

8.3. Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90 % aż do końca grudnia. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłódów.

Proces „wysychania” powietrza rozpoczyna się więc dopiero w styczniu (środek sezonu grzewczego) i jest spowalniany dalszym dowilżeniem powietrza przez GWC. Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła. Dzięki odpowiedniej konstrukcji i konfiguracji poszczególnych elementów wymiennika redukuje się straty ciśnienia transportowanego powietrza.

8.4. Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych powietrzach. W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. Wynika to z faktu uzyskania komfortu cieplnego, dla osób

przebywających w ogrzewanych pomieszczeniach oraz minimalizacji kosztów, związanych z ogrzewaniem pomieszczeń.

O konieczności stosowania regulacji informuje prawo budowlane, które określa m.in.:

- temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach w zależności od ich przeznaczenia i wykorzystania,
- minimalne warunki w zakresie temperatury w miejscach pracy,
- konieczność stosowania urządzeń regulacyjnych działających automatycznie .

Do wymagań narzucanych przez prawo budowlane używa się zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi lub wkładki zaworowe w grzejnikach z zabudowanymi głowicami termostatycznymi.

Zawór termostatyczny z głowicą termostatyczną stanowi regulator proporcjonalny bezpośredniego działania, ponieważ posiada zadajnik temperatury, element wykonawczy oraz czujnik temperatury wbudowany w pokrętło głowicy. Takie rozwiązanie jest predysponowane do regulacji temperatury w pomieszczeniach ogólnodostępnych, gdzie układ regulacyjny jest systemowo chroniony przed dostępem osób trzecich (np. w szkołach, biurach czy pomieszczeniach użyteczności publicznej). W pomieszczeniu o regulowanej temperaturze musi znajdować się czujnik, ale często czujnik zabudowywany jest w specjalnej wentylowanej obudowie ochronnej lub poza bezpośrednią strefą przebywania ludzi. Systemy regulacyjne temperatury z głowicami termostatycznymi gwarantują wysoką jakość regulacji przy zachowaniu prostoty rozwiązania.

8.5. Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu

Redukcja zużycia energii powinna dotyczyć okresów, gdy pomieszczenia nie są używane lub mogą być używane przy ograniczeniu temperatury. Przykładem są systemy grzewcze z osłabieniem nocnym. Podczas nieobecności lub snu wskazane jest zmniejszenie temperatury w sypialni.

Regulację taką umożliwiają regulatory elektroniczne , programowalne. Używane są regulatory pokojowe typu HERZ 1779123, które są urządzeniami do indywidualnej regulacji w oddzielnych pomieszczeniach

z programowaniem czasów i temperatur. Stosowane są do sterowania ogrzewania wodnego, elektrycznego , palników, pomp obiegowych lub napędów termicznych.

Optymalny komfort cieplny w pomieszczeniu , przy minimalizacji kosztów zużycia energii, zapewniony jest dzięki indywidualnemu doborowi w programie tygodniowym profilu temperatury dla każdego z dni tygodnia. Oszczędności energetyczne w czasie dłuższej nieobecności mogą być od razu uwzględnione w rocznym programie sterowania.

8.6. Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy

elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalację grzewczą.

8.7. Systemy ogrzewania niskoparametrycznego

Poprawę uwarunkowań związanych z komfortem cieplnym są systemy ogrzewania powierzchniowego. Przykładem ogrzewania powierzchniowego już stosowanego jest ogrzewania podłogowe, natomiast nowością jest ogrzewanie ściennie lub sufitowe. Podstawową cechą jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazania strumienia ciepła na pokrycie strat i/lub kompensacji chłodu wprowadzanego z zimnym powietrzem wentylacyjnym.

Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej, przy zachowaniu niezmięionej wydajności całkowitej. Oznacza to redukcję konsumpcji ciepła, która wynika z niższej temperatury w pomieszczeniach oraz bardziej efektywne wykorzystanie konwencjonalnych

i niekonwencjonalnych źródeł ciepła. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

Także niskie zapotrzebowanie na strumień ciepła wynika z mniejszego zapotrzebowania na tzw. ciepło wentylacyjne. Powietrze zewnętrzne musi być podgrzane do niższej temperatury, która panuje w pomieszczeniu ogrzewanym.

Rozpatrując pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną bez nawiewników z czujnikami higrostatycznymi, mniejsza różnica temperatur pomiędzy powietrzem zewnętrznym a powietrzem w pomieszczeniu, oznacza także mniejsze wychłodzenie przez tzw. nadmierną wentylację zimną w okresie niskich temperatur, ponieważ jest mniejszy moduł napędowy procesu. Gdy grzejnik powierzchniowy pracuje przy niższej temperaturze czynnika grzewczego bardziej efektywnie mogą pracować tradycyjne źródła ciepła tj. kotły kondensacyjne czy pompy ciepła. Dzięki niskiej temperaturze zasilania istnieje możliwość praktycznego wykorzystania części energii z niekonwencjonalnych źródeł ciepła (systemy solarne, systemy odzysku ciepła kondensacji czynników ziębicznych z instalacji ziębicznych czy klimatyzacyjnych).

Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

Wydajność ogrzewania ściennego zależy od temperatury czynnika grzewczego, jego ochłodzenia oraz temperatury w pomieszczeniach. Płyty systemowe ogrzewania ściennego mogą być adaptowane do ogrzewania podłogowego lub ogrzewania sufitowego.

System ogrzewania ściennego można wykorzystywać także do schładzania ściennego. System suchy ogrzewania ściennego, w pełnym zakresie może stanowić konkurencję do systemu mokrego ogrzewania ściennego.

8.8. Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia gazu ziemnego wynika z realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach i jest proporcjonalna do udziału gazu w rynku ciepła na terenie gminy. Również zastosowanie nowoczesnych urządzeń o większej sprawności sprzyja racjonalizacji zużycia gazu.

8.9. Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło

Z uwagi na fakt, że zużycie energii wśród użytkowników centralnego systemu ciepłowniczego stanowi tylko ok. 10% bardzo duże znaczenie miałyby wymiana źródeł ciepła z węglowych na gazowe lub biomasę wśród mieszkańców indywidualnie ogrzewających mieszkania. Ponadto na ograniczenie niskiej emisji do atmosfery, szczególnie uciążliwej w okresie zimowym miałyby wpływ podłączenie dodatkowej liczby mieszkańców do już istniejącej lub nowobudowanej sieci ciepłej.

8.10. Inteligentne zarządzania energią w przestrzeni miejskiej

Przykłady: Inteligentne Miasta

Deficyt tradycyjnych zasobów energii oraz niska efektywność jej wytwarzania, przesyłu i użytkowania powoduje potrzebę wprowadzenia inteligentnych systemów dystrybucji energii znanych jako smart cities lub smart grids. W najbardziej potocznym rozumieniu termin ten oznacza dostarczanie odbiorcom usług energetycznych z wykorzystaniem środków IT, co zapewnia obniżenie kosztów, zwiększenie efektywności i zintegrowanie rozproszonych źródeł energii, w tym odnawialnej. Obiektywne czynniki sprzyjające rozwojowi tej dziedziny wiedzy i techniki to:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez eliminację przerw w dostarczaniu usług energetycznych oraz maksymalizację efektywności przepływu energii od źródła jej wytwarzania do odbiorcy końcowego,
- minimalizacja kosztów usług elektroenergetycznych przez optymalną i ciągłą integrację przyjaznych środowisku lokalnych zasobów energii,
- zapewnienie zróżnicowania i zindywidualizowania poziomów jakości dostarczanej energii, zgodnie z potrzebami klienta, m.in. poprzez zastosowanie zaawansowanych układów energoelektronicznych,
- rozszerzenie funkcjonalności usług świadczonych przez dostawcę na rzecz odbiorcy tj. inteligentne opomiarowanie i fakturowanie (np. liczniki dwukierunkowe, zmienność ceny konsumowanej energii w czasie), zarządzanie energią oraz monitorowanie warunków jej dostawy,
- integracja rozproszonych źródeł odnawialnych o ograniczonej dyspozycyjności mocy i energii. Generacja małej i średniej skali (panele fotowoltaiczne, małe turbiny wiatrowe, małe elektrownie wodne), wykorzystująca zasoby lokalne i zintegrowana często z budynkiem/mieszkaniami oraz zdolna do współpracy z siecią kreuje nowe pojęcie, tzw. „inteligentny dom”, autonomiczny energetycznie, zdolny do przekazywania nadmiaru wytwarzanej energii i traktujący sieć jako źródło rezerwowe,
- konieczność restrukturyzacji istniejących sieci zasilających.

Smart grid w Amsterdamie

Amsterdam jest prekursorem realizacji projektów o charakterze „inteligentnego miasta”. Celem wszelkich działań jest redukcja poziomu CO₂ o 40 % w stosunku do wartości z 1990 roku. Projekty te obejmują:

- instalację inteligentnych liczników energii,
- optymalizację transportu publicznego,
- powiązanie oświetlenia ulic z oświetleniem fasad budynków,
- oświetlenie przystanków tramwajowych i billboardów energią pobieraną z kolektorów słonecznych,

- montaż pras na energię słoneczną w pojemnikach na śmieci,
- wykorzystanie samochodów dostawczych powracających do bazy do wywożenia części śmieci.

8.11. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia energii elektrycznej jest zróżnicowana w zależności od sposobu jej użytkowania i jest szacowana w wysokości:

- od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego (pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.)
- od 12% do 25% w urządzeniach energetycznych (pompy, wentylatory, kompresory, napędy, transport itp.)
- od 25% do 50% w oświetleniu budynków, ulic i dróg.

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów,
- stopniowa wymiana oświetlenia żarowego na energooszczędne,
- montaż energooszczędnych opraw oświetleniowych,
- montaż urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia,
- montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastąpienie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym,
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych na bardziej efektywne,
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia,
- powszechna edukacja,
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

W bilansie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych największy udział mają urządzenia chłodnicze (lodówki, zamrażarki) 30% i oświetlenie 23%. Wskazane jest używanie urządzeń energooszczędnych – klasy A oraz żarówek kompaktowych do oświetlenia.

Gmina powinna uruchomić program modernizacji oświetlenia dróg gminnych, obejmujący wymianę opraw drogowych punktów świetlnych z rtęciowych na żarowe, itp.

Wszystkie działania modernizacyjne zarówno w przypadku odbiorców indywidualnych jak i przemysłu powinny być uzasadnione rachunkiem ekonomicznym potwierdzającym celowość ich przeprowadzenia. Optymalny zakres usprawnień planowanych do wykonania powinien zostać poprzedzony analizą wyboru usprawnień a następnie analizą konieczności realizacji.

8.12. Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.

9. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

9.1. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych

Na terenie gminy Kartuzy nie są zlokalizowane zasoby paliw kopalnych oraz nie są znane nadwyżki energii możliwe do wykorzystania w sposób ekonomicznie uzasadniony. Z uzyskanych informacji o kotłowniach zlokalizowanych na terenie gminy wynika, że nie istnieją znaczące nadwyżki mocy cieplnej możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących źródeł moc cieplna jest dobierana do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza wykorzystanie tych źródeł w celu zaspokajania potrzeb cieplnych innych odbiorców.

9.2. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

Jak wynika z ankietyzacji zakładów przemysłowych na terenie gminy nie wykorzystuje się ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

9.3. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów energii odnawialnych

9.3.1 Możliwość wykorzystania energii wodnej

Na terenie gminy w chwili obecnej nie wykorzystuje się potencjału energetycznego spadku wody – brak lokalizacji małych elektrowni wodnych, brak również budowli piętrzących możliwych do wykorzystania energetycznego.

9.3.2 Możliwość wykorzystania energii wiatrowej

Przeważający obszar według Ośrodka Meteorologii IMGW to strefa II, w której prędkość wiatru szacuje się na 4-5 m/s. Średnie roczne prędkości wiatru w Gminie Kartuzy wahają się od 4 m/s w bardziej osłoniętych dolinach do 5,5 m/s na zupełnie otwartych równinach.

Biorąc pod uwagę fakt opłacalności ekonomicznej budowania elektrowni na przykładzie już działających na terenie Polski można założyć, że teoretyczne możliwości wykorzystania będą w przyszłości kilkakrotnie większe niż obecnie wykorzystywane. Planuje się budowę elektrowni wiatrowej w miejscowości Głusino (prywatny właściciel). Posłuży ona jako przykład dobrej praktyki wykorzystywania energii wiatrowej.

W północnej części gminy energia użyteczna wiatru wynosi 1250-1500 kWh/m²/rok a w południowej części nieznacznie mniej. Jednak planując budowę elektrowni wiatrowej należy wziąć pod uwagę, że są to teoretyczne zasoby energii wiatru. Do oszacowania rzeczywistej ilości energii możliwej do pozyskania należy wziąć uwagę potencjał techniczny czyli zagospodarowanie przestrzenne gminy, następnie warunki wiatrowe a następnie oszacować potencjał ekonomiczny dla wybranych lokalizacji.

9.3.3 Możliwość wykorzystania energii słonecznej

Gmina Kartuzy leży w rejonie o średnio korzystnych warunkach w skali Polski do rozwoju energetyki słonecznej, gdzie potencjał energii użytecznej wynosi około 1000 kWh/m².

Z ogólnie dostępnych informacji można przyjąć, że ilości energii możliwej do pozyskania są zbyt małe dla budowy wysokotemperaturowych systemów fotowoltaicznych, ale wystarczające dla konwersji fototermicznej za pomocą kolektorów i systemów solarnych. Oznacza to, że na przedmiotowym terenie możliwe jest pozyskanie słonecznej energii cieplnej o charakterze zdecentralizowanym, realizowane głównie dla potrzeb przygotowywania c.w.u. w instalacjach pracujących cały rok, zarówno w domach mieszkalnych, jak i w budynkach użyteczności publicznej oraz w rolnictwie – w hodowli roślin (szklarnie), w procesach suszarniczych (suszenie ziarna zbóż, warzyw, dosuszanie zielonek, itp.). W rachunku ekonomicznym opłacalność stosowania kolektorów słonecznych do podgrzewania wody użytkowej dla potrzeb gospodarstw domowych jest ciągle zbyt mała. Rozwój systemów wykorzystujących energię słoneczną hamowany jest przez wysokie koszty inwestycyjne związane z tego typu instalacjami. Za celowe uznać należy pozyskiwanie energii słonecznej w sezonie letnim do podgrzewania ciepłej wody użytkowej (krótszy okres zwrotu kosztów i większa opłacalność inwestycji będzie w obiektach o dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę), a w okresie zimowym jako wspomaganie systemów konwencjonalnych. W analizie efektów instalacji systemów solarnych należy również uwzględnić ekologiczny aspekt pozyskiwania energii słonecznej (zastępowanie kolektorami słonecznymi paliw kopalnych, redukuje emisję szkodliwych gazów i pyłów) oraz brak kosztów eksploatacji. Zakłada się, że wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody użytkowej na terenie gminy będzie miało charakter rozwojowy, co wynika z sytuacji ogólnokrajowej, gdzie pozyskiwanie energii słonecznej do celów energetycznych jest coraz bardziej rozpowszechniane.

9.3.4 Możliwość wykorzystania energii geotermalnej

Aktualnie oraz w najbliższej perspektywie na terenie gminy nie należy przewidywać zastosowania układów do wykorzystania ciepła geotermalnego. Stanowisko takie wynika z faktu, iż brak jest szczegółowego rozeznania co do istnienia takich złóż na przedmiotowym terenie, ich temperatury i głębokości zalegania. Ewentualne inwestycje wymagają oszacowania potencjału energii wód geotermalnych za pomocą próbných odwiertów, które są kosztowne, a tym samym niemożliwe do sfinansowania wyłącznie przez gminę. Budowa ciepłowni geotermalnej ma ekonomiczny sens w rejonach charakteryzujących się stosunkowo dużą gęstością zabudowy, gdzie odbiór ciepła jest stałej mocy i w dużej ilości np. osiedla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej.

Gmina Kartuzy obecnie nie planuje realizacji zadań związanych z rozpoznaniem występowania złóż termalnych na swoim terenie, brak również informacji o potencjalnych inwestorach prywatnych. Szansą na podjęcie działań w kierunku oszacowania zasobów wód i energii cieplnej w nich zawartych jest pojawienie się możliwości uzyskania dofinansowania takich inwestycji ze źródeł zewnętrznych, w tym w szczególności funduszy Unii Europejskiej.

9.3.5 Możliwość wykorzystania energii z biomasy

Biogaz rolniczy

Największy potencjał energetyczny gminy Kartuzy z stanowi możliwość wykorzystania energii z biomasy. Teoretyczna ilość możliwa do pozyskania to 1 mld 150 mln m³ biogazu.

Biogaz z oczyszczalni ścieków

Kartuzy posiada jedną oczyszczalnię ścieków. Oczyszczalnia ta ma jednak zbyt małą przepustowość by można było pozyskiwać z niej biogaz.

Gaz ze składowisk odpadów

Na terenie gminy Kartuzy nie ma możliwości pozyskiwania tego rodzaju biogazu – istniejące składowisko zostało zamknięte i zrehabilitowane.

Drewno

Na terenie gminy Kartuzy lasy i tereny zadrzewione zajmują powierzchnię 9 593,56 ha. Powierzchnia leśna należąca do Nadleśnictwa Kartuzy wynosi 8 576,65 ha, natomiast lasy niepaństwowe stanowią 1 016,91 ha (dane: Nadleśnictwo Kartuzy 05.04.2012 r)

Z lasów, które należą do Nadleśnictwa Kartuzy pozyskuje się średnio 40 000 m³/rok drewna co po przeliczeniu na wartość energetyczną da ok. 168 000 GJ/rok przy założeniu, że m³ drewna waży średnio 600 kg oraz wartość opałowa świeżego drewna wynosi ok. 7 MJ/kg.

Pozyskanie takiej ilości drewna może zrównoważyć w skali roku 8 000 Mg węgla kamiennego. Potencjalna nadwyżka możliwości pozyskania drewna to 4 500 m³/rok co stanowi ekwiwalent 900 Mg węgla.

9.4. Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

Kogeneracja - inaczej skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła (Ang. Combined Heat and Power), jest procesem wytwarzania energii, w którym jednocześnie generowana jest energia elektryczna oraz ciepło. Jest to proces wysokosprawny, w którym energia wytwarzana jest z użyciem relatywnie czystych paliw, takich jak gaz ziemny czy biogaz. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. W tradycyjnym układzie, energia elektryczna produkowana jest w elektrowni - ze sprawnością ok. 36% (średnia sprawność wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach w UE wynosi 40% - źródło: EUROSTAT). Ciepło pochodzi z ciepłowni miejskich lub wytwarzane jest lokalnie w kotłach c.o. ze średnią sprawnością ok. 90%. W efekcie, by wytworzyć taką samą ilość energii w tradycyjnym układzie, potrzeba 62% więcej energii pierwotnej (np. gazu), niż w układzie skojarzonym (w agregacie kogeneracyjnym).

W agregacie kogeneracyjnym ze 100 jednostek energii pierwotnej wytworzone zostaną 34 jednostki energii elektrycznej i 56 jednostek ciepła. Straty to jedyne 10%. W układzie tradycyjnym do wyprodukowania 34 jednostek energii elektrycznej, potrzeba 100 jednostek energii pierwotnej, a do

wyprodukowania 56 jednostek ciepła potrzeba 62 jednostki energii pierwotnej. Na straty przypada 72%, przez co w efekcie trzeba zużyć 162 jednostki energii pierwotnej do wyprodukowania takiej samej ilości prądu i ciepła. Osiągnięcie tak wysokich sprawności w agregacie grzewczo-energetycznym jest możliwe dzięki zastosowaniu układu odzysku ciepła, które powstaje w trakcie produkcji energii elektrycznej. Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Większość dużych i średnich miast w Polsce posiada systemy scentralizowanego ciepłownictwa, lecz tylko ok. 30% ma możliwość wytwarzania w tych źródłach energii elektrycznej w kogeneracji. Mają one bardzo zróżnicowany charakter techniczny, od „starych” elektrowni przebudowanych na elektrociepłowni, poprzez węglowe bloki ciepłownicze do najnowszych bloków gazowo-parowych. Elektrociepłownie są także zróżnicowane technicznie ze względu na moc elektryczną i cieplną. Ostatnio instaluje się obiekty o małej mocy (od kilkuset kW do kilku megawatów elektrycznych), budowane w pobliżu odbiorcy końcowego - tzw. kogeneracja rozproszona. Dzięki takiemu usytuowaniu w systemie elektroenergetycznym, elektrociepłownie rozproszone lub mikrokogeneracje spełniają ważną rolę, przyczyniając się do:

- redukcji strat przy przesyłach energii elektrycznej i ciepła,
- zwiększenia bezpieczeństwa i niezawodności zasilania odbiorców,
- wykorzystania istniejących lokalnych zasobów paliw zwłaszcza - biopaliw.

Obecnie udział elektrociepłowni w mocy osiągalnej krajowego systemu elektroenergetycznego wynosi ok. 15%. Natomiast udział ciepła w lokalnych kotłowniach i ciepłowniach bez udziału w procesach kogeneracyjnych stanowi aż ~ 50% produkcji ciepła. Wynika stąd, że istnieje duży potencjał możliwości wzrostu produkcji energii elektrycznej w kogeneracji. Poza tym potencjał ten może ulec dalszemu wzrostowi w przypadku podłączenia sieciami ciepłowniczymi mniejszych zasilanych indywidualnymi kotłami. Elektrociepłownie charakteryzuje znaczna różnorodność układów cieplnych, przy czym wyróżnić można trzy ich rodzaje, mianowicie: układ kolektorowy, blokowy i kolektorowe - blokowy. Podstawowymi elementami tych układów są kotły parowe i turbozespoły ciepłownicze. W wielu elektrociepłowniach zainstalowane ponadto kotły wodne, opalane zarówno węglem jak i gazem. Nie biorą one udziału w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i są one wykorzystywane na ogół jako źródła mocy cieplnej szczytowej i uruchamiane w okresach niskich temperatur zewnętrznych. W większości elektrociepłowni obciążenia cieplne mogą być pokrywane z upustów i wylotów turbozespołów ciepłowniczych, z kotłów parowych poprzez stacje redukcyjno - schładzające oraz kotłów wodnych. Zmienność w czasie obciążeń cieplnych i elektrycznych, jak również struktury ich pokrywania, stwarzają pewne trudności w dokładnym bilansowaniu rozplywu ciepła i elektrycznej. Nie ulega wątpliwości, że elektrociepłownie buduje się i wymiaruje ze względu na potrzeby cieplne. W związku z tym ciepło jest w nich produktem podstawowym.

Wiele zakładów przemysłowych używa turbin gazowych do produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej. W okresie letnim, dysponuje się nadmiarem ciepła, a sprawność agregatów kogeneracyjnych spada z 85% do 35%, bo 50% energii wyrzucanych jest przez wieże chłodnicze. Biorąc powyższe pod uwagę, narodził się pomysł uzupełnienia agregatu kogeneracyjnego agregatem absorpcyjnym. Taki układ pozwala produkować, w oparciu o pierwotne źródło energii (gaz, olej) energię elektryczną, wodę grzewczą, a także wodę lodową. W odróżnieniu od kogeneracji, proces ten nazywamy trigeneracją. W zasadzie każdy obiekt potrzebujący energii elektrycznej, wody grzewczej i

lodowej dla potrzeb technologicznych, jak i socjalnych. Przy obecnych strukturach cen paliw i energii elektrycznej, trigeneracją jest inwestycją wysoce ekonomiczną, pozwalającą użytkownikowi na znaczne ograniczenie kosztów eksploatacyjnych. Trigeneracja pozwala na kombinacyjne wykorzystanie dostępnych źródeł energii i zamianę ich na inne:

- gaz, olej na energię elektryczną i ciepłą, a w połączeniu z agregatem absorpcyjnym na wodę lodową,
- odpadowe ciepło w postaci gorącej wody, odpadowej pary technologicznej, kondensatu - na wodę lodową.

Koszt eksploatacji układu trigeneracji w oparciu o gaz ziemny jest znacząco niższy od zakupu energii przetworzonej zakupionej u zewnętrznych dostawców, a czas zwrotu nakładów inwestycyjnych w wielu przypadkach bywa niezwykle krótki.

Warunkiem niezbędnym do tego, by inwestycja osiągnęła zakładaną stopę zwrotu jest zagwarantowanie stałego odbioru ciepła, ewentualnie chłodu przez min. 5000-6000 godzin w roku. Im więcej godzin w roku agregat będzie produkował ciepło (ew. chłód) i prąd, tym szybciej zwróci się inwestycja i tym szybciej urządzenie zacznie zarabiać. Dlatego agregat grzewczo-energetyczny dobiera się na podstawie zapotrzebowania na ciepło (ew. chłód) oraz energię elektryczną w miesiącach gdy jest ono najmniejsze. Rolą agregatu kogeneracyjnego jest pokryć stałe zapotrzebowanie na energię ciepłą (ew. chłód) oraz energię elektryczną. Szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą pokrywane jest z innego źródła, gdyż nie opłaca się instalować agregatów kogeneracyjnych po to, by wytwarzały dodatkową moc grzewczą tylko na okres szczytu sezonu grzewczego, który trwa 2-3 miesiące w roku.

Przykładowe zastosowania:

- ciepłownie - osiedlowe, miejskie, przemysłowe,
- zakłady przemysłowe i przetwórcze - ciepło technologiczne,
- chłodnie - produkcja chłodu w układzie trigeneracyjnym,
- baseny i pływalnie całoroczne,
- obiekty użyteczności publicznej - szpitale, uzdrowiska, uczelnie,
- hotele, ośrodki SPA,
- oczyszczalnie ścieków (produkcja ciepła technologicznego oraz energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni z użyciem biogazu),
- wysypiska śmieci - produkcja energii z biogazu.

Podstawowy system kogeneracyjny składa się z modułu wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, energetycznego układu zabezpieczeń, rozdzielnic napędów pomocniczych i układu olejowego. Podzespoły wchodzące w skład systemu kogeneracyjnego tworzą jeden, sprawnie działający układ i jako taki stanowi on niepodzielną całość. Nie jest możliwe pominięcie któregośkolwiek elementu, gdyż tylko kompletny system pozwala na produkcję i bezpieczny odbiór energii elektrycznej i ciepła. Brak któregośkolwiek z elementów uniemożliwia poprawną pracę systemu.

Jako elementy uzupełniające, usprawniające pracę systemu i polepszające komfort jego użytkowania należy wymienić: rozdzielnice sterowania nadrzędnego, obudowę dźwiękochłonną lub kontenerową oraz układ chłodzenia awaryjnego. Nie wystarczy jedynie wytworzyć energię elektryczną i ciepłą, ale należy stworzyć warunki do bezpiecznego odbioru powyższych mediów. Tak przygotowany system staje się bezpieczny i użyteczny dla odbiorcy oraz tworzy całość rozwiązania technicznego.

Moduł CHP zbudowany jest w oparciu o silnik tłokowy najczęściej zasilany gazem/biogazem, na wale którego zainstalowana jest prądnica elektryczna. Pracujący silnik obraca prądnicę elektryczną, w której powstaje energia elektryczna. Zgodnie z zasadami fizyki pracujący silnik tłokowy nagrzewa się, wytwarzając ciepło w korpusie silnika oraz znaczne ilości ciepła wydziela do atmosfery w postaci spalin. Zarówno jedno jak i drugie ciepło w module CHP odzyskiwane jest przez układ wymienników ciepła. Ciepła te są sumowane i poprzez układ wodny lub glikolowy przekazane do odbioru (wyjście modułu CHP). Nad odpowiednimi parametrami wody lub glikolu na wejściu i wyjściu modułu CHP czuwa rozdzielnica napędów pomocniczych sterując zaworami, układem chłodzenia awaryjnego nieustannie monitorując parametry wody. W przypadku zbyt gorącej wody na wejściu do systemu kogeneracyjnego przekierowuje część wody do układu chłodzenia, schładzając ją. Gdy woda przychodząca do systemu kogeneracyjnego jest zbyt zimna uruchamia by-pass dogrzewając wodę do wyznaczonej temperatury pracy. Wszystkie te czynności są realizowane w celu uzyskania założonej temperatury wody lub glikolu na wyjściu systemu kogeneracyjnego. Dla modułów CHP przyjmuje się parametry wody na wejściu 70 °C i na wyjściu 90 °C.

Drugim obiegiem prócz obiegu wody jest obieg powietrza. Pracujący silnik tłokowy wymaga do pracy powietrza, które wraz z paliwem jest zasysane i spalane w komorach silnika. Ważna dla parametrów pracy systemu jest temperatura powietrza. Zbyt wysoka temperatura zmniejszy możliwości produkcyjne energii elektrycznej i cieplnej, jak również może zaburzyć pracę całego systemu. Zbyt niska temperatura jest zagrożeniem dla modułu, szczególnie w zimie. Nad utrzymywaniem odpowiedniej temperatury czuwa rozdzielnica napędów pomocniczych, zapewniając optymalne warunki pracy.

Trzecim obiegiem prócz wody i powietrza jest układ olejowy. Każdy silnik tłokowy pracując pobiera olej, który służy do smarowania pracującego silnika, a szczególnie komór spalania. Smarujący olej uczestniczący w komorze spalania ulega spaleniom razem z paliwem, a jego pozostałości są wydalane w spalinach. To pokazuje, że oleju w silniku będzie coraz mniej. Należy dodać, że silniki w modułach CHP pracują 24 godziny na dobę około 8700 godzin rocznie (w roku jest 8760 godzin). Wobec powyższego należy wykonać zewnętrzny układ olejowy, umożliwiający ciągłą pracę modułowi CHP.

Czwartą instalacją w systemie kogeneracyjnym jest instalacja elektroenergetyczna. Aby energia elektryczna wyprodukowana w prądnicie modułu CHP mogła być wykorzystana jako energia użyteczna, musi być w torze odbioru energii elektrycznej zainstalowana odpowiednia aparatura elektroenergetyczna, zabezpieczająca prądnicę przed przeciążeniem, zwarciami, jak również musi mieć zdolności łączeniowe, w celu załączania i wyłączenia prądnicy. Układ musi chronić również prądnicę przed tzw. pracą silnikową, która jest w stanie zniszczyć cały moduł CHP. Dla realizacji powyższych żądań wykonywana jest rozdzielnica energetycznego układu zabezpieczeń. W zależności od dodatkowych wymagań klienta, możemy zaoferować w ramach systemu kogeneracyjnego obudowy dźwiękochłonne wewnętrzne lub wykonaniu zewnętrznym, jako kontenerowe. Również dodatkową opcją może być szafa sterowania nadrzędnego, której zadaniem jest wykonywanie zadanych cykli pracy przez system kogeneracyjny, monitoring, nadzór, transmisję danych itp. Krótka charakterystyka techniczna systemu przytoczona powyżej, powinna zobrazować nam zadania, jakie musimy rozwiązać, aby system kogeneracyjny pracował bezawaryjnie i przynosił korzyści ekonomiczne. Myśląc o systemie kogeneracyjnym, przede wszystkim musimy zbilansować nasze potrzeby energetyczne (ciepło i energię elektryczną). Podstawą obliczeń są dla nas minimalne zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło. Wynika to z faktu, że urządzenia kogeneracyjne mają pracować 24 godziny na dobę, 365 dni w roku i służą zaspokojeniu naszych minimalnych potrzeb, związanych z energią elektryczną i ciepłem. Jeżeli do rozważań przyjmiemy energię cieplną, to zapotrzebowanie w różnych okresach doby i roku będzie różne, więc aby dobrze wybrać kierujemy się potrzebami minimalnymi. Dokładna analiza oparta na roczno-godzinowym zapotrzebowaniu na energię da nam dopiero odpowiedź na pytanie, jaką jednostkę należy zastosować, o jakich

parametrach, czy zastosować jedną dużą, czy kilka małych. Dopiero teraz, gdy wiemy z jakimi urządzeniami mamy do czynienia, jakie podstawowe kryterium prawidłowego doboru systemu, możemy przystąpić do ukazania aspektu ekonomicznego całego przedsięwzięcia. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. I tak jest na całym świecie. Inaczej mówiąc każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, musimy posiadać także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. I to jest kogeneracja (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła).

Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40-70 %), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla układów CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam, gdzie duże ilości biomasy, bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych. Kogeneracja oparta na biogazie jest wyjątkowo opłacalna w przypadku dostępu do odnawialnego, praktycznie darmowego nośnika energii, mianowicie w oczyszczalniach ścieków, wysypiskach odpadów komunalnych bądź odpowiednio ukierunkowanych gospodarstwach rolno-przemysłowych. Zastosowanie biogazu do produkcji elektryczności i ciepła na sprzedaż, może stanowić cenne źródło dochodu dla wielu przedsiębiorstw.

Korzyści wynikające z instalacji bloku grzewczo-energetycznego:

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.
- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Gieldzie Energii.

Obecnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe.

Na terenie gminy znajduje się kilka dużych zakładów przemysłowych jednak w żadnym z nich nie produkuje się energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu oraz nie wykorzystuje się ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

10. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

10.1. Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej

Od chwili powstania obowiązku narzuconego przez ustawę Prawo energetyczne posiadania przez gminy Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do chwili obecnej w przepisach wprowadzono szereg istotnych zmian, które poszerzyły zakres tych założeń.

Potrzeba zmian w ustawie Prawo energetyczne wynika między innymi z wejścia w życie Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z dnia 10 maja 2011r. Nr 94, poz. 551), która w art. 10 wprowadziła konkretnie zmiany do ustawy Prawo energetyczne.

Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

1. umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2. nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3. wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja,
4. nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termo modernizacyjnego,
5. sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Implementacja Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej wprowadziła zmiany do ustawy Prawo energetyczne dotyczące bezpośrednio samorządów lokalnych. Od 1 stycznia 2012 nowelizacja ustawy Prawo energetyczne dodaje w art. 18 nowe zadanie dla jednostek sektora publicznego. I tak zgodnie w art. 18 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną ciepło i paliwa gazowe należy:

1. planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
2. planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
3. finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy;
4. **planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.**

Ponadto wprowadzono zmiany dotyczące stricte zakresu samego Projektu założeń. Zgodnie z art. 19 ustawy Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

1. ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
2. przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
3. możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - a. **możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;** (niniejszy rozdział 7 odnosi się właśnie do tego zapisu)
4. zakres współpracy z innymi gminami.

Wg definicji z Ustawy o efektywności energetycznej efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Efekt użytkowy natomiast to efekt uzyskany w wyniku dostarczenia energii do danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w szczególności: wykonanie pracy mechanicznej, zapewnienie komfortu cieplnego, oświetlenie.

Potocznie mówiąc efektywnością energetyczną jest powszechnie rozumiana oszczędność użytkowania, wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji energii.

10.2. Efektywność energetyczna – cele i zadania

Głównym celem dla Polski zgodnie z ustawą o efektywności energetycznej oraz Dyrektywą 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 5 kwietnia 2006 r. jest zmniejszenie zużycia energii do 9% w 2016 r. jako bazę traktując zużycie uśrednione w latach 2001 – 2005.

Analizując ostatnie 10-lecie można zauważyć że nastąpił w Polsce znaczny postęp we wdrażaniu efektywności energetycznej (wg danych Ministerstwa Gospodarki). Głównym czynnikiem mającym wpływ na zmniejszenie zużycia energii była realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Nie bez znaczenia była tu również racjonalizacja zużycia energii w procesach przemysłowych i modernizacja oświetlenia ulicznego. Dzięki temu energochłonność PKB spadła o ok. 30% w przeciągu tych 10-ciu lat.

Mimo to efektywność energetyczna polskiej gospodarki jest wciąż około 3 razy niższa od najbardziej rozwiniętych krajów europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach UE. Istotny przy tym jest fakt, że zużycie energii pierwotnej w Polsce w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest prawie o 40 % niższe, aniżeli w krajach „starej” Unii.

Potencjał możliwości oszczędności energii w Polsce jest jak z wynika z powyższego bardzo duży. Przewiduje się, że możliwy poziom oszczędności w „scenariuszu niskim” w okresie lat 2011 – 2020 wynosi 1 lub nieco poniżej (w zależności od roku) 1 Mtoe energii pierwotnej (EP), zaś w „scenariuszu wysokim” od około 1 Mtoe w 2011 r. do blisko 3 Mtoe w 2015 r. i około 2 Mtoe w 2020 r. (przy czym 1 toe, czyli jedna tona oleju ekwiwalentnego jest równoważnikiem jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej 41868 kJ/kg, tj. 41,868 GJ/tonę).

Mimo znacznego postępu w zwiększeniu efektywności energetycznej prowadzące do tego celu działania trzeba kontynuować i poszerzać. Aby dobrać odpowiedni kierunek takich działań, należy mieć świadomość jak kształtuje się zużycie energii w Polsce w poszczególnych grupach odbiorców (na podstawie badań w KAPE SA):

- a) gospodarstwa domowe i rolnictwo - 41 %,
- b) budynki – 21 %,
- c) przemysł i usługi – 21 %,
- d) transport – 7 %.

Powyższy rozkład świadczy o największym potencjale oszczędności zawartym w gospodarstwach domowych i rolnictwie oraz w energooszczędnym budownictwie.

Łącznie jest to ok 2/3 krajowego zużycia energii. Biorąc powyższe pod uwagę można dostrzec duże znaczenie Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów z 21 listopada 2008 r.

Mimo iż w zakresie termomodernizacji zrobiono już w Polsce, dużo nadal istnieją tu znaczne możliwości oszczędnościowe, gdyż jak wykazały badania w KAPE SA przy pełnej termomodernizacji wraz z wymianą systemów grzewczych można uzyskać nawet do 50 % oszczędności energii w przypadku domów wielorodzinnych a nawet więcej w przypadku domów jednorodzinnych.

Zużycie energii na jednostkę powierzchni użytkowej było zmienne historycznie i wahało się przed 1968 r. w granicach 300 – 380 kWh/m²rok, w latach 1968 – 1985 wynosiło 250 – 290 kWh/m²rok, a w latach 1986 – 2008 wahało się w granicach 100 – 200 kWh/m²rok. Aktualnie, tj. po 2008 r. standardem energetycznym jest budynek w granicach 130 – 150 kWh/m²rok, a dla porównania w Niemczech: 50 – 100 kWh/m²rok, zaś w Szwecji: 30 – 50 kWh/m²rok.

Jako cel związany z efektywnością energetyczną od strony budownictwa energooszczędnego należy obrać jak najniższą energochłonność budynków. Jako składowe przyczyniające się do osiągnięcia należy wymienić tu coraz lepsze materiały budowlane (niższe współczynniki przenikania ciepła), coraz większe wykorzystanie energii odnawialnej (w każdej formie) oraz automatyzacja zarządzania energią w budownictwie. Przykładem i jednocześnie celem są w tej dziedzinie domy pasywne z zużyciem do 15 kWh/m²rok.

Potencjał w zakresie wzrostu efektywności energetycznej w Polsce w budownictwie mieszkaniowym jest szacowany na około 135 – 240 PJ/rok, co stanowi 22 – 40 % obecnego zużycia energii w zależności od sposobu i zakresu wsparcia realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Potencjał ten podlega zresztą ciągłemu wzrostowi w związku z rozwojem i zwiększeniem się dostępności technologii energooszczędnych w budownictwie.

10.3. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wpierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to

- Samorządy i jednostki budżetowe
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy
- Osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe

Najważniejsze obecnie instrumenty i mechanizmy finansowania inwestycji w zakresie OZE to między innymi:

- fundusze strukturalne UE, Fundusz Spójności i inne środki zagraniczne,
- środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- preferencyjne kredyty bankowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej w szeroko pojętym znaczeniu tego słowa.

Tabela 90. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie ogólnokrajowym

Instytucja	Środki krajowe	Środki zagraniczne
NFOŚ i GW	Program OZE 1 15-letnie, niskoprocentowane pożyczki w wysokości do 75% kosztów kwalifikowanych inwestycji, których koszt przekracza 10 mln zł.	PO IiŚ - Działanie 9.1 Dotacje w wysokości do 30 mln zł na inwestycje, których koszt przekracza 10 mln zł, spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji - m.in. biogazownie.
		PO IiŚ- Działanie 9.3 Dotyczy termomodernizacji budynków użyteczności publicznej (w tym na ew. montaż kolektorów słonecznych) i obejmuje dotacje z Funduszu Spójności w wysokości do 50 mln zł.
	Program priorytetowy "Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych" Dotacje dla przedsiębiorstw (ew. należących do samorządów) na przeprowadzenie prac badawczych	Fundusze Norweskie W ramach 2 bliźniaczych instrumentów - NMF i EOG - w perspektywie finansowej 2004-2008 udzielono dotacji m.in. na liczne instalacje solarne. Trwają ustalenia dot. nowej perspektywy finansowej 2009-2014

	(w tym: wykonanie odwiert	System Zielonych Inwestycji GIS. Dotacje i/lub pożyczki na 1. termomodernizację budynków użyteczności publicznej (w tym instalację OZE) 2. budowę biogazowni rolniczych 3. budowę elektrociepłowni i ciepłowni na biomasę
Ministerstwo Gospodarki (do marca 2010 Instytucją wdrażającą dla tego działania był IPIEO) Pod koniec stycznia 2010 podjęto decyzję o odebraniu IPIEO roli instytucji wdrażającej tego działania.		Działanie 9.4 Dotacje na inwestycje w OZE obejmujące wykorzystanie energii wiatrowej, słonecznej, wodnej oraz wytwarzanej z biomasy. Projekty powyżej 10 mln zł
Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Swiss Contribution		Szwajcarsko-Polski Program Współpracy Dotacje na przedsięwzięcia mające na celu zwiększenie efektywności energetycznej i redukcję emisji , w szczególności gazów cieplarnianych i niebezpiecznych substancji - w tym inwestycje w OZE.
Bank Ochrony Środowiska	Cała gama produktów finansowych adresowanych do samorządów oraz specjalna oferta kredytów proekologicznych	
Bank Gospodarstwa Krajowego	Premia termomodernizacyjna BGK oferuje dotacje do 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, mogącego obejmować zamianę źródeł energii na OZE	Projekt efektywności energetycznej - Fundusz GEF Program poręczeń od 50% do 70% wysokości kredytu zaciągniętego w banku komercyjnym, na inwestycje energooszczędne

Źródło: NFOŚ i GW

Tabela 91. Finansowanie efektywności energetycznej na poziomie regionalnym

Instytucja	Środki krajowe	Środki zagraniczne
WFOŚ i GW	Program OZE 2 10 wojewódzkich funduszy, które podpisały umowy z NFOŚiGW, będzie oferować 10-letnie pożyczki o stałym (3%) oprocentowaniu do 75% kosztów kwalifikowanych inwestycji, których koszt wynosi od 0,5 do 10 mln zł.	PO liŚ - Działanie 9.1 Dotacje w wysokości do 30 mln zł na inwestycje, których koszt przekracza 10 mln zł, spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji - m.in. biogazownie.
Instytucja wdrażająca Regionalny Program Operacyjny w danym województwie		Regionalne Programy Operacyjne W każdym regionie istnieją odrębnie uchwalane programy dofinansowania przedsięwzięć w ramach RPO. Sugerujemy odwiedzenie strony internetowej lub skontaktowanie się z punktem informacyjnym RPO w Państwa województwie.
Urzędy marszałkowskie / placówki ARiMR wdrażające działania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich		Program Rozwoju Obszarów Wiejskich Niektóre działania PROW koordynowane są na szczeblu centralnym przez ARiMR, a część wdrażana przez poszczególne urzędy marszałkowskie.

Źródło: NFOŚ i GW

Szczegółowy opis wybranych sposobów finansowania

1. Fundusz Termomodernizacyjny i Remontowy, oparte na następujących ustawach i rozporządzeniach:

Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych,

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów (ustawa ta weszła w życie 19 marca 2009 roku),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

Podstawowym celem ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. jest pomoc finansowa dla Inwestorów chcących poprawić stan techniczny istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych. Mamy tutaj do czynienia z trzema rodzajami premii:

- a) termomodernizacyjna – w wysokości 20 % kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jednak nie więcej, niż 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia i dwukrotność przewidywanych rocznych kosztów oszczędności energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego,
- b) remontowa, związana z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym, którego celem jest remont budynku zawierający elementy mające wpływ na oszczędzanie energii (np. wymiana okien),
- c) kompensacyjna, której celem jest rekompensata strat poniesionych przez właścicieli budynków mieszkalnych w związku z obowiązującymi w latach 1994 – 2005 zasadami ustalania czynszów za najem lokali kwaterunkowych znajdujących się w tych budynkach; bliższe szczegóły odnośnie tej premii znajdują się w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r.

Bank Gospodarstwa Krajowego – premia termomodernizacyjna

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

Z premii mogą korzystać wszyscy Inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Zniesiony został wymóg minimalnego wkładu własnego Inwestora (20 % kosztów przedsięwzięcia) oraz ograniczenia do 10 lat maksymalnego okresu spłaty kredytu.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

Bank Gospodarstwa Krajowego – premia remontowa (nie dotyczy jednostek samorządu terytorialnego)

O premię remontową mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.

Premia remontowa przysługuje wyłącznie:

- osobom fizycznym,
- wspólnotom mieszkaniowym z większościowym udziałem osób fizycznych,
- spółdzielniom mieszkaniowym,
- towarzystwom budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć remontowych związanych z termomodernizacją budynków wielorodzinnych, których przedmiotem jest:

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

z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii oraz zachowania warunków dotyczących poziomu współczynnika kosztu przedsięwzięcia.

Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia jest to stosunek kosztu przedsięwzięcia w przeliczeniu na 1m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, do ceny 1m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, ustalonej do celów obliczania premii gwarancyjnej za kwartał, w którym został złożony wniosek o premię (remontową, kompensacyjną lub termomodernizacyjną).

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu remontowego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Premia remontowa stanowi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego, jednak nie więcej niż 15% poniesionych kosztów przedsięwzięcia.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu remontowego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

Bank Ochrony Środowiska – Kredyt z klimatem

Bank Ochrony Środowiska udziela ze środków rządowego banku niemieckiego KfW Bankengruppe w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (Joint Implementation), polegającego na uzyskaniu jednostek redukcji emisji CO₂ poprzez inwestycje przyjazne środowisku.

1. Program Efektywności Energetycznej w Budynkach. Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt

- jednostki samorządu terytorialnego

Przedmiot kredytowania

- termomodernizacja budynków mieszkalnych lub obiektów usługowych i przemysłowych,
- instalacja kolektorów słonecznych,
- instalacja pomp ciepła,
- modernizacja systemów grzewczych.

Warunki kredytowania

- atrakcyjne oprocentowanie
- waluta kredytu – PLN i EUR
- max kwota kredytu – 85% kosztów zadania
- minimalny okres kredytowania tylko 4 lata
- maksymalny okres finansowania - 10 lat
- maksymalna kwota przyznanego kredytu to 500 000 EUR lub jej równowartość w PLN,
- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat

2. Program Modernizacji Kotłów. Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt

- spółki komunalne

Przedmiot kredytowania

- modernizacja lub wymiana kotłów wodnych lub parowych

Warunki kredytowania

- atrakcyjne oprocentowanie
- waluta kredytu – PLN i EUR
- max kwota kredytu – 85% kosztów zadania
- minimalny okres kredytowania tylko 4 lata
- maksymalny okres finansowania - 10 lat
- maksymalna kwota przyznanego kredytu to 1 000 000 EUR lub jej równowartość w PLN,

- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,

Green Investment Scheme (GIS) czyli System Zielonych Inwestycji to mechanizm pozwalający Polsce na sprzedaż na rynku międzynarodowym nadwyżek **jednostek emisji CO₂, przyznanych jej w systemie ONZ w ramach Protokołu z Kioto** (AAU - *Assigned Amount Unit*). Uzyskane w ten sposób środki gromadzone są na tzw. Rachunku Klimatycznym i są przeznaczane na wsparcie inwestycji z zakresu ochrony klimatu oraz wsparcie wdrażania pakietu energetyczno-klimatycznego.

Krajowym Operatorem Systemu Zielonych Inwestycji w Polsce jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który opracowuje kolejne programy priorytetowe, w ramach których wydawane będą środki w ramach GIS:

- **Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej**
W ramach tego programu zaplanowano przeznaczenie do końca 2014 roku ok. 3 mld zł pochodzących z GIS oraz ze środków własnych NFOŚiGW w formie dotacji i/lub pożyczek na termomodernizację budynków użyteczności publicznej. W ramach takiej inwestycji dofinansowaniu podlegać może również wymiana źródeł ciepła na OZE.
- **Biogaz**
Program dotacji i pożyczek na wsparcie budowy biogazowni rolniczych.
- **Biomasa**
Program dotacji i pożyczek na wsparcie budowy elektrociepłowni i ciepłowni na biomasę
- **Przylącza energetyczne**
Program dotacji i pożyczek na budowę i przebudowę sieci elektroenergetycznych w celu podłączenia odnawialnych źródeł energii wiatrowej

Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych ws zmian klimatu określa dla państw uprzemysłowionych – stron tego Protokołu zobowiązania dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych (GHG). Zobowiązania określone dla państw uprzemysłowionych są rozliczane w tzw. jednostkach przyznanej emisji (ang. *Assigned Amount Units, AAU*). W celu ułatwienia realizacji zobowiązań, w Protokole ujęto mechanizmy umożliwiające wywiązanie się ze zobowiązań redukcyjnych poprzez finansowanie działań ograniczających emisję w innych krajach. Tymi mechanizmami są:

- mechanizm wspólnych wdrożeń (ang. *Joint Implementaiton, JI*) – państwo posiadające cel ograniczenia emisji może sfinansować w innym państwie z określonym celem przedsięwzięcie skutkujące ograniczeniem emisji GHG;
- mechanizm czystego rozwoju (ang. *Clean Development Mechanism, CDM*) – projekt dotyczący ograniczenia emisji GHG, finansowany przez państwo z określonym celem redukcyjnym, realizowany jest w państwie rozwijającym się będącym stroną Protokołu;
- handel uprawnieniami do emisji (ang. *Emission Trading*) – państwa emitujące mniej niż wyznaczony cel redukcji emisji (a więc posiadające niewykorzystywane jednostki AAU) mogą sprzedać „wolne” jednostki państwom emitującym więcej niż wyznaczony cel.

System zielonych inwestycji (GIS – *Green Investment Scheme*) jest pochodną mechanizmu handlu uprawnieniami do emisji. Idea i cel GIS sprowadzają się do stworzenia i wzmacniania proekologicznego

efektu wynikającego ze zbywania nadwyżek jednostek AAU. Krajowy system zielonych inwestycji jest związany ze „znakowaniem środków finansowych pozyskanych ze zbycia nadwyżki jednostek emisji w celu zagwarantowania przeznaczenia ich na realizację ściśle określonych celów związanych z ochroną środowiska w państwie zbywcy jednostek”. Wykorzystanie środków pochodzących ze sprzedaży jednostek przebiega z zachowaniem uzgodnionych z państwem nabywcą i sprecyzowanych w umowie sprzedaży warunków, między innymi w zakresie terminów wykorzystania tych środków, przeznaczenia na określone rodzajowo przedsięwzięcia, ustalenia maksymalnej intensywności dofinansowania, przekazywania informacji dotyczących uzyskanych efektów ekologicznych. Krajowy system zielonych inwestycji gwarantuje zatem z jednej strony, że państwo z niedoborem uprawnień będzie mogło poprzez zakup jednostek zwiększyć emisję gazów cieplarnianych, i jednocześnie, że przekazane w związku z tym środki zostaną przeznaczone przez sprzedającego na cele związane z szeroko pojętą ochroną klimatu i środowiska. Krajowym systemem zielonych inwestycji zarządza Krajowy operator. Wykonywanie zadań Krajowego operatora powierzono Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Nadzór nad wykonywaniem zadań przez Krajowego operatora sprawuje minister właściwy do spraw środowiska. Najważniejszymi zadaniami Krajowego operatora są: organizowanie naboru wniosków o udzielenie wsparcia finansowego oraz ich ocena, a także nadzorowanie wdrażania, realizacji i ocena uzyskanych efektów ekologicznych projektów lub programów, którym udzielono wsparcia finansowego. W związku z koniecznością zagwarantowania odrębności środków finansowych pochodzących ze zbycia jednostek przyznanej emisji, są one gromadzone na Rachunku klimatycznym, stanowiącym wyodrębniony rachunek bankowy NFOŚiGW. Środki Rachunku klimatycznego są przeznaczone na dofinansowanie zadań związanych ze wspieraniem przedsięwzięć realizowanych w ramach programów i projektów objętych Krajowym systemem zielonych inwestycji.

2. Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego, oś Priorytetowa: 5. Środowisko i energetyka przyjazna środowisku

Przesłanki realizacji

Zgodnie z potrzebami wskazanymi w diagnozie Oś Priorytetowa ma przyczynić się m.in. do ograniczenia ładunku zanieczyszczeń obciążających środowisko. Jednym z priorytetowych obszarów wsparcia wskazanych w Strategicznych Wytycznych Wspólnoty w dziedzinie spójności jest redukcja uzależnienia od tradycyjnych źródeł energii, co można osiągnąć poprzez zwiększenie efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W województwie pomorskim, posiadającym duże zasoby energii odnawialnej, podjęcie przedsięwzięć mających na celu wzrost wykorzystania i promocję tzw. zielonej energii przyniesie korzyści w postaci dywersyfikacji źródeł energii, zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania produkcji energii na środowisko. W kontekście obniżenia negatywnego wpływu na środowisko konwencjonalnych procesów energetycznych, konieczne są również działania prowadzące do zwiększenia sprawności istniejących instalacji i urządzeń. Istotne jest wsparcie rozwoju i modernizacji systemów wytwarzania i dystrybucji energii, a ponadto preferowanie – zgodnie z Dyrektywą 2004/8/EC w sprawie wspierania kogeneracji - rozwiązań w zakresie wytwarzania energii w układzie skojarzonym, a także zmiana struktury zużywanych paliw. Duże znaczenie, zwłaszcza dla rozwoju obszarów wiejskich ma jakość istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej, zapewniającej niezawodność dostaw energii elektrycznej. Zwraca to uwagę na konieczność podjęcia działań w zakresie rozbudowy i modernizacji linii elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia na obszarach słabych strukturalnie¹¹⁶, gdzie niedostateczny poziom bezpieczeństwa energetycznego

może stanowić istotną barierę dla nowych inwestycji. Inwestycje realizowane w ramach Osi Priorytetowej pozwolą na poprawę sytuacji ekologicznej, podniosą jakość życia mieszkańców, a także poprawią możliwości lokowania nowych inwestycji w regionie.

Cel główny Osi Priorytetowej

Poprawa stanu środowiska naturalnego i ograniczenie zagrożeń ekologicznych.

Cele szczegółowe Osi Priorytetowej

Sformułowany wyżej cel główny będzie realizowany poprzez następujące cele szczegółowe:

- Poprawa funkcjonowania regionalnego systemu gospodarki odpadami;
- Poprawa jakości infrastruktury gospodarki wodnej;
- Usprawnienie systemu informacji o środowisku i zagrożeniach ekologicznych;
- Wzrost wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych;
- Poprawa efektywności systemów wytwarzania i przesyłu energii.

Zakres wsparcia

Wsparcie w zakresie rozwoju energetyki opartej na źródłach odnawialnych dotyczy przede wszystkim tworzenia warunków dla upowszechniania produkcji i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Realizowane projekty powinny przyczynić się do realizacji zobowiązań wynikających z Traktatu Akcesyjnego Polski do Unii Europejskiej w zakresie udziału energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Przedsięwzięcia będą ukierunkowane na wykorzystanie źródeł odnawialnych (wiatr, biomasa, energia słoneczna, geotermalna, energia wody płynącej) do produkcji energii elektrycznej i/lub ciepła. Powinny one koncentrować się na budowie, rozbudowie lub przebudowie infrastruktury oraz zakupie urządzeń niezbędnych do produkcji energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. W ramach tego typu przedsięwzięć możliwa będzie również budowa lub rozbudowa infrastruktury przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu energii. Pozwoli to na dywersyfikację źródeł energii w regionie oraz na pełniejsze wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej, przyczyniając się jednocześnie do poprawy jakości powietrza.

Wsparcie w zakresie infrastruktury energetycznej i poszanowania energii koncentruje się na inwestycjach mających na celu zwiększenie efektywności wytwarzania energii oraz na zmniejszeniu strat przy jej dystrybucji. Będzie ono ukierunkowane również na ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych związanych z wytwarzaniem energii cieplnej, zwłaszcza na obszarach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza. Realizowane będą projekty obejmujące rozwój i modernizację systemów infrastruktury cieplnej (źródła, węzły i sieci), także w połączeniu ze zmianą nośników energii z kopalnych paliw stałych na paliwa przyjazne środowisku. Wspierana będzie także budowa źródeł wytwarzania energii elektrycznej w skojarzeniu z energią cieplną. Umożliwiona będzie również kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej. Ponadto możliwa będzie wymiana, rozbudowa i budowa nowych sieci elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia, jednak wyłącznie na obszarach słabych strukturalnie oraz z zastrzeżeniem finansowego udziału środków właściwego samorządu gminnego. Wsparcie projektów z zakresu sieci elektroenergetycznych i niezawodności dostaw prądu może wystąpić tylko w przypadku stwierdzenia nieefektywności mechanizmów rynkowych oraz z zastrzeżeniem nienaruszalności zasad liberalizacji rynku.

Beneficjenci

O dofinansowanie mogą starać się:

- jednostki samorządu terytorialnego, ich związki i stowarzyszenia,
- organizacje pozarządowe,
- administracja rządowa,
- PGL Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne;
- szkoły wyższe;
- jednostki naukowe,
- szkoły wyższe,
- jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną (nie wymienione wyżej)
- kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych,
- przedsiębiorcy.

Dla projektów w zakresie rozwoju energetyki opartej na źródłach odnawialnych oraz infrastruktury energetycznej i poszanowania energii minimalna wartość projektu nie może być niższa niż 250 tys. euro. Poziom dofinansowania ze środków funduszu dla ww. zakresu wynosi 75%.

3. Finansowanie Esco

Finansowanie ESCO polega na wykorzystaniu przyszłych oszczędności powstałych z realizacji termomodernizacji na spłatę zobowiązań wobec "trzeciej strony", która pokryła koszt inwestycji. Skrót "ESCO" - Energy Saving Company lub czasem Energy Service Company oznacza (w obu przypadkach) firmę oferującą usługi w zakresie finansowania działań zmniejszających zużycie energii. Jednak częściej jest w użyciu sformułowanie "finansowanie w trybie ESCO", które charakteryzuje sposób przeprowadzenia inwestycji.

Idea działania firm typu ESCO łączy w sobie pomoc techniczną z równoczesnym zapewnieniem środków finansowych w wysokości umożliwiającej przeprowadzenie prac poprawiających efektywność wykorzystania energii. Przy czym prace prowadzi podmiot niezależny od użytkowników. Spłata zobowiązań wobec firmy typu ESCO pochodzi z przychodów wygenerowanych za sprawą redukcji kosztów zakupu energii będącej efektem inwestycji modernizacyjnej.

Firmy typu ESCO realizują kompleksowe usługi w zakresie gospodarowania energią w oparciu o kontrakty wykonawcze i udzielają gwarancji uzyskania oszczędności. Dla osiągnięcia celów modernizacji niezbędne jest wykonanie audytu energetycznego (analizy techniczno - ekonomicznej przedsięwzięcia) i wykazanie efektów ekonomicznych i ekologicznych. Firma ESCO przystąpi do realizacji prac termomodernizacyjnych tylko wtedy gdy będzie miała zagwarantowany zadowalający ją zwrot środków zaangażowanych w realizację całego projektu.

Formułę ESCO można stosować w wielu sektorach budownictwa, gospodarce komunalnej oraz przemyśle, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie występują znaczne oszczędności: oświetlenie, ogrzewanie, pranie, utylizacja odpadów.

4. Inne mechanizmy wsparcia – system białych certyfikatów zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej z 4 marca 2011 r.,

Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej jest system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach tj.: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłce i dystrybucji. Pozyskanie białych certyfikatów będzie obowiązkowe dla firm sprzedających energię odbiorcom końcowym, w celu przedłożenia ich Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki do umorzenia. Firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny i ciepło będą zobligowane do pozyskania określonej liczby certyfikatów w zależności od wielkości sprzedawanej energii. Ustawa zakłada stworzenie katalogu inwestycji pro-oszczędnościowych, przedsiębiorca będzie mógł uzyskać daną ilość certyfikatów w drodze przetargu ogłaszanego przez Prezesa URE. Firmy będą miały również możliwość kupna certyfikatów na giełdach towarowych lub rynkach regulowanych.

10.4. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie

Jak już odnotowano w podrozdziale 7.1 Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

1. umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2. nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3. wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja,
4. nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termo modernizacyjnego,
5. sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Gmina aby spełnić swój obowiązek wynikający z ww. ustawy musi spełnić co najmniej dwa punkty z wyżej wymienionych. Spełnienie tych warunków nie wydaje się skomplikowane jednak aby w szerszym stopniu przyczynić się do zrównoważonego rozwoju energetycznego co powinno być nadrzędnym celem na wszystkich szczeblach władz i co przede wszystkim wnika z krajowych dokumentów związanych z energetyką (Prawo energetyczne, Polityka energetyczna Polski, Ustawa o efektywności energetycznej) gmina powinna podjąć określone działania.

Do obowiązków gminy należy planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy co jest adekwatne do stosowania środków efektywności energetycznej, którym poświęcono ten podrozdział.

Tabela 92. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla gminy Kartuzy

Lp.	Sektor	Zastosowane środki
1	Prywatny, (mieszkalnictwo)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków (wg szczegółowego zakresu z rozdziału 5)
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Wymiana sprzętu RTV na bardziej energooszczędny
		Wymiana sprzętu ITC na bardziej energooszczędny
		Wymiana sprzętu AGD na bardziej energooszczędny
2	Publiczny (budynki użyteczności publicznej)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków (wg szczegółowego zakresu z rozdziału 5)
		Modernizacja oświetlenia zewnętrznego - ulicznego
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Edukacja ekologiczna, promowanie wszystkich ww. działań
3	Prywatny, (mieszkalnictwo), Publiczny (budynki użyteczności publicznej)	Budowa budynków energooszczędnych
		Budowa budynków niskoenergetycznych
		Budowa budynków pasywnych
4	Prywatny (mieszkalnictwo), sektor publiczny usługi, przemysł	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego
		Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej
5	Przemysł	Termomodernizacja wszystkich budynków przemysłowych
		Wymiana urządzeń technologicznych na bardziej efektywne energetycznie
6	Transport	Przechodzenie na paliwa gazowe oraz tzw. „ecodriving”
		Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy
7	Przedsiębiorstwa energetyczne, przesył i dystrybucja energii elektrycznej	Modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych
		Zmniejszenie zużycia ciepła na skutek zmian cen i zastosowanie nowych technologii
		Zastosowanie OZE do produkcji energii elektrycznej

Źródło: Opracowanie własne.

10.5. Zrealizowane w gminie przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej

Gmina Kartuzy wykonała w ostatnich latach następujące zadania poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej:

Audyty energetyczne:

- Audyt energetyczny dla budynku szkolnego Gimnazjum nr 1 przy ul. Piłsudskiego 10 w Kartuzach
- Audyt energetyczny dla budynku szkolnego Szkoły Podstawowej przy ul Kartuskiej 1 w Prokowie
- Audyt energetyczny dla budynku szkolnego Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 2 przy os. Wybickiego 33 w Kartuzach
- Audyt energetyczny dla budynku Zespołu Kształcenia i Wychowania w Dzierżąźnie
- Audyt energetyczny dla budynku szkolnego Szkoły Podstawowej w Grzybnie
- Audyt energetyczny dla budynku szkolnego Szkoły Podstawowej nr 1 w Kartuzach

Termomodernizacje:

1. Termomodernizacja budynku szkolnego Gimnazjum nr 1 przy ul. Piłsudskiego 10 w Kartuzach
2. Termomodernizacja budynku szkolnego Szkoły Podstawowej przy ul Kartuskiej 1 w Prokowie
3. Termomodernizacja budynku szkolnego Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 2 przy os. Wybickiego 33 w Kartuzach
4. Termomodernizacja Zespołu Kształcenia i Wychowania w Dzierżąźnie
5. Termomodernizacja budynku szkolnego Szkoły Podstawowej w Grzybnie
6. Termomodernizacja Szkoły Podstawowej nr 2 w Kartuzach
7. Termomodernizacja Szkoła Podstawowej w Mirachowie

11. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomaganie realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych,
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

W poprzedniej wersji dokumentu Polityki energetycznej Polski prognoza krajowego zapotrzebowania na energię do 2025r. rozpatrywana była w czterech wariantach:

a) Wariant Traktatowy, uwzględniający postanowienia Traktatu Akcesyjnego związane z sektorem energii, to jest: osiągnięcie wskaźnika 7,5 proc. zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r., osiągnięcie wskaźnika 5,75 proc. udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów napędowych w 2010 r. oraz ograniczenie emisji całkowitej z dużych obiektów spalania do wielkości określonych w Traktacie,

b) Wariant Podstawowy Węglowy, różniący się od Traktatowego tym, że wymóg spełnienia postanowień Traktatu w zakresie emisji z dużych obiektów spalania jest zastąpiony przez realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE), który umożliwia przesunięcie na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie Akcesyjnym na rok 2012.

W wariantcie tym nie zakładało się ograniczeń dostaw węgla kamiennego, nie przesądzono też, w jakiej części węgiel ten będzie pochodził z wydobycia krajowego, a w jakiej z importu,

c) Wariant Podstawowy Gazowy, różniący się od wariantu Podstawowego Węglowego tylko tym, że dostawy węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej są utrzymane na obecnym poziomie, a paliwem do produkcji dodatkowych niezbędnych ilości energii elektrycznej będzie w tym wariantcie przede wszystkim gaz ziemny,

d) Wariant Efektywnościowy, spełniający takie same kryteria ekologiczne jak warianty Podstawowe, zakładający uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa; prognozowany jest następujący maksymalny możliwy poziom poprawy efektywności w porównaniu z wariantami Podstawowymi: w zakresie wytwarzania energii elektrycznej - wzrost średniej sprawności wytwarzania o 1,3 punktu procentowego, w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej - spadek strat sieciowych o 1,5 punktu procentowego, w zakresie zużycia energii pierwotnej - spadek energochłonności PKB o 5 proc. i elektrochłonności o 7 proc.

4 powyższe scenariusze zostały opracowane według scenariusza makroekonomicznego rozwoju kraju (zgodnie z założeniami Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013). Za realistyczne uznano tylko warianty Podstawowe i wariant Efektywnościowy.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana jednym w wariantcie – wariantcie zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu,

a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy, opisany za pomocą zmiennych makroekonomicznych. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii i wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych. Projekcję zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii finalnej sporządzono przy założeniu kontynuacji reformy rynkowej w gospodarce narodowej i w sektorze energetycznym z uwzględnieniem dodatkowych działań efektywnościowych przewidzianych w Dyrektywie 2006/32/WE i w Zielonej Księdze w sprawie Racjonalizacji Zużycia Energii. Wzięto również pod uwagę projekt ustawy o efektywności energetycznej.

Tabela 93. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]

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

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 94. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]

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

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 95. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe]

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia elektryczna	370,6	715,0	1516,1	2686,6	3256,3	3396,3
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4312,7	4481,7	5046,3	6255,9	7048,7	7618,4
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
Biopaliwa transportowe	96,9	549,0	884,1	1444,1	1632,6	1881,9
<i>Bioetanol cukro-skrobiowy</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE	4780	5746	7447	10387	11938	12897
Energia finalna brutto	61815	61316	63979	69203	75480	80551
% udziału energii odnawialnej	7,7	9,4	11,6	15,0	15,8	16,0

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Prognozę krajowego zapotrzebowania na paliwa i energię dostosowano do warunków lokalnych, biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, stopień rozwoju istniejącej infrastruktury technicznej, rezerwy terenowe pod przyszłe inwestycje oraz plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych na terenie gminy Kartuzy.

11.1. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą

Prognozę przygotowano w oparciu o następujące materiały:

- Prognozę demograficzną
- Analizy i oszacowania własne.

Prognozę krajowego zapotrzebowania na paliwa i energię dostosowano do warunków lokalnych, biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, stopień rozwoju istniejącej infrastruktury technicznej, rezerwy terenowe pod przyszłe inwestycje oraz plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia następujące zmiany:

- Przyrost zapotrzebowania na energię ciepłą w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- Przyrost zapotrzebowania na energię ciepłą w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych
- Poprawa komfortu zamieszkania,
- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- Zamiana kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na gazowe.
- Przyrost ludności,
- Przyrost powierzchni użytkowej w mieszkalnictwie i usługach
- Zastosowanie zmniejszonych, perspektywicznych wskaźników zużycia energii dla budownictwa

W gminie Kartuzy na przestrzeni ostatnich lat nastąpił znaczny przyrost powierzchni użytkowej mieszkalnictwa i usług. Jeżeli tendencja taka utrzyma się do roku 2027 powierzchnia użytkowa w gminie będzie ona znacznie większa. Przy prognozie zmian zapotrzebowania na ciepło założono, że powierzchnia użytkowa wzrośnie w stosunku do stanu obecnego o ok. 40%.

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii 90-120 kWh/m²rok. W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m²rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m²rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (określona w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m³ rok. Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/ (m²rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/ (m²rok). Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/ (m²rok).

Do obliczeń przyjęto perspektywiczny wskaźnik zużycia energii 70 kWh/(m²rok) dla nowobudowanych do 2027 roku obiektów.

Budynki w gminie są i będą poddawane sukcesywnej termomodernizacji. Założono, że w wyniku termomodernizacji budynków do 2027 zmniejszy się ich zapotrzebowanie ciepła o 15%.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe założenia opracowano przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło w gminie według tabeli poniżej.

Tabela 96. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło w gminie Kartuzy.

Rok	2012	2015	2018	2021	2024	2027
Moc [MW]	114,9	117,2	119,5	118,3	116,0	112,7
Zużycie energii [GJ/rok]	1 033 913	1054592	1075270	1064931	1044253	1 014 254
Zmiana procentowa [%]	100%	102%	104%	103%	101%	98,00%

Źródło: opracowanie własne

11.2. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne bazując na prognozie krajowego zapotrzebowania na energię do 2030 r. Rokiem bazowym do analizy jest rok 2011.

Prognoza zapotrzebowania na gaz uwzględnia następujące zmiany:

- przyrost zapotrzebowania na gaz na cele komunalno-bytowe w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na gaz dla celów ogrzewania w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na gaz w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych ,
- poprawa komfortu zamieszkiwania,
- zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na gazowe.

Do poniższych szacunkowych prognoz skorzystano z danych Gusu (przyrost powierzchni mieszkalnej w latach 1996-2011) oraz danych uzyskanych od Pomorskiej Spółki Gazownictwa. Ze względu na wyżej wymienione przewidywane zmiany założono dość znaczny wzrost zapotrzebowania na gaz wśród mieszkańców. Taki dość znaczny wzrost będzie się wiązać z sukcesywną rozbudową sieci gazowej (obecnie gmina jest słabo zgazyfikowana).

Tabela 97. Prognozowane zużycie gazu w gminie Kartuzy.

Rok	2011	2012-2015	2016-2020	2021-2025	2030
Energia elektryczna [MWh]	33400	35070	38410	40080	45090

Wzrost procentowy [%]	100%	105%	115%	120%	135%
-----------------------	------	------	------	------	------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od PSG oraz Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.

Podczas prowadzenia prognoz dla gazu należy zachować szczególną ostrożność w związku z tym, że ceny gazu są w ostatnich latach zmienne (tendencja cen rosnąca). Jednak mimo rosnących cen gazu jak wynika z danych uzyskanych od Pomorskiej Spółki Gazownictwa wielkość zużywanego w gminie sukcesywnie rośnie w ostatnich latach. W związku powyższym do 2030 należy spodziewać się nawet 35% wzrostu zużycia tego nośnika.

11.3. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne bazując na prognozie krajowego zapotrzebowania na energię do 2030r. Rokiem bazowym do analizy jest rok 2011. Zużycie zostało oszacowane na podstawie średniego rocznego zużycia energii elektrycznej przez gminę Kartuzy na podstawie informacji uzyskanych od Energa Operator.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną uwzględnia następujące zmiany:

- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w obiektach istniejących,
- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych,
- zamianę oświetlenia na energooszczędne.

Na podstawie analizy porównawczej można stwierdzić, że wraz z rozwojem gospodarczym i mieszkalnictwa następuje wzrost zużycia energii elektrycznej. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej ogółem w gminie Kartuzy oraz prognozę do 2030 wychodząc od roku bazowego 2011. Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2030 może wynieść około 40%. W przypadku energii elektrycznej prognoza została sporządzona dla wszystkich odbiorców łącznie ponieważ większość prądu zużywają mieszkańcy gminy więc tendencja wzrostu jest tutaj dość przewidywalna.

Tabela 98. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Kartuzy

Rok	2011	2012-2015	2016-2020	2021-2025	2030
Energia elektryczna [MWh]	34470,26	37917,286	41364,312	44811,338	48258,364
Wzrost procentowy [%]	100%	110%	120%	130%	140%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji od Energa Operator oraz Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.

12. Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025

12.1. Zaopatrzenie w ciepło

Ze względu na dość znaczne rozproszenie istniejącej i planowanej zabudowy zaopatrzenie w ciepło obiektów na obszarze gminy nadal odbywać się będzie poprzez systemy: system ciepłowniczy Zakładu Energetyki Ciepłej SPEC PEC w Kartuzach, lokalnych kotłowni oraz indywidualnych źródeł ciepła. Podstawowymi nośnikami energii cieplnej będzie gaz ziemny oraz węgiel kamienny. Udział procentowy paliw węglowych w wytwarzaniu energii cieplnej powinien wykazywać tendencję malejącą. W ramach polityki energetycznej władze gminy winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Gmina powinna stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek.

Gmina powinna opracować plan racjonalizacji energii z uwzględnieniem poniższych działań:

1. dla obiektów będących własnością lub w zarządzie gminy przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji obiektów, obejmującej:
 - skompletowanie dokumentacji technicznej obiektów;
 - skompletowanie dokumentacji instalacji wewnętrznych obiektów;
 - prace inwentaryzacyjne mające na celu uzupełnienie braków dokumentacji.
2. dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznej rejestracji zużycia mediów energetycznych i wody
3. dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznego obliczania wskaźników zużycia mediów w stosunku do powierzchni i kubatury
4. wskazanie obiektów, których wyliczone wskaźniki odbiegają znacznie od wartości średnich
5. wykonanie audytów energetycznych
6. sporządzenie szczegółowego zestawienia prac, kosztów, oszczędności możliwych do uzyskania po przeprowadzeniu kompleksowej akcji termomodernizacyjnej
7. sporządzenie szczegółowego harmonogramu działań modernizacyjnych i finansowych.

12.2. Zaopatrzenie w gaz

Sieć gazowa jest w większości w dobrym stanie technicznym, jej przepustowość pozwala na dostawę gazu do wszystkich odbiorców na terenie gminy mających podpisane umowy na dostawę gazu sieciowego. Teren gminy jest tylko częściowo zgazyfikowany. Zużycie gazu w gminie ~~w gminie~~ jest stosunkowo niskie i wynosi 33 400 m³ rocznie (rok 2011). Zgodnie z prognozą roczne zużycie gazu

ziemnego wśród klientów indywidualnych do roku 2030 może wzrosnąć o około 35 %, zwiększy się jednocześnie udział biogazu.

W planach inwestycyjnych Pomorskiej Spółki Gazownictwa jest dalsza gazyfikacja gminy. W najbliższym czasie przewidywana jest gazyfikacja Kiełpina, Mezowa, Dzierżążna. Ponadto Pomorska Spółka Gazownictwa ma w planach dalsza wynikającą z rozwoju rynku gazyfikację gminy. Decyzja o dalszej rozbudowie sieci gazowej na przedmiotowym terenie może zostać podjęta po zbadaniu zainteresowania potencjalnych odbiorców gazu, oraz po wykonaniu analizy technicznej i ekonomicznej.

Potencjalni nowi odbiorcy będą mogli korzystać z gazu ziemnego dla potrzeb komunalno-bytowych oraz ogrzewania.

Pokrycie nakładów finansowych inwestycji powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla paliw gazowych, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą. Procedurę przyłączania nowych klientów gazu można znaleźć na stronie internetowej Pomorskiej Spółki Gazownictwa: www.psgaz.pl

12.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną

Istniejący system elektroenergetyczny na obszarze gminy zaspokaja aktualne potrzeby odbiorców energii elektrycznej. Zakład energetyczny posiada rezerwy mocy, jednakże w celu zasilenia nowych odbiorców o dużych potrzebach energetycznych niezbędna będzie budowa rozdzielni sieciowych. Takie rozwiązanie stworzy prawidłowe warunki pracy sieci rozdzielczej oraz zapewni możliwości jej rozwoju w perspektywie długoterminowej. System elektroenergetyczny na terenie Gminy Kartuszy jest w dobrym stanie technicznym. Bieżące zabiegi eksploatacyjne operatora pozwalają na jego bezpieczną eksploatacji.

Prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2030 o 40 %, to jest do poziomu około 48258 MWh/rok. Nowe budownictwo mieszkaniowe planowane jest w większości jako uzupełnienie istniejącej zabudowy, podłączenie nowych odbiorców wymaga rozbudowy sieci niskiego napięcia oraz zwiększenia mocy transformatorów, poprzez wymianę na większe jednostki.

Pokrycie nakładów finansowych powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla energii elektrycznej, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju.

Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

12.4. Wpływ zmian w systemach energetycznych na stan zanieczyszczenia powietrza

Scenariusz optymalny – zrównoważonego rozwoju OZE

Poniżej przedstawiono zestawienie zmian emisji zanieczyszczeń przy realizacji scenariusza optymalnego.

Tabela 99. Zmiany emisji zanieczyszczeń przy realizacji scenariusza optymalnego.

Substancja	2011	2020	Zmiana	2030	Zmiana
	Poziom stężenie [Mg/rok]	Poziom stężenie [Mg/rok]		Poziom stężenie [Mg/rok]	
SO ₂	3 031,21	2 070,23	-32%	938,98	-69%
NO ₂	94,99	105,11	11%	120,15	26%
CO ₂	99 802,75	71 457,82	-28%	37 056,38	-63%
pyły	1 514,85	1 122,41	-26%	675,24	-55%
CO	481,25	335,50	-30%	164,75	-66%
Sadza	47,22	32,13	-32%	14,35	-70%
Razem	104 972,27	75 123,19	-28%	38 969,85	-63%

Źródło: opracowanie własne

Prognoza przewiduje, że poziom wszystkich substancji zanieczyszczających powietrze spadnie w 2030 aż o 63% w stosunku do stanu z 2011 roku. Stanie się tak mimo ogólnemu rozwojowi i przyrostowi powierzchni ogrzewanej. Daje to obraz jak duży wpływ na poprawę stanu powietrza w gminie mogą mieć działania samorządu oraz mieszkańców gminy na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Scenariusz „zaniechania” – braku lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Poniżej przedstawiono zestawienie zmian emisji zanieczyszczeń przy realizacji „zaniechania” – braku lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Tabela 100. Zmiany emisji zanieczyszczeń przy realizacji scenariusza zaniechania.

Substancja	2011	2020	Zmiana	2030	Zmiana
	Poziom stężenie [Mg/rok]	Poziom stężenie [Mg/rok]		Poziom stężenie [Mg/rok]	
SO ₂	3 031,21	3 356,44	11%	3 831,31	26%
NO ₂	94,99	103,72	9%	118,14	24%
CO ₂	99 802,75	110 535,19	11%	126 107,05	26%
pyły	1 514,85	1 674,78	11%	1 912,30	26%
CO	481,25	532,70	11%	608,09	26%
Sadza	47,22	52,29	11%	59,69	26%
Razem	104 972,27	116 255,12	11%	132 636,58	26%

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz ten pokazuje jak stagnacja dotycząca rozwoju energetycznego może zmienić ilość zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery z procesów spalania w gminie. Brak działań doprowadzi do zwiększenia ilości emitowanych zanieczyszczeń o 26%.

13. Współpraca z innymi gminami

Gmina Kartuzy graniczy z sześcioma gminami powiatu kartuskiego (Chmielno, Przodkowo, Kartuzy, Somonino, Stężyca, Żukowo) oraz dwoma gminami powiatu wejherowskiego (Linia, Szemud).

Poniżej przedstawiono dla każdej sąsiadującej gminy, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy:

- **Chmielno**

Gmina leży w powiecie kartuskim, w środkowej części województwa pomorskiego. Jest ona najmniejsza wśród ośmiu gmin wchodzących w skład tego powiatu. Powierzchnia gminy to 79 km², liczba ludności wynosi 6948 osoby (stan na 31 XII 2010r.). Gmina Chmielno dzieli się ona na 10 sołectw: z których największe jest Chmielno (1721 mieszkańców) i niewiele mu ustępujące Miechucino (1498 mieszkańców), pozostałe to: Garcz, Borzestowo, Kożyczkowo, Zawory, Cieszenie, Przewóz, Reskowo i Borzestowska Huta. Funkcją wiodącą w lokalnej gospodarce gminy jest rolnictwo ze znacznym udziałem turystyki i rekreacji. Wieś Chmielno jest nie tylko ośrodkiem gospodarczo-społecznym i usługowym gminy, ale również znaną w kraju wsią letniskową o dużym zainwestowaniu turystycznym. Prawie cała gmina Chmielno jest obszarem prawnie chronionym, bo niemal w całości leży w granicach Kaszubskiego Parku Krajobrazowego.

Długość sieci gazowej wynosi 0,9 km (stan 2006 r.) Sieci przesyłowe przebiegające przez teren gminy należą do zakładu energetycznego Energa S.A oraz sieć wysokiego ciśnienia należąca do pomorskich Zakładów Gazownictwa. W najbliższych latach nie przewiduje się starania o fundusze zewnętrzne na w/w inwestycje.

- **Przodkowo**

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie kartuskim o powierzchni 85 km² i liczbie ludności 7594 osób (stan na 31 XII 2010). Wiodącą funkcją gospodarki gminy Przodkowo jest rolnictwo. Wynika to przede wszystkim z występującym na tym obszarze gleb o wysokiej przydatności rolniczej (użytki rolne zajmują w gminie powierzchnię 6527 ha, co stanowi 76 % powierzchni ogólnej) oraz z istniejącej na tym obszarze dużej tradycji rolniczej. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt słabości pozostałych gałęzi gospodarki. Funkcje uzupełniające to przed wszystkim: funkcja turystyczno- wypoczynkowa, związana z terenami rekreacyjnymi w rejonie jezior: Tuchomskiego, Otałżyno, Czarnego, Techlinki i Głębokiego oraz funkcja gospodarcza pozarolniczą.

Długość sieci gazowej w Gminie Przodkowo wynosi 6,3 km, wodociągowej 137,7 km, a kanalizacyjnej 31,1 km (GUS 2006). Gmina Przodkowo nie posiada z Gminą Kartuzy powiązań sieciowych dotyczących systemów: ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego. Gmina Przodkowo w latach 90-tych wspólnie między innymi z Gminą Kartuzy partycypowała w kosztach wykonanego gazociągu wysokiego ciśnienia, który przebiega przez teren Gminy Przodkowo (Smółdzino, Kobysewo) i dalej możliwość gazyfikacji Gminy po wybudowaniu stacji redukcyjnej. Gmina Przodkowo nie przewiduje współpracy z Gminą Kartuzy w zakresie inwestycji związanych z energetyką ; ciepłownictwo, elektroenergetyka,

gazownictwo, energia odnawialną. Gmina Przdokowo nie przewiduje wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne w zakresie w/w inwestycji

- **Sierakowice**

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie kartuskim o powierzchni 183 km² i liczbie ludności 17651 osób (stan na 31 XII 2010). W gminie znajduje się 30 miejscowości wiejskich oraz 39 przysiółków. Siedzibą władz samorządowych gminy jest wieś Kartuzy, położona w centrum gminy i pełniąca dominującą funkcję administracyjno-gospodarczą. Wieś Kartuzy cechuje zabudowa zbliżona do miejskiej, wykazująca koncentrację wzdłuż dróg oraz linii kolejowej. Funkcje usługowe i handlowe zlokalizowane są głównie przy głównych szlakach komunikacyjnych biegnących przez wieś, natomiast rzemieślnicze i produkcyjne – przy linii kolejowej. Funkcje mieszkaniowe przeważają w części południowo-zachodniej, zachodniej oraz północno-wschodniej wsi.

Zaopatrzenie w gaz

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r. Urząd Statystyczny) w gminie Sierakowice z gazu z butli korzysta 89 % mieszkań. Mieszkańcy gminy wykorzystują obecnie wyłącznie gaz bezprzewodowy. W celu doprowadzenia gazu przewodowego do Sierakowic, należałoby wybudować około 13 km gazociągu wysokiego ciśnienia od m. Garcz (gm. Chmielno) wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową I stopnia w Sierakowicach.

Zaopatrzenie w ciepło

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r. Urząd Statystyczny) w gminie Kartuzy z centralnego ogrzewania z sieci i ze źródła ciepła zasilającego przynajmniej jeden budynek wielorodzinny – korzysta łącznie 5,6 % mieszkań. Z centralnego ogrzewania indywidualnego korzysta 72 % mieszkań. 81 % mieszkań jest wyposażonych w ciepłą wodę użytkową. Źródłami ciepła są lokalne kotłownie o niewielkiej wydajności, urządzenia grzewcze etażowe i paleniska (piece i płyty kuchenne), opalane głównie węglem i drewnem, a także odpadami.

Gmina Kartuzy nie posiada powiązań sieciowych z gminą Kartuzy i nie przewiduje współpracy w zakresie budowy, rozbudowy i modernizacji sieci systemów: Ciepłowniczego, Elektroenergetycznego i Gazowego. Gmina Kartuzy nie przewiduje współpracy z gminą Kartuzy w zakresie wspólnych inwestycji związanych z energetyką i ochroną środowiska. Nie zamierza również podejmować wspólnych starań z gminą Kartuzy o pozyskanie funduszy zewnętrznych w zakresie inwestycji związanych z energetyką i ochroną środowiska.

- **Somonino**

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie kartuskim o powierzchni 112 km² i liczbie ludności 9715 osób (stan na 31 XII 2010). Gmina liczy 16 sołectw: Borcz, Egiertowo, Goręczyno, Hopowo, Kamela, Kaplica, Ostrzyce, Piotrowo, Połączyno, Ramleje, Rąty, Rybaki, Sławki, Somonino, Starkowa Huta, Wyczechowo. Największy udział w powierzchni mają użytki rolne, które liczą 5 868 ha, tj. 56% całej powierzchni. Są to głównie grunty orne (73,10%), prawie wszystkie w klasach I – IV i V - VI. Pozostałą część użytków rolnych zajmują użytki zielone, których jest 1578 ha tj.

26,8%, z których 59% to pastwiska, a 41% – łąki. Drugie, co do zajmowanej powierzchni są lasy i zadrzewienia liczące 4 042 ha, tj. 36% całej powierzchni gminy. 6% całej powierzchni to wody: jeziora, oczka wodne, rzeka Radunia.

Resztę powierzchni gminy zajmują drogi, tereny pod zabudowaniami i nieużytki. Brak możliwości korzystania z gazu przewodowego stanowi pewne ograniczenie rozwoju gminy. Wiąże się to głównie z brakiem warunków wyboru nośników energii i praktyczną koniecznością korzystania wyłącznie z paliw stałych. Wpływa to niekorzystnie na stan czystości atmosfery. Ten zaś element środowiska jest szczególnie istotny wobec wysokich predyspozycji gminy do funkcji turystyczno – wypoczynkowych.

Systemy zaopatrzenia w energię elektryczną i usuwania odpadów funkcjonują poprawnie.

Zaopatrzenie w gaz

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r, Urząd Statystyczny) w gminie Somonino z gazu z butli korzysta 90 % mieszkań. Mieszkańcy gminy wykorzystują obecnie wyłącznie gaz bezprzewodowy. W celu doprowadzenia gazu przewodowego należałoby wybudować w pierwszym etapie gazociąg wysokiego ciśnienia z kierunku Grzybno – Kartuzy wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową I stopnia w Somoninie. W drugim etapie konieczna byłaby realizacja sieci gazociągów średniego ciśnienia.

Zaopatrzenie w ciepło

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r, Urząd Statystyczny) w gminie Somonino z centralnego ogrzewania indywidualnego korzysta 75 % mieszkań. 75 % mieszkań jest wyposażonych w ciepłą wodę użytkową. Źródłami ciepła są lokalne kotłownie o niewielkiej wydajności, urządzenia grzewcze etażowe i paleniska (piece i płyty kuchenne), opalane głównie węglem i drewnem, a także odpadami. W strukturze obecnego zużycia nośników energii w gminie Somonino udział węgla wynosi około 78%, a drewna opałowego i odpadów drewna około 17%. W prognozowanych scenariuszach w perspektywie udział węgla ma zmaleć do 1,7 – 3 %, udział drewna opałowego i odpadów drewna wzrośnie do 25%, a udział innych rodzajów biomasy może wynieść do 46%.

Gmina Somonino nie posiada żadnych umów ani wspólnych inwestycji z Gminą Kartuzy. Ostatnio została wykonana przez spółkę gazowniczą Gdańska dokumentacja techniczna na budowę gazociągu obejmującego wieś Kielpino (teren gminy Kartuzy) i Somonino.

• Stężyca

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie kartuskim o powierzchni 161 km². Liczba ludności 9345 osób (stan na 31 XII 2010). Warto wspomnieć, iż Gmina Stężyca położona jest na terenach o wybitnych walorach krajobrazowych. Jest to gmina o charakterze rolniczym, z silnie rozwiniętą funkcją turystyczną oraz usługową. Na jej terenie występuje szereg zabytków archeologicznych, w tym cmentarzysko z epoki żelaza w Klukowej Hucie, cmentarzysko kurhanowe z epoki brązu w Niesiołowicach i grobów skrzynkowych w Borucinie oraz grodziska wczesnośredniowieczne w Kamienicy Szlacheckiej i Starych Czaplach.

Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrywania w ciepło. Źródła ciepła stanowią lokalne i indywidualne kotłownie. Kotłownie lokalne (szkoły, przedszkola, ośrodki wczasowe, zakłady pracy) opalane są z reguły węglem lub olejem opałowym. Kotłownie indywidualne w budownictwie mieszkaniowym i zagrodowym opalane są w ok. 40-50% drewnem i odpadami z drewna. Większe źródła ciepła zestawione są poniżej:

Tabela 101. Źródła ciepła w Gminie Stężycza

Obiekt	Wieś	Moc kotłów [kW]
Urząd Gminy	Stężycza	35
Dom Strażaka	Stężycza	116
Ośrodek Zdrowia	Stężycza	130
Szkoła Podstawowa	Stężycza	295
Dom Pomoc Społecznej	Stężycza	130
Szkoła Podstawowa	Klukowa Huta	380
Szkoła Podstawowa	Kamienica Szl.	340
Szkoła Podstawowa	Szymbark	345
Ośrodek Zdrowia	Szymbark	65

Źródło: Program Rozwoju Lokalnego Gminy Stężycza, 2004

Zaopatrzenie w gaz

Na obszarze gminy nie występuje jakakolwiek sieć z gazem ziemnym. Występujące w tym zakresie potrzeby zaspokajane są przez sprawnie działający system dystrybucji butlowego gazu płynnego.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Sieć energetyczna najwyższych napięć. Przez teren gminy Stężycza przebiega (od Kościerzyny do Sierakowic) linia napowietrzna 110 kV. Przy południowej granicy gminy, przebiega linia napowietrzna 220 kV Leśno - Żydowo. Sieć energetyczna 15 kV i 0,4 kV. Gmina Stężycza zasilana jest z GPZ Kościerzyna rozległą siecią napowietrzną 15 kV, której trzon stanowią 3 linie magistralne:

- linia nr 080700 Kościerzyna - Gostomie
- linia nr 088300 Kościerzyna - Rutki
- linia nr 08840 Kościerzyna - Sikorzyno.

Z energii elektrycznej korzysta 100% mieszkańców. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są przez stacje transformatorowe 15/0,4 kV, pracujące prawie wyłącznie jako końcowe na odczepach od linii magistralnych. Większość stacji to stacje słupowe z transformatorami od 30 do 250 kV A.

Sieć rozdzielcza nieskiego napięcia jest siecią napowietrzną, posadowioną na słupach betonowych. Powszechnym stosowanym systemem ochrony od porażień jest zerowanie.

Stan techniczny sieci można uznać jako dostateczny. Jednak nadmierna długość obwodów 0,4 kV i niedostateczne zagęszczenie stacji transformatorowych 15/0,4 kV, są powodem, że niezawodność układu nie można uznać za wystarczającą.

Gmina Stężycza nie przewiduje współpracy z Gminą Kartuszy w zakresie jakichkolwiek inwestycji związanych z energetyką lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

• Żukowo

Gmina miejsko-wiejska w województwie pomorskim, w powiecie kartuskim o powierzchni 164 km² i liczbie ludności 29 462 (stan na 31 XII 2010). Obszar gminy Żukowo stanowi część terenu występującego pod nazwą Pojezierza Kaszubskiego, na tym obszarze Żukowo jest największą miejscowością nad rzeką Radunią. W obręb gminy wchodzi następujące wsie sołectkie: Banino (Borowiec), Borkowo, Chwaszczyno, Glincz (Babi Dół), Leżno (Czaple), Małkowo, Łapino (Mankocin), Widlino, Miszewo, Niestępowo (Stara Piła), Otomino, Pępowo, Przyjaźń, Rębiechowo (Barniewice), Nowy Świat, Skrzyszewo, Sulmin, Tuchom, Żukowo (Lniska, Elżbietowo), Rutki.

Zaopatrzenie w gaz

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r, Urząd Statystyczny) w gminie i mieście Żukowo z gazu z butli korzysta łącznie 52 % mieszkań. Z gazu z sieci korzysta 38 % mieszkań.

Długość gazowej sieci rozdzielczej w mieście Żukowo w 2006 r. wynosiła 202,2 km.

Przez obszar gminy przechodzą trzy przesyłowe gazociągi wysokiego ciśnienia – relacji Juszkowo-Gdynia, Pępowo-Grzybno i Pępowo-Żukowo oraz gazociągi średniego ciśnienia. Rozprowadzenie gazu odbywa poprzez stacje redukcyjno-pomiarowymi I stopnia w Baninie i Żukowie oraz stacje redukcyjno-pomiarowe II stopnia w Pępowie i dwie w Żukowie (przy ul. Sędzickiego i ul. Parkowej).

W gaz z sieci zaopatrywane są miejscowości Żukowo, Banino, Chwaszczyno i Pępowo, a zakłada się zgazyfikowanie miejscowości Niestępowo, Leżno, Przyjaźń, Lniska, Skrzyszewo, Czaple i Miszewo. Przez teren gminy planowane jest przejście trasy gazociągu wysokiego ciśnienia Włocławek-Gdynia.

Zaopatrzenie w ciepło

Według wyników spisu powszechnego (stan na czerwiec 2002 r, Urząd Statystyczny) w gminie i mieście Żukowo z centralnego ogrzewania z sieci i ze źródła ciepła zasilającego przynajmniej jeden budynek wielorodzinny – korzysta łącznie 6 % mieszkań. 76 % mieszkań korzysta z centralnego ogrzewania indywidualnego. 85 % mieszkań jest wyposażonych w ciepłą wodę użytkową. Głównym paliwem w gminie jest obecnie węgiel – ponad 57 % paliw, co jest przyczyną znacznych emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Przy założeniu obecnych tendencji rozwojowych i dużej migracji do gminy oraz inwestycji termomodernizacyjnych – prognoza zapotrzebowania na ciepło wynosi 45 MW z możliwością zwiększenia do 54,5 MW (w zależności od tendencji rozwojowych).

Udział węgla w nośnikach energii do roku 2012 winien się zmniejszyć do wysokości 30 %, a po roku 2017 do 9 %. Pozostała część potrzeb energetycznych pokryta będzie w procesach wytwarzania ciepła ze spalania gazu oraz w 20 % z biopaliw. Na terenie gminy Żukowo możliwe jest wykorzystanie na cele energetyczne odnawialnych źródeł energii – około 1600 t słomy rocznie i około 4500 t suchej masy zrębek z nasadzeń wierzby energetycznej. W gminie Żukowo są duże możliwości prowadzenia upraw energetycznych. Do tego celu predysponowane są obszary zagrożenia powodziowego, niewykorzystane rolniczo lub częściowo wykorzystane jako łąki. Ich łączna powierzchnia w gminie wynosi ponad 1000 ha. Przy wykorzystania 300 ha, tj. 30 % terenów pod uprawy wierzby energetycznej możliwe jest zapewnienie paliwa, a tym samym zapotrzebowanie na ciepło w wysokości 20 % całkowitych potrzeb gminy (9 MW). Gmina Żukowo nie ma odrębnych powiązań sieciowych w zakresie

ciepłownictwa, elektroenergetyki i gazownictwa. Jedynymi powiązaniem są sieci których właścicielami są inne podmioty jak ENEREGA, Pomorski Zakład Gazownictwa w Gdańsku. Obecnie obowiązujące programy rozwoju nie przewidują współpracy z gminą Kartuzy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną, i paliwa gazowe. Obecnie opracowywane jest nowe studium zagospodarowania gminy.

- **Linia**

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie wejherowskim o powierzchni 120 km². Liczba ludności 5981 osób (stan na 31 XII 2010). Gmina Linia dzieli się na 13 sołectw – Linia, Strzecz, Miłoszewo, Niepoczołwice, Kętrzyno, Lewino, Lewinko, Pobłocie, Smażyno, Osiek, Zakrzewo, Tłuczewo, Kobylasz- Potęgowo (jedno sołectwo, ale dwie wsie). Funkcją wiodącą gminy jest rolnictwo, jako dodatkowe występują gospodarka leśna i rekreacyjna. Strukturę rolnictwa tworzą gospodarstwa indywidualne. Malowniczy krajobraz gminy z jeziorami, dolina rzeki Łeby oraz rzeźba terenu i zalesienie spowodowało wykształcenie funkcji rekreacji i wypoczynku, której zespoły domków letniskowych powstały w rejonie jezior Czarne, Potęgowskie, Miłoszowskie, Lewinko i Strzecz.

Gospodarka ciepła

Zaopatrzenie mieszkańców gminy w ciepło oparte jest na indywidualnych źródłach ciepła i kotłowniach zakładowych. W przeważającej części źródła ciepła opalane są węglem i drewnem. W niewielkiej części kotłowni źródłem ciepła jest olej opałowy i gaz.

Zaopatrzenie w gaz ziemny

Przez teren gminy nie przebiega żaden gazociąg wysokociśnieniowy. W związku z tym nie ma żadnych możliwości zgazyfikowania terenu gminy w najbliższym czasie. Gaz płynny dostarczany jest odbiorcą poprzez dostawców działających na terenie województwa pomorskiego i zachodniopomorskiego a zaopatrujących się głównie w Rafinerii Gdańskiej.

Elektroenergetyka

Przez teren gminy Linia nie przebiegają linie wysokiego napięcia. Dostawa energii elektrycznej dla odbiorców odbywa się za pośrednictwem linii średniego napięcia zasilanym z GPZ (Główny Punkt Zasilania) zlokalizowanym na terenie gmin sąsiednich. Obecnie sieć zasilająca i rozdzielcza średniego napięcia pracuje na napięciu 15 kV i nie przewiduje się zmiany napięcia. Główne linie elektroenergetyczne zasilające gminę są zrealizowane jako linie napowietrzne. Na obszarze gminy nie występują odcinki linii elektroenergetycznych kablowych średniego napięcia. Na terenie gminy Linia nie przewiduje się budowy GPZ tj: stacji elektroenergetycznej 110/15 kV. Nie przewiduje się budowy linii elektroenergetycznej o napięciu 110 kV. Sieć elektryczna średniego napięcia 15 kV może pracować nadal w układzie pierścieniowym w oparciu o istniejące stacje GPZ 110/15 kV. Możliwość wielostronnego zasilania zapewni pełne bezpieczeństwo energetyczne odbiorcą energii elektrycznej. W przypadku prowadzenia większych inwestycji na terenie gminy Linia należy modernizować istniejące i budować nowe stacje transformatorowe 15/0,4 kV oraz sieci elektroenergetyczne średniego napięcia 15 kV. Nowe linie SN 15 kV na terenie gminy powinny być liniami kablowymi, natomiast nowe stacje transformatorowe powinny być budowane jako stacje wewnętrzne wolnostojące. Gmina Linia obsługiwana jest przez Kampanię Energetyczną „Energia” Gdańsk oraz Zakład Energetyczny Słupsk (Zakrzewo i linia Dworzec)

Gmina Linia nie ma powiązań sieciowych z Gminą Kartuzy z wyjątkiem planowanej budowy napowietrznej linii elektroenergetycznej 110 kV relacji Żarnowiec – Kartuzy, której celem jest zamknięcie tzw. pierścienia zasilania pomiędzy stacjami elektroenergetycznymi Gdańsk Błonia- Tczew Rokitki- Starogard Gdański – Skarszewy- Kościerzyna- Kartuzy. Przedmiotowa inwestycja będzie przebiegała przez teren gminy Linia i przez miejscowości: Pobłocie, Lewino i Lewinko, Gmina Linia.

W zakresie gazownictwa i ciepłownictwa gmina Linia nie ma i nie planuje żadnych powiązań z gminą Kartuzy. Nie planuje się również wspólnych inwestycji dot. energetyki oraz wspólnego starania się o pozyskiwanie funduszy unijnych z gminą Kartuzy.

• Szemud

Gmina wiejska w województwie pomorskim, w powiecie wejherowskim o powierzchni 177 km² i liczbie ludności 14 730 (stan na 31 XII 2010). Gmina składa się z 22 sołectw. Gospodarczo Gmina Szemud ma charakter rolniczy z tworzonym oraz ostatnio dosyć prężnie rozwijającym się sektorem usługowo-produkcyjnym, który koncentruje się głównie w pasie drogi Chwaszczyno-Wejherowo. Bardzo dobrze rozwinięta jest sieć wodociągowa, pozwalająca na szybkie włączenie się do niej nowych inwestorów - jedynie w odległych przysiółkach możliwe są pewne utrudnienia związane ze zbyt dużą odległością od głównych nitek wodociągowych. Gmina posiada dwie oczyszczalnie ścieków (w Szemudzie i Kielnie), obsługujące obszary tych miejscowości oraz terenów przyległych. Ponadto na ukończeniu jest realizacja budowy sieci kanalizacyjnej dla całego wschodniego obszaru gminy (Bojano, Dobrzewino, Karczemki, Koleczkowo) z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni w Gdyni - Dębogórze. Równolegle obszar ten jest objęty pracami związanymi z budową sieci gazowej. W niedalekiej przyszłości planuje się dalszą rozbudowę sieci wodociągowej, budowę nowych dróg i modernizację istniejących itp.

Sieć gazowa (stan na dzień 31.12.2008 r.)

- długość czynnej sieci ogółem to 6 729 m

-długość czynnej sieci przesyłowej 6 729 m

- długość czynnej sieci rozdzielczej 0 m

Zaspokajaniem potrzeb energetycznych ludności w zakresie dostaw gazu z sieci gazowej zajmuje się na obszarze powiatu Pomorska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Głównym sposobem ogrzewania na terenie gminy są indywidualne piece węglowe.

Gmina Szemud obecnie nie ma powiązań sieciowych z Gminą Kartuzy. W najbliższym czasie nie przewiduje się z w/w Gminą współpracy w zakresie rozbudowy, budowy nowej lub modernizacji systemów sieciowych: ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego. Aktualnie nie przewiduje się współpracy z Gminą Kartuzy w zakresie jakichkolwiek inwestycji związanych z energetyką lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska. Obecnie gmina nie przewiduje możliwości starania się o fundusze zewnętrzne w zakresie inwestycji.

14. Podsumowanie

Gmina Kartuzy nie posiada własnej bazy kopalnych surowców energetycznych. Na jej terenie nie występują udokumentowane złoża gazu ziemnego, ropy naftowej ani innych paliw kopalnych.

Zaopatrzenie w ciepło obiektów w gminie Kartuzy odbywa się w sposób indywidualny oraz z sieci ciepłowniczej. Operatorem Miejskiej sieci ciepłej oraz źródeł ciepła jest Zakład Energetyki Ciepłej SPEC-PEC Sp. z o.o. w Kartuzach. Zakład ten posiada koncesje na wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję ciepłem. Większość źródeł ze względu na przeważającą w gminie zabudowę jednorodziną produkuje ciepło na potrzeby własne. ZEC ma w swoich planach dalszy rozwój sieci ciepłowniczej na terenie gminy. Z analizy danych wynika, że dominującym paliwem w gminie są paliwa węglowe. Stosunkowo duże jest również zużycie drewna na potrzeby grzewcze.

Prognozę zapotrzebowania na ciepło do roku 2030 przedstawiono w dwóch scenariuszach. Pierwszy z nich optymalny – zrównoważonego rozwoju energetycznego pokazuje jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania termomodernizacyjne. Mimo przewidywanego znacznego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie, nastąpi 7,6% przyrost zapotrzebowania na moc. Dla porównania przy takim samym odsetku ztermomodernizowanych budynków, a przy niezmienionej wielkości powierzchni użytkowej w gminie zanotowano by spadek zużycia energii o 16,4% w stosunku do chwili obecnej. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa w gminie jest wskaźnik energochłonności budownictwa w gminie, który przy realizacji scenariusza optymalnego obniży się o 27,2%.

Drugi ze scenariuszy – scenariusz „zaniechania” działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok 33,5%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz gminy oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Teren gminy Kartuzy jest częściowo zgazyfikowany. Przez teren gminy przebiega sieć niskoprężna oraz średnioprężna. Teren gminy jest zasilany przez stację gazową należącą do Pomorskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. W planach inwestycyjnych Pomorskiej Spółki Gazownictwa jest dalsza gazyfikacja gminy.

Udział gazu ziemnego jako nośnika energii dla celów grzewczych jest w gminie na niskim poziomie. Przewiduje się, że będzie on w dalszym ciągu rosł z coraz większym udziałem biogazu.

Prognoza zapotrzebowania na gaz do roku 2030 zakłada wzrost zapotrzebowania na gaz u istniejących i u nowych odbiorców. Wielkość wzrostu będzie uzależniona od tego, który scenariusz zostanie zrealizowany. W przypadku realizacji scenariusza maksymalnego zużycie gazu do 2030 roku może wzrosnąć niemal o 70%. W przypadku scenariusza minimalnego zużycie gazu wzrośnie o niecałe 20%.

Przepustowości wszystkich sieci średniego ciśnienia zapewniają możliwości rozbudowy systemu gazowniczego i zaspokojenie potrzeb potencjalnych odbiorców.

Udział paliw węglowych w gminie stanowi znaczącą większość. Według szacunków udział energii ciepłej w gminie pochodzącej z węgla w gospodarstwach indywidualnych stanowi niecałe 64%. Jednak biorąc pod uwagę ciepło sieciowe, które również pochodzi z węgla udział tego nośnika w produkcji energii pierwotnej wynosi ok. 76%.

W gminie można zauważyć jednak tendencję do odchodzenia od paliw węglowych w gospodarstwach nie podłączonych do sieci miejskiej i wiąże się to z coraz większą świadomością ekologiczną mieszkańców. Szacuje się, że węgiel będzie stopniowo zastępowany paliwem biomasowym głównie drewnem opałowym oraz coraz bardziej popularnym peletem.

Innym czynnikiem mającym wpływ na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza atmosferycznego będzie oprócz wymiany nośników energii na mniej szkodliwe, unowocześnienie lub wymiana samych kotłów na bardziej efektywne i charakteryzujące się „czystszy” spalaniem. Ponadto wzrośnie w bilansie energetycznym udział energii z odnawialnych źródeł energii.

Infrastruktura istniejących systemów gazowniczego i elektroenergetycznego na terenie powiatu kartuskiego stwarza możliwości planowania przedsięwzięć obejmujących swym zasięgiem kilka sąsiadujących gmin w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe (rozbudowa sieci gazowych ś/ć i energię elektryczną.

Energia elektryczna dystrybuowana jest do gminy się za pomocą sieci 110 kV, której operatorem w jest Energa Operator S.A. Do gospodarstw domowych rozprowadzana jest za pomocą sieci napowietrznej i kablowej średniego napięcia 15 kV. System elektroenergetyczny na terenie Gminy Kartuzy jest w dobrym stanie technicznym.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2030 zakłada wzrost zużycia energii elektrycznej u istniejących i u nowych odbiorców o ok. 40% . Dla zaspokojenia zwiększonych potrzeb potrzebna jest rozbudowa sieci energetycznej niskiego napięcia oraz może zająć konieczność budowy nowych stacji transformatorowych oraz linii napowietrznych lub kablowych SN lub NN.

Na terenie gminy Kartuzy istnieją potencjalne możliwości rozwoju rozproszonych źródeł energii elektrycznej w oparciu o gaz GZ-50 a także źródeł energii odnawialnej (wiatr, biogaz, biomasa). Wykorzystanie tych możliwości zależy jednak od uwarunkowań ekonomicznych mających wpływ na opłacalność tego typu inwestycji.

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączy odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz rozporządzeniach w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek opłat ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji.

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych.

Gmina Kartuzy posiada umiarkowane lokalne zasoby energii odnawialnej. W gminie ma miejsce stosunkowo duże pozyskiwanie odpadów drzewnych i wykorzystywanie ich jako paliwa. Potencjał energetyczny z tego typu odpadu można zwiększyć poprzez wykorzystanie ścinki drzewnej uzyskanej z utrzymania zieleni na terenie gminy.

W gminie należy rozważyć przede wszystkim możliwość szerszego wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz energii wiatru.

Duży potencjał energetyczny drzemie w zasobach rolniczych gminy. Duża ilość trzody chlewnej i bydła oraz ferm drobiowych daje możliwość wykorzystania gnojowicy jako substratu do produkcji biogazu. Potencjał produkcji biogazu wynosi ponad 10 mln m³/rok.

Polityka energetyczna gminy powinna uwzględnić następujące elementy:

- edukację społeczeństwa w dziedzinie oszczędzania energii oraz wykorzystania energii odnawialnych w poszczególnych gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej

- zapewnienie dostawy paliw i energii o określonej jakości i pewności zasilania dla obecnych i przyszłych odbiorców
- racjonalizację użytkowania energii
- sukcesywne eliminowanie paliw węglowych w wyniku konwersji kotłowni i zamiany pieców węglowych
- zwiększenia udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody, energii wiatru oraz poprzez wykorzystanie biomasy do ogrzewania

Gmina powinna opracować program termomodernizacji obiektów gminnych. Należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie gminy. Przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie pomocy finansowej Państwa. Szacuje się, że w wyniku termomodernizacji możliwe jest zmniejszenie kosztów ogrzewania poszczególnych budynków nawet do 30 %.

W zakresie zaopatrzenia w gaz i energię elektryczną pożądana jest współpraca z sąsiednimi gminami w celu rozbudowy sieci gazowniczej i energetycznej w niektórych obszarach przygranicznych.

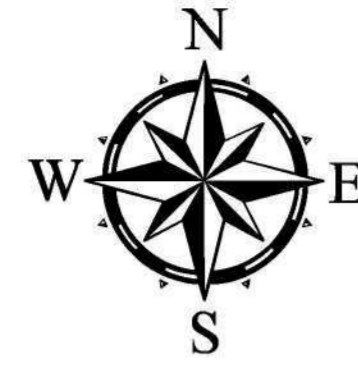
Inne perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

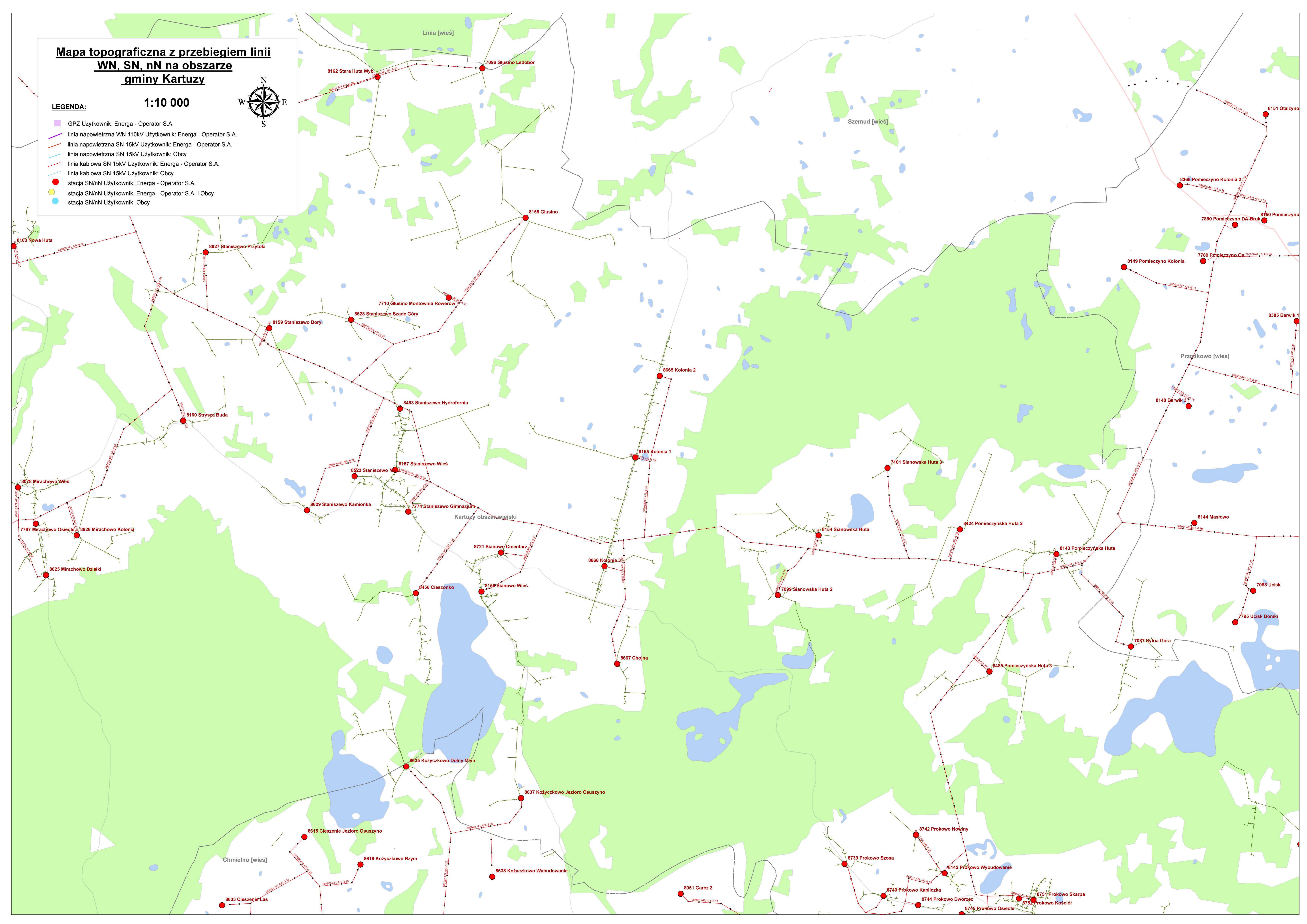
**Mapa topograficzna z przebiegiem linii
WN, SN, nN na obszarze
gminy Kartuzy**

1:10 000



LEGENDA:

- GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
- - - linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- - - linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



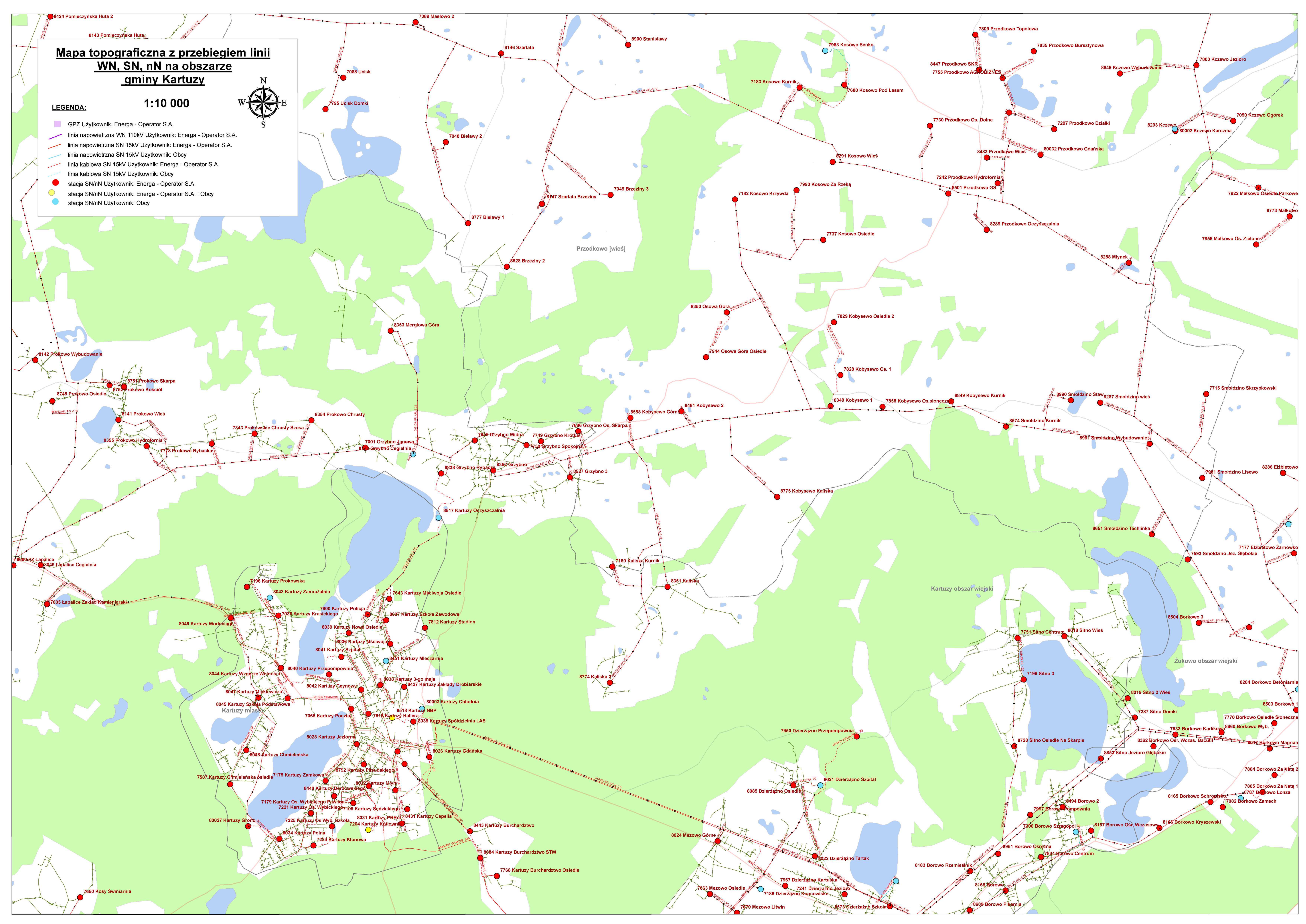
Mapa topograficzna z przebiegiem linii WN, SN, nN na obszarze gminy Kartuzy

LEGENDA:

1:10 000



- GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



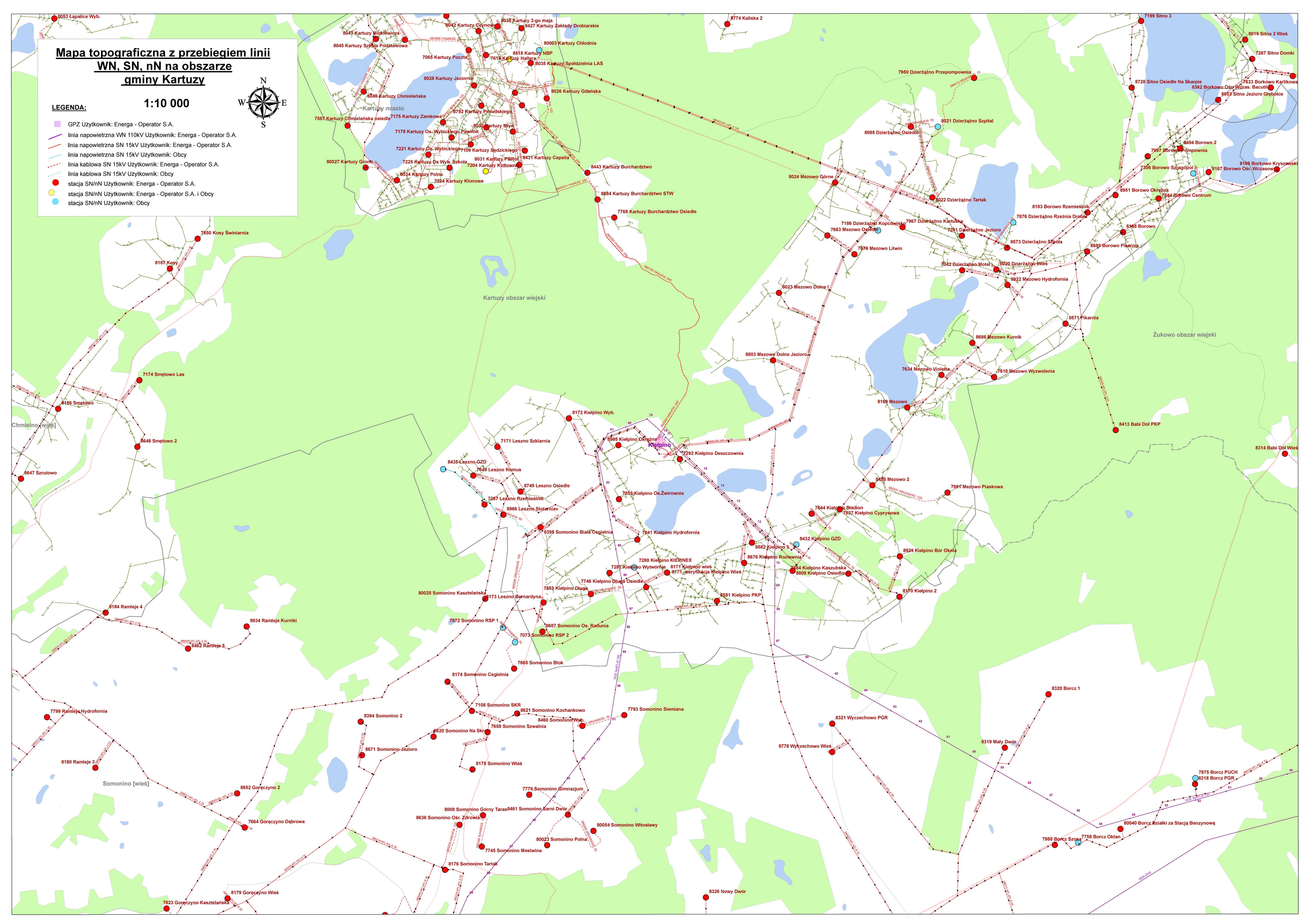
Mapa topograficzna z przebiegiem linii WN, SN, nN na obszarze gminy Kartuzy

LEGENDA:

1:10 000



- GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



Mapa topograficzna z przebiegiem linii WN, SN, nN na obszarze gminy Kartuzy

LEGENDA:

1:10 000



- GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
- stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
- stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



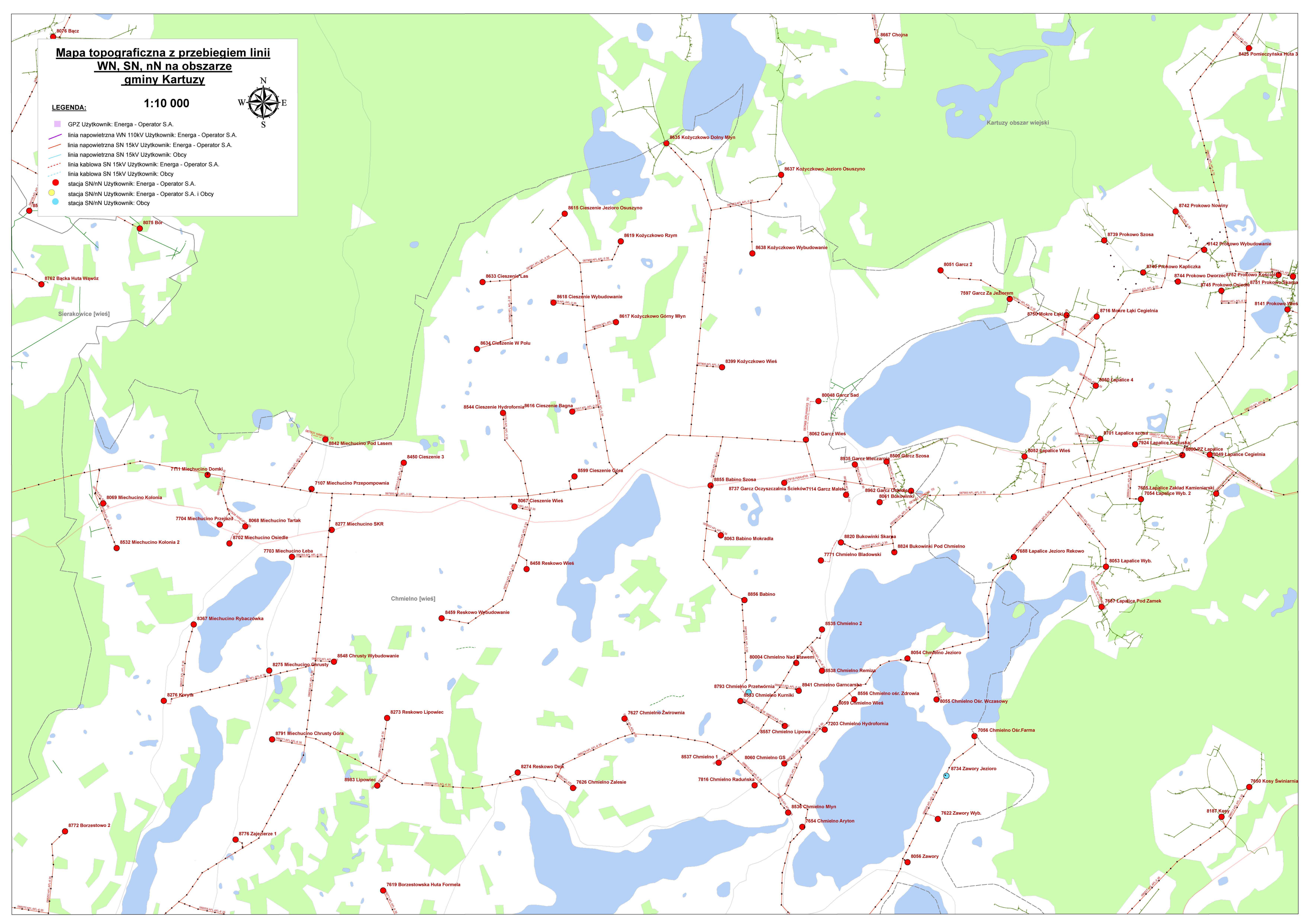
**Mapa topograficzna z przebiegiem linii
WN, SN, nN na obszarze
gminy Kartuzy**

1:10 000



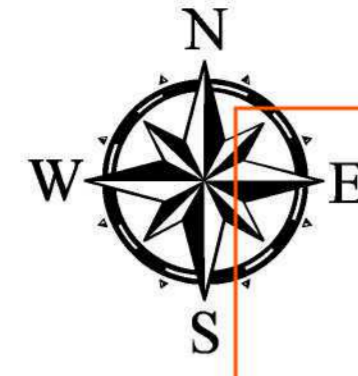
LEGENDA:

-  GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
-  linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
-  stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
-  stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



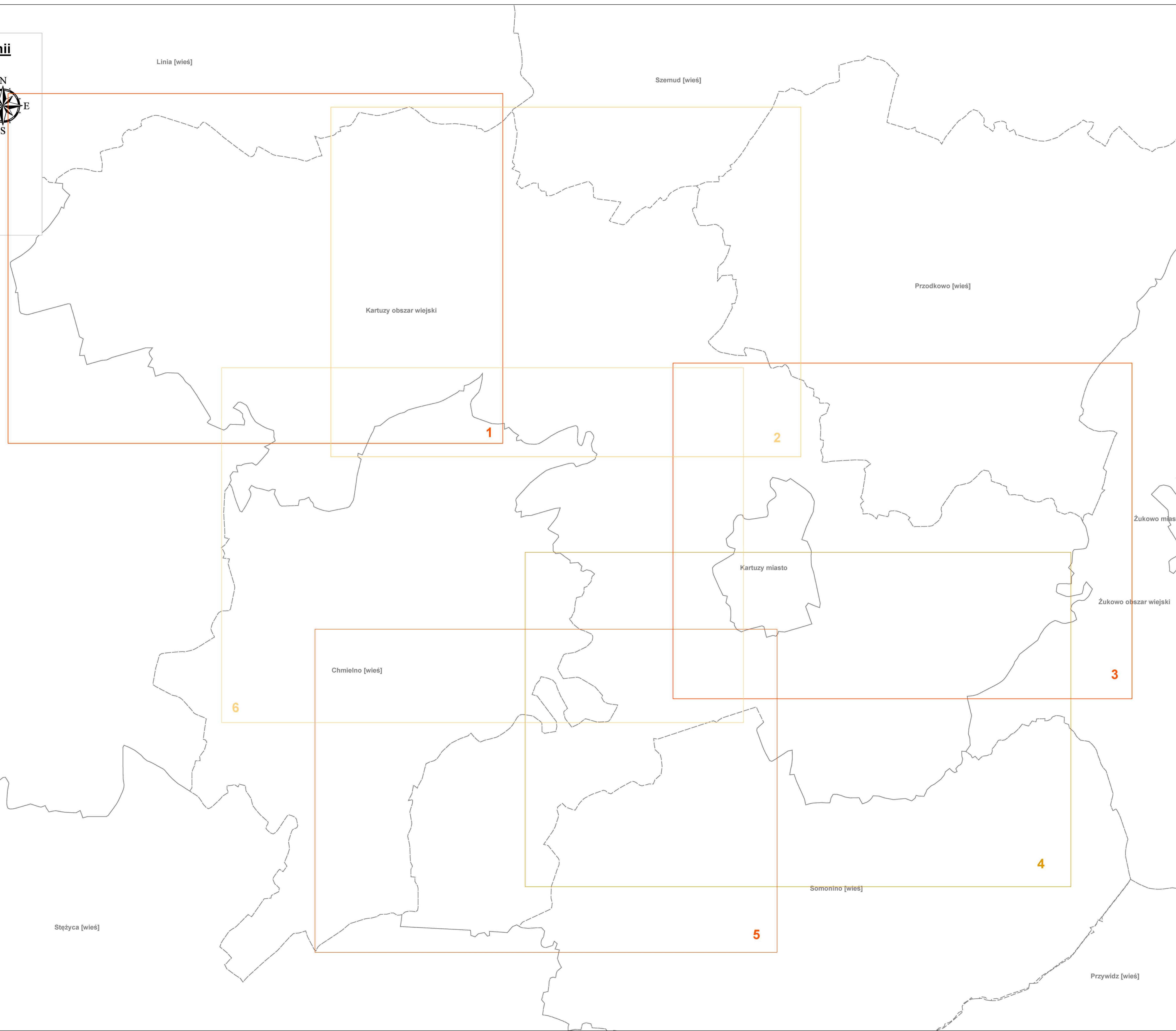
**Mapa topograficzna z przebiegiem linii
WN, SN, nN na obszarze
gminy Kartuzy**

1:30 000



LEGENDA:

-  GPZ Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna WN 110kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia napowietrzna SN 15kV Użytkownik: Obcy
-  linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  linia kablowa SN 15kV Użytkownik: Obcy
-  stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A.
-  stacja SN/nN Użytkownik: Energa - Operator S.A. i Obcy
-  stacja SN/nN Użytkownik: Obcy



Linia [wieś]

Szemud [wieś]

Przdokowo [wieś]

Kartuzi obszar wiejski

Sierakowice [wieś]

Żukowo miasto

Żukowo obszar wiejski

Kartuzi miasto

Chmielno [wieś]

Sulęczyno [wieś]

Somonino [wieś]

Stężycza [wieś]

Przywidz [wieś]

1

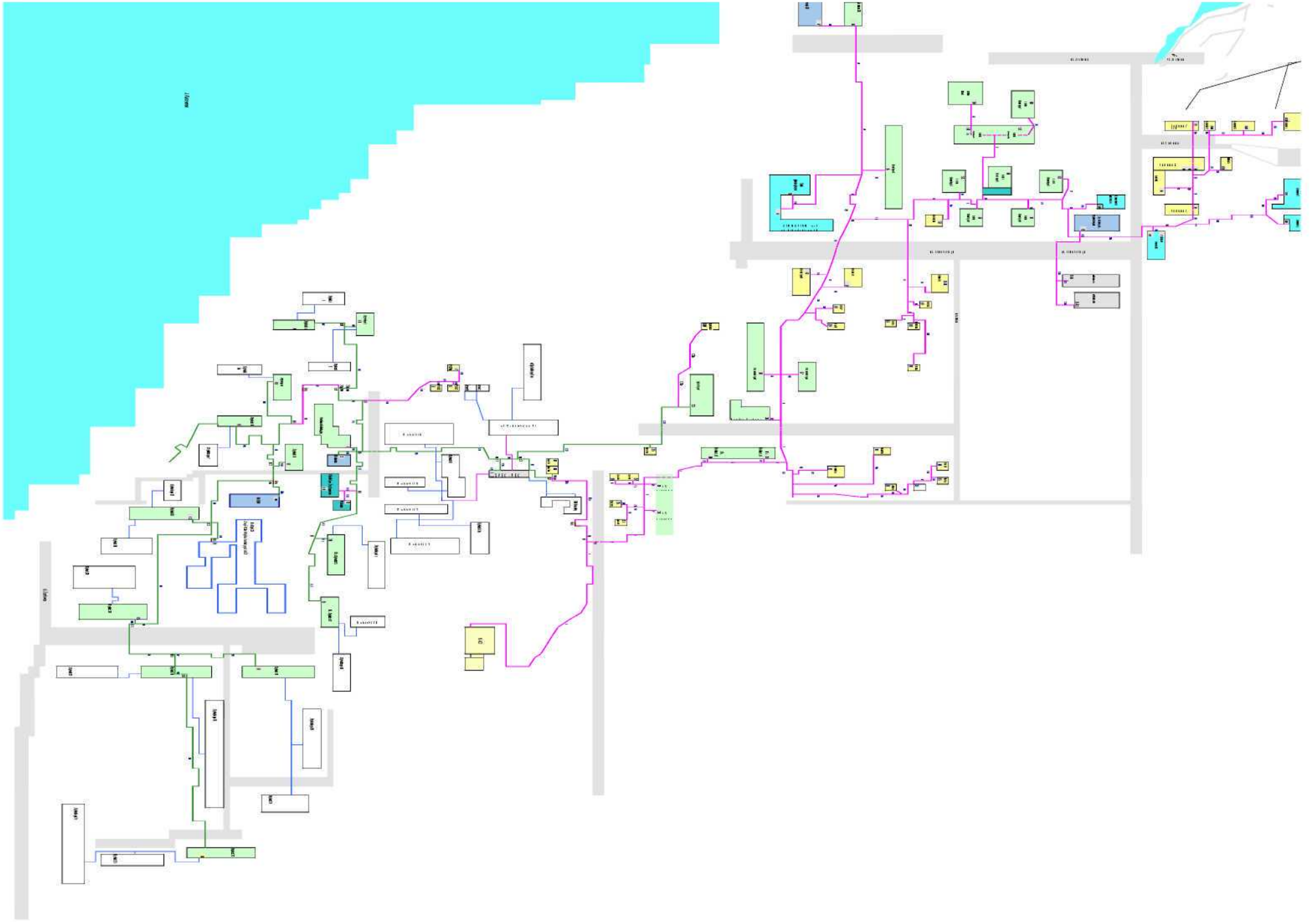
2

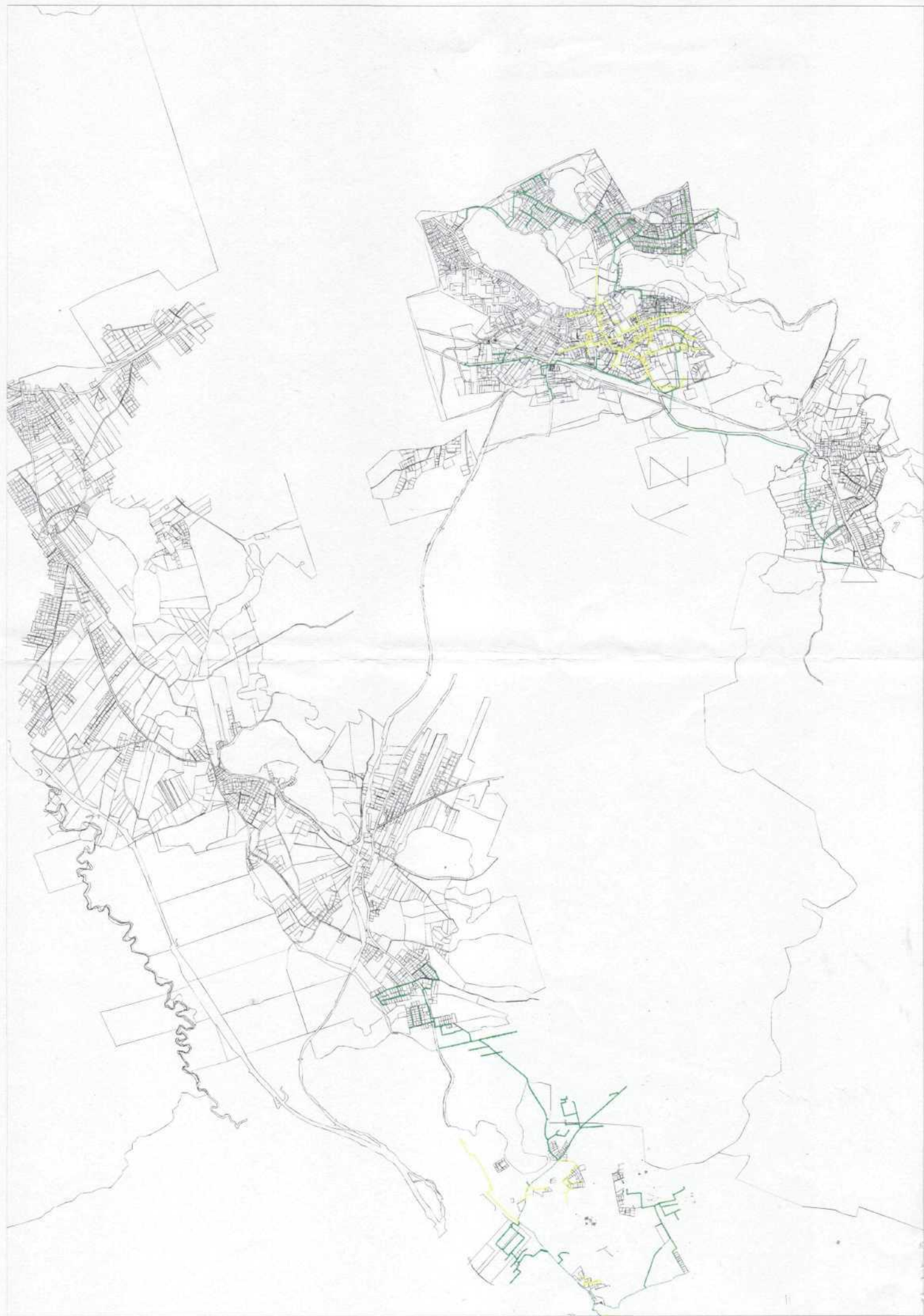
3

6

4

5





LP	Rejon	Nr eksploatacji	Nazwa stacji	Moc transf. własnych i obcych	Typ	Rodzaj stacji	Wykonanie	Lokalizacja	Miejscowość/Dzielnica	Gmina	Rok modernizacji	Rok budowy	Użytkownik	Właściciel	Stan obiektu
1	Kartuzy	5100	Kielpino	3200	-	GPZ	Napowietrzny	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2005	1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
2	Kartuzy	7001	Grzybno Janowo	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1990	Energetyka	Energetyka	Istniejący
3	Kartuzy	7017	Brodnica Dolna Domki Letn.	63	STSpu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Dolna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
4	Kartuzy	7036	Kartuzy Krasickiego	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
5	Kartuzy	7041	Kielpino Hydrofornia	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1970	Energetyka	Energetyka	Istniejący
6	Kartuzy	7042	Dzierżąno Motel	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżąno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
7	Kartuzy	7054	Łapalice Wyb. 2	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
8	Kartuzy	7065	Kartuzy Poczta	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
9	Kartuzy	7087	Sytna Góra	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sytna Góra [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
10	Kartuzy	7088	Ucisk	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Ucisk [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
11	Kartuzy	7096	Glusino Ledobór	50	STSa 20/100	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Glusino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
12	Kartuzy	7099	Sianowska Huta 2	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sianowska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1980	Energetyka	Energetyka	Istniejący
13	Kartuzy	7101	Sianowska Huta 3	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sianowska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
14	Kartuzy	7109	Kartuzy Sędzickiego	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
15	Kartuzy	7160	Kaliska Kurnik	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kaliska [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
16	Kartuzy	7171	Leszno Szklarnia	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
17	Kartuzy	7174	Smętowo Las	63	STSa 20/100	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Smętowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
18	Kartuzy	7175	Kartuzy Zamkowa	630	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
19	Kartuzy	7179	Kartuzy Os. Wybickiego Pawilon	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
20	Kartuzy	7196	Kartuzy Prokowska	160	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1984	Energetyka	Energetyka	Istniejący
21	Kartuzy	7199	Sitno 3	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1984	Energetyka	Energetyka	Istniejący
22	Kartuzy	7204	Kartuzy Kotłownia	500	Wkomponowana	Stacja SN/nn	Wkomponowana	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1982	Energetyka i Obcy	Energetyka i Obcy	Istniejący
23	Kartuzy	7221	Kartuzy Os. Wybickiego	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
24	Kartuzy	7224	Kartuzy Klonowa	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
25	Kartuzy	7225	Kartuzy Os Wyb. Szkoła	630	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1987	Energetyka	Energetyka	Istniejący
26	Kartuzy	7241	Dzierżąno Jezioro	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżąno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
27	Kartuzy	7267	Leszno Rzemieślnik	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [kolonia]	Kartuzy obszar wiejski		1989	Energetyka	Energetyka	Istniejący
28	Kartuzy	7280	Kielpino KIEPINEX	75	b/d	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1989	Obcy	Obcy	Istniejący
29	Kartuzy	7281	Kielpino Wytwórnie	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1989	Energetyka	Energetyka	Istniejący
30	Kartuzy	7287	Sitno Domki	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
31	Kartuzy	7292	Kielpino Deszczownia	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1990	Energetyka	Energetyka	Istniejący

32	Kartuzy	7306	Borowo Szragopol	b/d	MSTt	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	b/d	Obcy	Obcy	Istniejący
33	Kartuzy	7343	Prokowskie Chrusty Szosa	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowskie Chrusty [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski	1990	Energetyka	Energetyka	Istniejący
34	Kartuzy	7587	Kartuzy Chmieleńska osiedle	160	MBST 20/630	Stacja SN/nn	Kontenerowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	1996	Energetyka	Energetyka	Istniejący
35	Kartuzy	7600	Kartuzy Policja	400	STNuo-20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	2009	Energetyka	Energetyka	Istniejący
36	Kartuzy	7605	Łapalice Zakład Kamieniarski	250	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1997	Energetyka	Energetyka	Istniejący
37	Kartuzy	7615	Kartuzy Hallera	400	BST3F 20/630	Stacja SN/nn	Przewoźna	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
38	Kartuzy	7618	Mezowo Wyzwolenia	100	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
39	Kartuzy	7634	Mezowo Violetta	250	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
40	Kartuzy	7643	Kartuzy Mściwoja Osiedle	250	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
41	Kartuzy	7644	Kielpino Stadion	40	STSPu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
42	Kartuzy	7649	Leszno Romus	160	STSpbo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
43	Kartuzy	7650	Kosy Świłnarnia	100	STSu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kosy [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1998	Energetyka	Energetyka	Istniejący
44	Kartuzy	7663	Mezowo Osiedle	100	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
45	Kartuzy	7679	Mezowo Litwin	100	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
46	Kartuzy	7686	Grzybno Os. Skarpa	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
47	Kartuzy	7687	Łapalice Pod Zamek	100	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
48	Kartuzy	7688	Łapalice Jezioro Rekowo	40	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
49	Kartuzy	7710	Glusino Montownia Rowerów	40	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Glusino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2000	Energetyka	Energetyka	Istniejący
50	Kartuzy	7746	Kielpino Długa Osiedle	100	STSpuo 20/630	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
51	Kartuzy	7749	Grzybno Krótka	160	STSKU 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
52	Kartuzy	7750	Grzybno Spokojna	160	STSKU 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
53	Kartuzy	7751	Sitno Centrum	160	STSKpu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
54	Kartuzy	7768	Kartuzy Burchardztwo Osiedle	100	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Burchardztwo [kolonia]	Kartuzy miasto	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
55	Kartuzy	7774	Staniszewo Gimnazjum	160	STSKpu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2002	Energetyka	Energetyka	Istniejący
56	Kartuzy	7778	Prokowo Rybacka	160	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
57	Kartuzy	7787	Mirachowo Osiedle	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2000	Energetyka	Energetyka	Istniejący
58	Kartuzy	7794	Brodnica Górna ERA	100	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2002	Energetyka	Energetyka	Istniejący
59	Kartuzy	7795	Uclsk Domki	63	STSKU 22-20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Uclsk [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski	2002	Energetyka	Energetyka	Istniejący
60	Kartuzy	7812	Kartuzy Stadion	160	STSKU 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
61	Kartuzy	7837	Kielpino Cyprysowa	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
62	Kartuzy	7844	Borowo Centrum	400	STSR -20/400-KK1	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
63	Kartuzy	7853	Kielpino Długa	160	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2004	Energetyka	Energetyka	Istniejący
64	Kartuzy	7855	Kielpino Os. Żwirownia	100	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2004	Energetyka	Energetyka	Istniejący

65	Kartuzy	7862	Ręboszewo Domki	100	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Ręboszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2004	Energetyka	Energetyka	Istniejący
66	Kartuzy	7876	Dzierżążno Rzeźnia Drobiu	250	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2004	Obcy	Obcy	Istniejący
67	Kartuzy	7884	Kielpino Kaszubska	160	STSKu 20/250/400	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2005	Energetyka	Energetyka	Istniejący
68	Kartuzy	7924	Łapalice Kartuska	100	STSKuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2007	Energetyka	Energetyka	Istniejący
69	Kartuzy	7945	Grzybno Widna	160	STSKu 12-20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2007	Energetyka	Energetyka	Istniejący
70	Kartuzy	7950	Dzierżążno Przepompownia	160	STSKu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2007	Energetyka	Energetyka	Istniejący
71	Kartuzy	7967	Dzierżążno Kartuska	250	STSRu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2008	Energetyka	Energetyka	Istniejący
72	Kartuzy	7991	Mezowo Płaskowa	100	STSKu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2008	Energetyka	Energetyka	Istniejący
73	Kartuzy	7997	Borowo Pompownia	63	STSKu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2008	Energetyka	Energetyka	Istniejący
74	Kartuzy	8018	Sitno Wieś	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
75	Kartuzy	8019	Sitno 2 Wieś	160	ZH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
76	Kartuzy	8020	Dzierżążno Wieś	250	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
77	Kartuzy	8021	Dzierżążno Szpital	650	Wkomponowana	Stacja SN/nn	Wkomponowana	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1974	Obcy	Obcy	Istniejący
78	Kartuzy	8022	Dzierżążno Tartak	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Dzierżążno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
79	Kartuzy	8023	Mezowo Dolne I	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
80	Kartuzy	8024	Mezowo Górne	250	STSR 20/250 pu	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
81	Kartuzy	8026	Kartuzy Gdańska	400	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1967	Energetyka	Energetyka	Istniejący
82	Kartuzy	8027	Kartuzy Kościarska	630	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
83	Kartuzy	8028	Kartuzy Jezłorna	630	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
84	Kartuzy	8029	Kartuzy Veritas	630	Wlełowa	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1968	Energetyka	Energetyka	Istniejący
85	Kartuzy	8031	Kartuzy PBRol	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1974	Energetyka	Energetyka	Istniejący
86	Kartuzy	8032	Kartuzy Młyn	400	MBST 20/630	Stacja SN/nn	Kontenerowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1995	Energetyka	Energetyka	Istniejący
87	Kartuzy	8034	Kartuzy Polna	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1990	Energetyka	Energetyka	Istniejący
88	Kartuzy	8035	Kartuzy Spółdzielnia LAS	630	Wlełowa	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
89	Kartuzy	8036	Kartuzy Mściwoja	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto	2008	1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
90	Kartuzy	8037	Kartuzy Szkoła Zawodowa	400	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
91	Kartuzy	8038	Kartuzy 3-go maja	630	Wlełowa	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
92	Kartuzy	8039	Kartuzy Nowe Osiedle	630	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
93	Kartuzy	8040	Kartuzy Przepompownia	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1982	Energetyka	Energetyka	Istniejący
94	Kartuzy	8041	Kartuzy Szpital	650	MSTt 20/2x630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
95	Kartuzy	8042	Kartuzy Ceynowy	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1967	Energetyka	Energetyka	Istniejący
96	Kartuzy	8043	Kartuzy Zamrażalnia	2000	Wkomponowana	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1976	Obcy	Obcy	Istniejący
97	Kartuzy	8044	Kartuzy Wzgórze Wolności	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1982	Energetyka	Energetyka	Istniejący

98	Kartuzy	8045	Kartuzy Szkoła Podstawowa	160	Wieżowa	Stacja SN/nn	Wieżowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
99	Kartuzy	8046	Kartuzy Wodociąg	630	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1994	Energetyka	Energetyka	Istniejący
100	Kartuzy	8047	Kartuzy Mickiewicza	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
101	Kartuzy	8048	Kartuzy Chmieleńska	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
102	Kartuzy	8049	Łapalice Cegielnia	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1979	Energetyka	Energetyka	Istniejący
103	Kartuzy	8050	Łapalice 4	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1987	Energetyka	Energetyka	Istniejący
104	Kartuzy	8052	Łapalice Wieś	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1987	Energetyka	Energetyka	Istniejący
105	Kartuzy	8053	Łapalice Wyb.	100	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1999	Energetyka	Energetyka	Istniejący
106	Kartuzy	8058	Szklana Huta	63	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Szklana Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1965	Energetyka	Energetyka	Istniejący
107	Kartuzy	8076	Bącz	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Bącz [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1967	Energetyka	Energetyka	Istniejący
108	Kartuzy	8077	Mirachowo Cegielnia	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
109	Kartuzy	8078	Mirachowo Wieś	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
110	Kartuzy	8085	Dzierżąno Osiedle	160	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Wiejska	Dzierżąno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
111	Kartuzy	8141	Prokowo Wieś	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1973	Energetyka	Energetyka	Istniejący
112	Kartuzy	8142	Prokowo Wybudowanie	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
113	Kartuzy	8143	Pomieczyska Huta	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Pomieczyska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1967	Energetyka	Energetyka	Istniejący
114	Kartuzy	8154	Sianowska Huta	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sianowska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
115	Kartuzy	8155	Kolonia 1	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kolonia [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
116	Kartuzy	8156	Sianowo Wieś	125	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sianowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1965	Energetyka	Energetyka	Istniejący
117	Kartuzy	8157	Staniszewo Wieś	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
118	Kartuzy	8158	Glusino	100	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Glusino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1973	Energetyka	Energetyka	Istniejący
119	Kartuzy	8159	Staniszewo Bory	63	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1964	Energetyka	Energetyka	Istniejący
120	Kartuzy	8160	Strysza Buda	100	STNuo-20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Strysza Buda [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2010	Energetyka	Energetyka	Istniejący
121	Kartuzy	8161	Stara Huta	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Stara Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1979	Energetyka	Energetyka	Istniejący
122	Kartuzy	8162	Stara Huta Wyb.	63	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Stara Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
123	Kartuzy	8163	Nowa Huta	225	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Nowa Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
124	Kartuzy	8164	Nowa Huta Wyb.	b/d	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Nowa Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1966	Energetyka	Energetyka	Istniejący
125	Kartuzy	8167	Borowo Ośr. Wczasowy	160	STSuc 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
126	Kartuzy	8168	Borowo	250	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2001	Energetyka	Energetyka	Istniejący
127	Kartuzy	8169	Mezowo	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1973	Energetyka	Energetyka	Istniejący
128	Kartuzy	8170	Kielpino 2	100	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1968	Energetyka	Energetyka	Istniejący
129	Kartuzy	8171	Kielpino wieś	100	STSpbu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
130	Kartuzy	8172	Kielpino Wyb.	160	ŻH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1963	Energetyka	Energetyka	Istniejący

131	Kartuzy	8173	Leszno Bernardyna	250	STSpbu 20/400	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [kolonia]	Kartuzy obszar wiejski		2003	Energetyka	Energetyka	Istniejący
132	Kartuzy	8183	Borowo Rzemieślnik	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
133	Kartuzy	8185	Ręboszewo	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Ręboszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
134	Kartuzy	8186	Smętowo	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Smętowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1984	Energetyka	Energetyka	Istniejący
135	Kartuzy	8187	Kosy	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kosy [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1966	Energetyka	Energetyka	Istniejący
136	Kartuzy	8197	Brodnica Dolna	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Dolna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
137	Kartuzy	8198	Brodnica Górna	200	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
138	Kartuzy	8199	Brodnica Pomnik	160	ZH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1969	Energetyka	Energetyka	Istniejący
139	Kartuzy	8351	Kaliska	160	STSu0 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kaliska [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2008	Energetyka	Energetyka	Istniejący
140	Kartuzy	8352	Grzybno	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2009	1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
141	Kartuzy	8353	Mielgowa Góra	100	ZH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mielgowa Góra [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1968	Energetyka	Energetyka	Istniejący
142	Kartuzy	8354	Prokowo Chrusty	63	ZH 15-B	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1967	Energetyka	Energetyka	Istniejący
143	Kartuzy	8355	Prokowo Hydrofornia	63	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
144	Kartuzy	8424	Pomieczyńska Huta 2	63	STSa 20/100	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Pomieczyńska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
145	Kartuzy	8425	Pomieczyńska Huta 3	75	STSa 20/125	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Pomieczyńska Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
146	Kartuzy	8427	Kartuzy Zakłady Drobiarskie	400	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
147	Kartuzy	8431	Kartuzy Cepelia	400	MSTt 20/2x630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1974	Energetyka	Energetyka	Istniejący
148	Kartuzy	8432	Kielpino GZD	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1974	Obcy	Obcy	Istniejący
149	Kartuzy	8435	Leszno GZD	160	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Wiejska	Leszno [kolonia]	Kartuzy obszar wiejski		1974	Obcy	Obcy	Istniejący
150	Kartuzy	8443	Kartuzy Burchardztwo	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1972	Energetyka	Energetyka	Istniejący
151	Kartuzy	8448	Kartuzy Derdowskiego	400	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
152	Kartuzy	8451	Kartuzy Mleczarnia	250	MSTw 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1974	Obcy	Obcy	Istniejący
153	Kartuzy	8453	Staniszewo Hydrofornia	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1973	Energetyka	Energetyka	Istniejący
154	Kartuzy	8455	Mezowo 2	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1973	Energetyka	Energetyka	Istniejący
155	Kartuzy	8487	Ręboszewo Łąki	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Ręboszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
156	Kartuzy	8494	Borowo 2	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
157	Kartuzy	8513	Kalka	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kalka [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
158	Kartuzy	8517	Kartuzy Oczyszczalnia	1260	Wkomponowana	Stacja SN/nn	Wkomponowana	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1981	Obcy	Obcy	Istniejący
159	Kartuzy	8518	Kartuzy NBP	630	MSTt 20/630	Stacja SN/nn	Wnętrzowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1977	Energetyka i Obcy	Energetyka i Obcy	Istniejący
160	Kartuzy	8523	Staniszewo MBM	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
161	Kartuzy	8527	Grzybno 3	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
162	Kartuzy	8545	Nowa Huta 1	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Nowa Huta [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
163	Kartuzy	8553	Brodnica Górna Wybudowanie	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący

164	Kartuzy	8554	Brodnica Górna 1	63	STSa 20/100	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
165	Kartuzy	8555	Brodnica Kamionka	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Brodnica [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
166	Kartuzy	8571	Pilkarnia	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Pilkarnia [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
167	Kartuzy	8573	Dzierżąno Szkoła	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Dzierżąno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
168	Kartuzy	8581	Kielpino PKP	200	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
169	Kartuzy	8582	Kielpino 3	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
170	Kartuzy	8600	PZ Łapalice	100	PZ	Stacja SN/nn	Inna	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1975	Energetyka	Energetyka	Istniejący
171	Kartuzy	8611	Brodnica Górna Letnisko	160	STSk 11-20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2009	Energetyka	Energetyka	Istniejący
172	Kartuzy	8624	Mirachowo Las	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mirachowo [leśniczówka]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
173	Kartuzy	8625	Mirachowo Działki	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
174	Kartuzy	8626	Mirachowo Kolonia	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
175	Kartuzy	8627	Staniszewo Przytoki	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
176	Kartuzy	8628	Staniszewo Szade Góry	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
177	Kartuzy	8629	Staniszewo Kamionka	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Staniszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1985	Energetyka	Energetyka	Istniejący
178	Kartuzy	8646	Smętowo 2	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Smętowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
179	Kartuzy	8647	Szutowo	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Szutowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1978	Energetyka	Energetyka	Istniejący
180	Kartuzy	8665	Kolonia 2	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Kolonia [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
181	Kartuzy	8666	Kolonia 3	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Kolonia [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
182	Kartuzy	8667	Chojna	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Chojna [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
183	Kartuzy	8676	Kielpino Rozlewnia	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
184	Kartuzy	8684	Kartuzy Burchardztwo STW	250	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
185	Kartuzy	8686	Mezowo Kurnik	200	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
186	Kartuzy	8689	Borowina Pilkarnia	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Borowina [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
187	Kartuzy	8692	Mirachowo Wyb.	40	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mirachowo-Wybudowanie [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
188	Kartuzy	8693	Mirachowo 3	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mirachowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
189	Kartuzy	8701	Łapalice szosa	63	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Łapalice [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1981	Energetyka	Energetyka	Istniejący
190	Kartuzy	8716	Mokre Łąki Cegielnia	50	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Mokre Łąki [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1977	Energetyka	Energetyka	Istniejący
191	Kartuzy	8721	Sianowo Cmentarz	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Sianowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1995	Energetyka	Energetyka	Istniejący
192	Kartuzy	8723	Smętowo Tartak	100	STSa 20/100	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Smętowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1986	Energetyka	Energetyka	Istniejący
193	Kartuzy	8724	Brodnica Osiedle	160	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Brodnica [część wsi, osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		1976	Energetyka	Energetyka	Istniejący
194	Kartuzy	8728	Sitno Osiedle Na Skarpie	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1994	Energetyka	Energetyka	Istniejący
195	Kartuzy	8739	Prokowo Szosa	100	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
196	Kartuzy	8740	Prokowo Kapliczka	40	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Ślupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący

197	Kartuzy	8742	Prokowo Nowiny	40	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
198	Kartuzy	8744	Prokowo Dworzec	40	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
199	Kartuzy	8745	Prokowo Osiedle	100	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
200	Kartuzy	8749	Leszno Osiedle	200	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1994	Energetyka	Energetyka	Istniejący
201	Kartuzy	8750	Mokre Łąki	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mokre Łąki [wieś]	Kartuzy obszar wiejski	2011	1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
202	Kartuzy	8751	Prokowo Skarpa	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
203	Kartuzy	8752	Prokowo Kościół	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Prokowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1993	Energetyka	Energetyka	Istniejący
204	Kartuzy	8770	Grzybno Cegielnia	250	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1994	Obcy	Obcy	Istniejący
205	Kartuzy	8774	Kaliska 2	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kaliska [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1983	Energetyka	Energetyka	Istniejący
206	Kartuzy	8792	Kartuzy Piłsudskiego	250	MSTL 20/630	Stacja SN/nn	Wolnostojąca	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
207	Kartuzy	8800	Brodnica Górna Na Stoku	100	STNuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Górna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2010	Energetyka	Energetyka	Istniejący
208	Kartuzy	8803	Mezowo Dolne Jezioro	100	STSa 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1988	Energetyka	Energetyka	Istniejący
209	Kartuzy	8809	Kielpino Osiedlowa	100	STNku 20/400/2	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2009	Energetyka	Energetyka	Istniejący
210	Kartuzy	8831	Brodnica Dolna Jezioro	63	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Brodnica Dolna [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1994	Energetyka	Energetyka	Istniejący
211	Kartuzy	8838	Grzybno Rybacka	160	STSkuo 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzybno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2010	Energetyka	Energetyka	Istniejący
212	Kartuzy	8853	Sitno Jezioro Głębokie	160	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Sitno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1995	Energetyka	Energetyka	Istniejący
213	Kartuzy	8922	Mezowo Hydrofornia	100	STSp 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
214	Kartuzy	8924	Kielpino Bór Okola	250	STSpb 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		1992	Energetyka	Energetyka	Istniejący
215	Kartuzy	8951	Borowo Okrężna	100	STNku 20/250/6	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Borowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2011	Energetyka	Energetyka	Istniejący
216	Kartuzy	8966	Leszno Stolarzaw	160	STSNKu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Leszno [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2010	Energetyka	Energetyka	Istniejący
217	Kartuzy	8995	Kielpino Okrężna	160	STSNKu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Kielpino [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2010	Energetyka	Energetyka	Istniejący
218	Kartuzy	80003	Kartuzy Chłodnia	1600	Wkomponowana	Stacja SN/nn	Wkomponowana	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		2010	Obcy	Obcy	Istniejący
219	Kartuzy	80027	Kartuzy Grono	160	STSu 20/250	Stacja SN/nn	Słupowa	Miejska	Kartuzy	Kartuzy miasto		2011	Energetyka	Energetyka	Istniejący
220	Kartuzy	80041	Grzebieńiec Domki	b/d	STNku 20/400/2	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Grzebieńiec [część ws., osady, kolonii]	Kartuzy obszar wiejski		2011	Energetyka	Energetyka	Istniejący
221	Kartuzy	80080	Ręboszewo Łąkowa	b/d	b/d	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Ręboszewo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2012	Energetyka	Energetyka	Istniejący
222	Kartuzy	80083	Mezowo Okunkowo	b/d	b/d	Stacja SN/nn	Słupowa	Wiejska	Mezowo [wieś]	Kartuzy obszar wiejski		2012	Energetyka	Energetyka	Istniejący