MAZOWIECKA
AGENCJA
ENERGETYCZNA

Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Kampinos w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

(projekt)

Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o. wykonała projekt opracowanie

pt. „Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Kampinos w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" na podstawie umowy Nr 2151.163.2011

Warszawa, grudzień 2011

TYTUŁ PROJEKTU:

„Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Kampinos w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”

OPIS TECHNICZNY

Zespół roboczy:
mgr inż. Michał Kasjaniuk
Marcin Szwedowski

Spis treści

1. WSTĘP 5

1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania 5

2. Ogólna charakterystyka gminy 7

2.1. Położenie, warunki naturalne 7

2.2. Warunki klimatyczne 9

2.3 Ludność 12

2.3.1 Prognoza liczby ludności 15

2.4 Sfera gospodarcza 16

2.5 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej 20

3. Zaopatrzenie gminy w energię cieplną 27

3.1 Prognoza zapotrzebowania na moc i energię cieplną do roku 2030 29

3.2 Wpływ przedsięwzięć termomodernizacyjnych na bilans zapotrzebowania ciepła 38

4. Zaopatrzenie gminy w energię elektryczną 40

4.1. Charakterystyka stanu obecnego 40

4.1.1Prognoza zużycia energii elektrycznej 41

4.1.2.Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający 43

5. Zaopatrzenie gminy w paliwa gazowe 44

5.1 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny 45

6. Bilans paliw do roku 2030 50

7. Efekt ekologiczny wybudowania sieci gazowej na terenie gminy Kampinos 52

8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII, Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ. 55

8.1. Elektrownie wodne 56
8.1.1. Możliwości budowy elektrowni wodnych na terenie Gminy Kampinos 56
8.2. Energia wiatru 56
8.2.1. Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie gminy Kampinos 60
8.3. Energia geotermalna 60
8.4. Energia słoneczna 62
8.4.1. Możliwości wykorzystania energii słonecznej na terenie Gminy Kampinos ...64
8.5 Biomasa 65
8.6. Lokalne nadwyżki energii z procesów produkcyjnych oraz zasoby paliw 66
8.7. Wytwarzanie energii w skojarzeniu 66
8.8. Korzyści związane z realizacją inwestycji w odnawialne źródła energii 67
8.9. Uwagi końcowe: 68
9. Współpraca w zakresie z energetyki z gminami ościennymi 70

1. WSTĘP

1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Kampinos" jest ustawa - prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Tekst jednolity Dz.U. 2006 nr 89 poz. 625). przypisująca gminie zadanie własne planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy (Art. 18) i zobowiązująca Wójta do opracowania „Założeń do planu..." (Art. 19) i „Projektu planu..." (Art. 20).

Podstawą formalną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Kampinos" jest Umowa Nr 2151.163.2011 z Gminą Kampinos.

Treść niniejszego opracowania odpowiada wymogom ustawy – prawo energetyczne zawartym w art. 19 pkt. 3, tj. zawiera:

- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.
- Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.
- Zakres współpracy z innymi gminami.

Celem opracowania jest określenie prognozy potrzeb energetycznych oraz wskazanie kierunków i przedstawienie możliwości do:

- racjonalizacji użytkowania energii cieplnej (oszczędności energii cieplnej),
- zagospodarowania lokalnych zasobów energii odnawialnej,

- zmniejszenia zanieczyszczeń powietrza,
- wyboru strategii zaopatrzenia w energię mieszkańców i podmiotów gospodarczych.

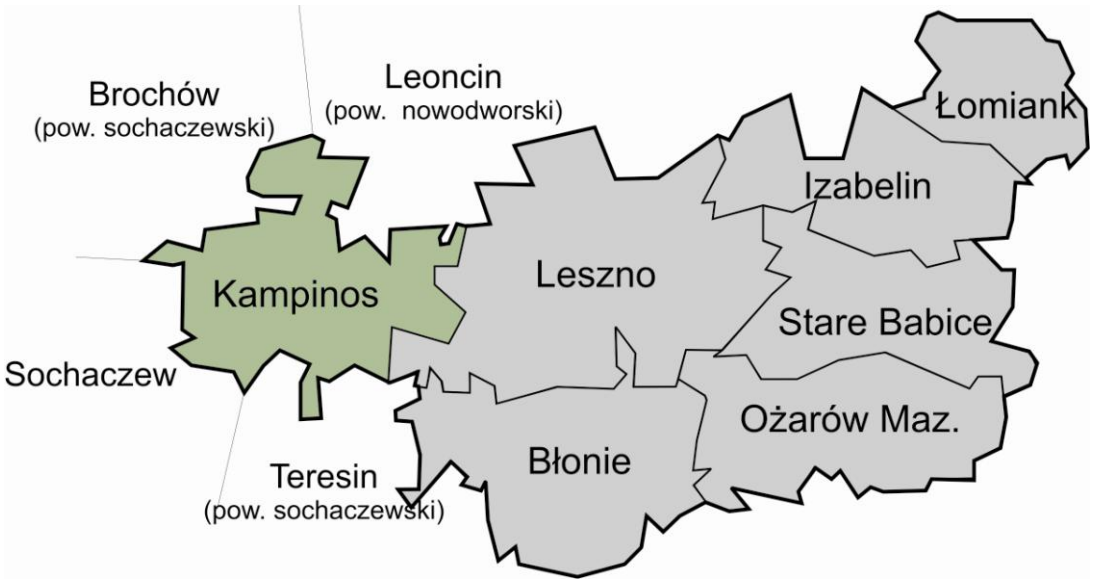
Niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej. Opracowanie wydane jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

2. Ogólna charakterystyka gminy

2.1. Położenie, warunki naturalne

Gmina Kampinos administracyjnie należy do województwa Mazowieckiego i znajduje się na terenie powiatu Warszawskiego-Zachodniego. Odległość od Warszawy wynosi ok. 50 km, i około 30 km od stolicy powiatu – Ożarowa mazowieckiego.

- od strony północno-wschodniej: z gminą Leoncin (powiat nowodworski),
- od strony południowo-zachodniej: z gminą Leszno (powiat Warszawski-Zachodni),
- od strony zachodniej: z gminą Sochaczew (powiat Sochaczewski),
- od strony południowej: z gminą Teresin (powiat Sochaczewski),
- od północnego-zachodu: z gminą Brochów (powiat Sochaczewski).



Rys. 2.1. Położenie Gminy Kampinos w powiecie warszawskim zachodnim i gminy sąsiednie.

Źródło: opracowanie własne.

Powierzchnia gminy w jej granicach administracyjnych wynosi 8 460 ha co stanowi 15% obszaru powiatu. Użytki rolne zajmują 6 076 ha (72,1% powierzchni gminy), użytki leśne – 1 624 ha (19,3%), pozostałe grunty (zabudowane i zurbanizowane, komunikacja, zieleń, wody, nieużytki) zajmują 725 ha (8,5 %

powierzchni gminy). Władze administracyjne mają siedzibę w miejscowości Kampinos. Na terenie gminy znajduje się 29 miejscowości skupionych w 21 sołectw. Szczegółowe dane dotyczące powierzchni gminy z podziałem na jednostki osadnicze zamieszczono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1 Podział administracyjny i powierzchnie miejscowości /sołectw wchodzących w skład gminy Kampinos

Lp.	**Miejscowość (Sołectwo)**	**Powierzchnia [ha]**
1	Kampinos	506,60
2	Bieliny Kampinos	332,35
3	Bromierzyk	198,87
4	Budki Żelazowskie	91,20
5	Gnatowice Stare	173,48
6	Grabnik	91,30
7	Granica	292,59
8	Józefów	280,70
9	Kampinos A	258,79
10	Karolinów	388,37
11	Kirsztajnów	106,16
12	Komorów	419,50
13	Koszówka	74,46
14	Kwiatówek	131,46
15	Łazy/Łazy Kol. Ludwików	284,32
16	Łazy Leśne	359,54
17	Pasikonie	359,08
18	Pimdal	187,50
19	Podkampinos	304,18
20	Prusy	186,31
21	Rzęszyce	81,26
22	Skarbikowo	232,53
23	Strojec	242,12
24	Strzyżew Parcele / Strzyżew Wieś	294,16
25	Szczytno	412,21
26	Wiejca	909,99
27	Wola Pasikońska	480,63
28	Zawady	267,02
29	KPN	478,32

Źródło: dane udostępnione przez Urząd Gminy Kampinos

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski J. Kondratowicza, gmina Kampinos położona jest w mezoregionach: Równina Błońsko-Łowicka oraz Kotlina Warszawska, należących do makroregionu nizin środkowej Polski.

Obszar gminy Kampinos charakteryzuje się dużym potencjałem turystycznym, wynikającym z uwarunkowań naturalnych, wysokich walorów krajobrazowych i środowiska przyrodniczego. Szczególne walory przyrodnicze posiada północna część gminy wraz z Kampinoskim Parkiem Narodowym.

Gmina ma bezpośrednie połączenie z Warszawą, przebiega przez nią droga wojewódzka nr 580. W pobliżu gminy przebiega droga krajowa nr 2 zapewniająca dobre skomunikowanie gminy z całym krajem. Obsługa komunikacyjna gminy opiera się głównie na transporcie samochodowym, obsługiwana jest przez komunikację autobusową prowadzoną w relacjach o znaczeniu lokalnym. Sieć połączeń autobusowych w gminie realizowana jest przez PKS oraz przewoźników prywatnych, co gwarantuje stosunkowo dobre skomunikowanie.

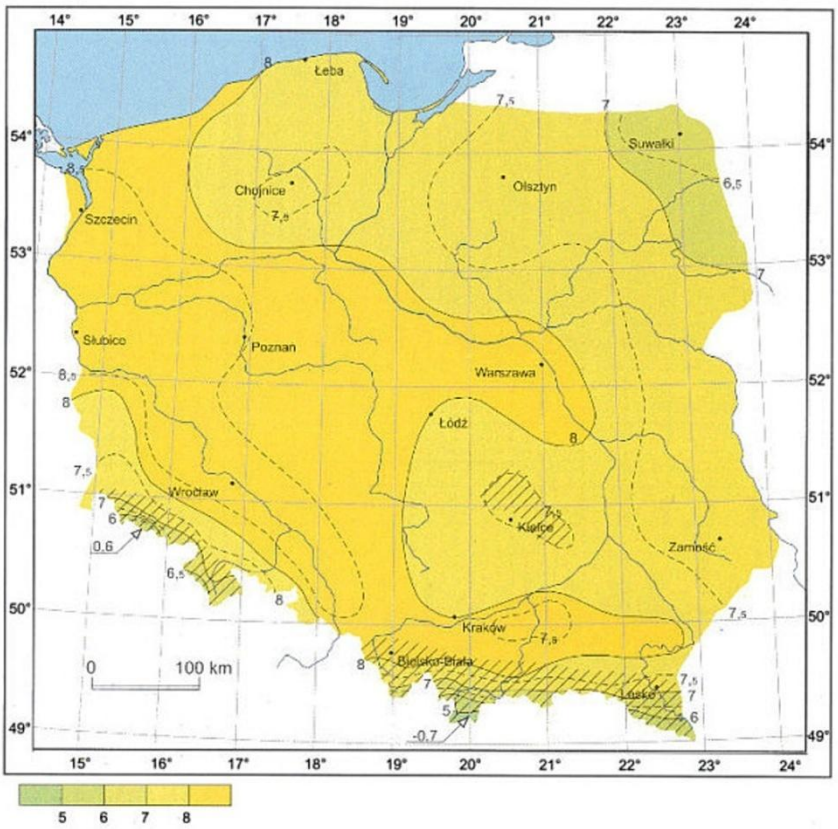
2.2. Warunki klimatyczne

Według regionalizacji klimatycznej polski R. Gumińskiego gmina znajduje się w dzielnicy VII, środkowej. Klimat charakteryzuje się zmiennością i różnorodnością stanów pogody, występują ostre zimy i gorące lata. Okres wegetacji trwa 210 – 220 dni, zaczyna się pod koniec marca, a kończy z początkiem listopada.

Klimat gminy Kampinos charakteryzuje się następującymi cechami:

- średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 8°C;
- lato trwa średnio nieco ponad 90 dni, a średnia temperatura lipca przekracza nieznacznie 18°C;
- zima zaczyna się zwykle w połowie grudnia i trwa przeciętnie 70 – 80 dni, średnia temperatura stycznia mieści się w granicach -2 – -2,5°C, a pokrywa śnieżna zalega około 50 dni. W ciągu roku zdarza się 100 – 110 dni z przymrozkiem;

- średnia roczna suma opadów mieści się w granicach 500 - 600 mm, z maksimum opadów w lecie. W ciągu roku przeważają wiatry zachodnie i południowo – zachodnie, a średnia prędkość wiatru nieznacznie przekracza 4 m/s.



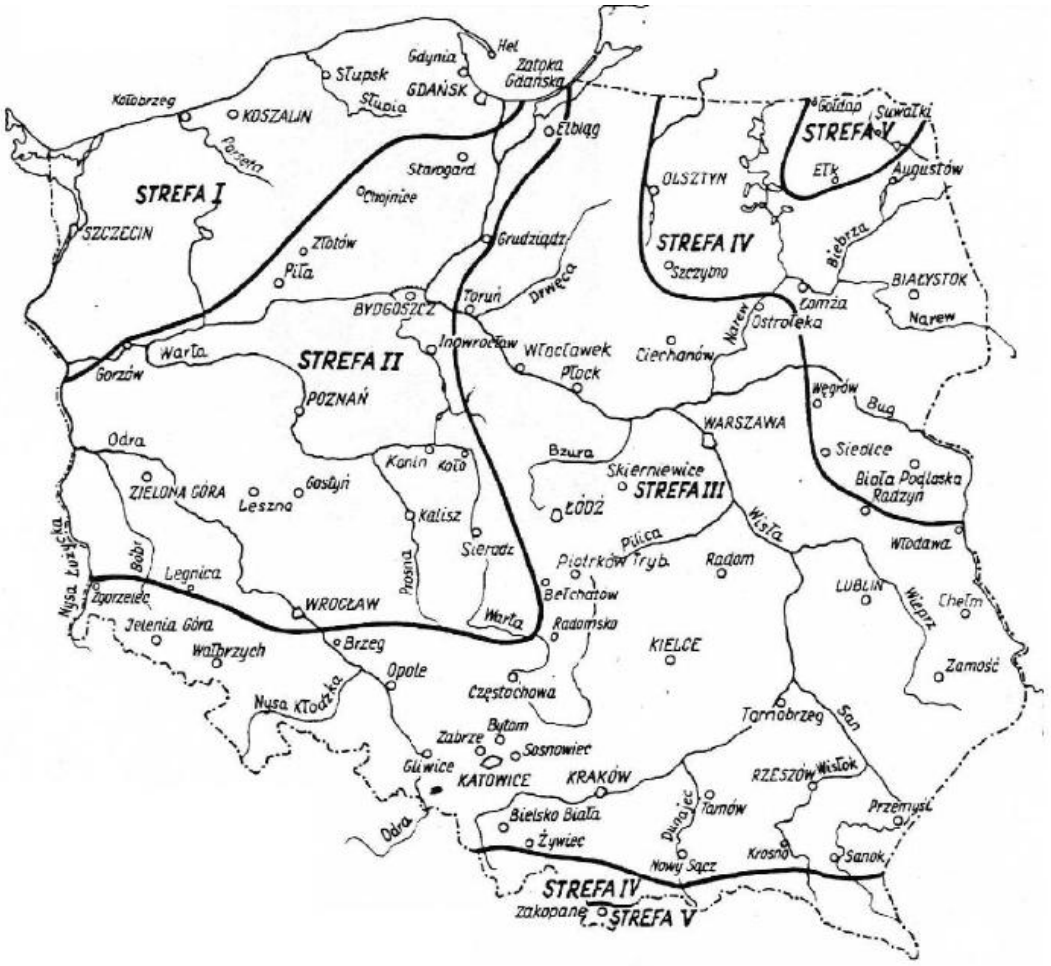
Rys.2.2. Średnia temperatura powietrza w Polsce w latach 1971-2000
Źródło: Atlas klimatu Polski, IMGW 2005.

Charakterystyka warunków klimatycznych pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła przedstawia się następująco:

Według PN-B-02025 dla najbliższego miasta ze stacją meteorologiczną (Warszawa), średnie temperatury powietrza wynoszą:

- w styczniu: -*3,4* °C,
- w kwietniu: *+7,5* °C,
- w lipcu: *+18,1* °C,
- w październiku: *+8,5 °C.*

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne” gmina Kampinos leży w III strefie klimatycznej podziału Polski (rys. 2.6.), w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania wynosi: T_{zew} = -20 ^{0}C.



Rys. 2.3. Podział Polski na strefy klimatyczne wg normy PN-82-B-02403
Źródło: norma PN-82-B-02403

2.3 Ludność

Według danych GUS pod koniec roku 2010 Gminę Kampinos zamieszkiwało 4 198 osoby (stan na 31.12.2010), w tym 2 074 mężczyzn oraz 2124 kobiet. Daje to średnią gęstość zaludnienia gminy równą 50 osób/km^2. Lokalne uwarunkowania demograficzne kształtują:

- wyraźny wzrost przyrostu naturalnego w ostatnich kilku latach;
- niewysoki współczynnik feminizacji (około 102 kobiety na 100 mężczyzn);
- dodatnie saldo migracji (wyjątkiem jest rok 2007) oraz systematyczny wzrost napływu ludności;
- wzrost odsetka osób w wieku poprodukcyjnym i spadek odsetka osób w wieku przedprodukcyjnym.

Podstawowe dane o liczbie ludności i wskaźnikach demograficznych 2003-2010 przedstawiono w tabeli 2.2.

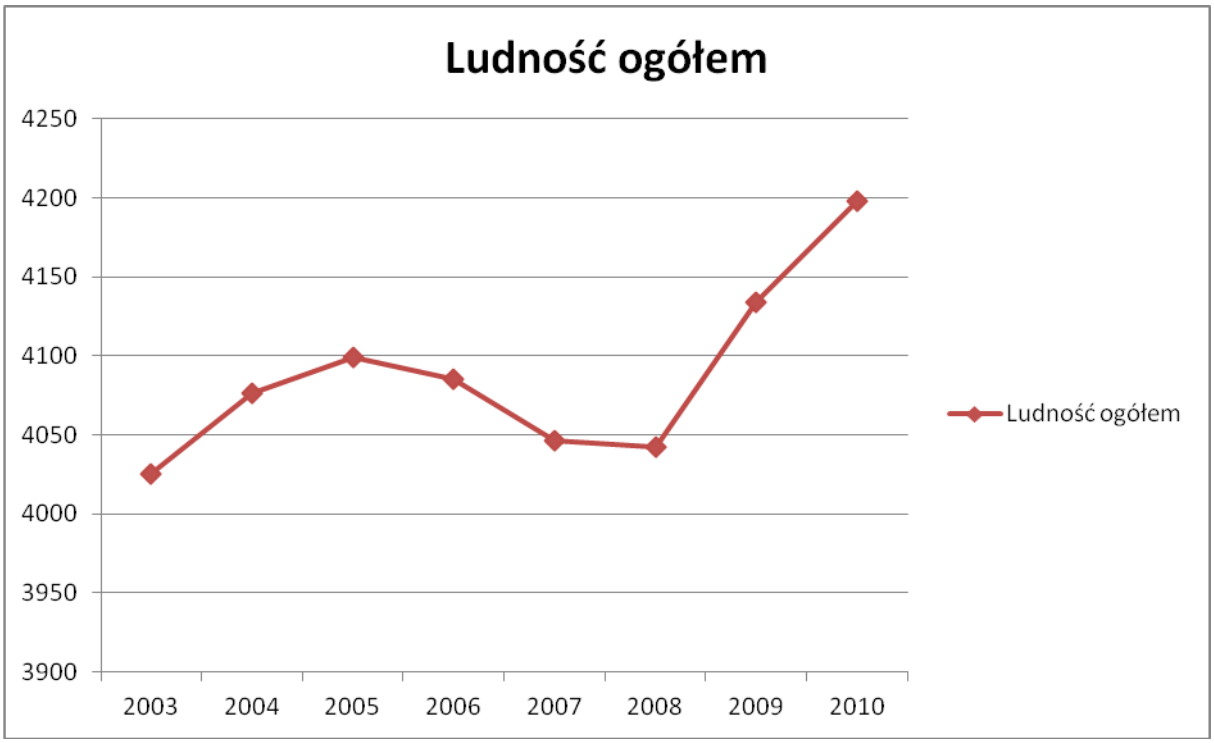
Tabela2.2. Czynniki określające zmiany w zasobach ludzkich gminy Kampinos w latach 2003-2010 (dane GUS)

		2003	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Ludność ogółem	**osób**	4025	4076	4099	4085	4046	4042	4134	4198
Urodzenia	**osób**	35	36	42	25	41	33	56	56
Zgony	**osób**	40	41	48	47	54	42	44	47
Przyrost naturalny	**osób**	-4	-6	-6	-22	-13	-21	12	9
Saldo migracji	**osób**	36	57	39	18	-19	10	28	55
Przyrost naturalny na 1000 osób	**osób**	-1	-1,5	-1,5	-5,4	-3,2	-2,2	+3	+2,2

Źródło: dane statystyczne GUS

Dane zestawione w Tabeli 2.2. wskazują bardzo wyraźny dodatni wskaźnik salda migracji w gminie (wyjątkiem jest rok 2007). Jest to wynikiem intensywnie postępującej w ostatnich latach suburbanizacji obszarów około miejskich w województwie mazowieckim. Szczególnie widoczny proces ten jest w najbliższym sąsiedztwie Warszawy, w którym to znajduje się Kampinos.

Zmianę liczby ludności gminy Kampinos w latach 2003-2010 przedstawia poniższy wykres.



Rys.2.4. Zmiana liczby ludności w latach 2003-2010

Wykres wskazuje na drobne załamanie wzrostu ogólnej liczby ludności gminy na przełomie lat 2007-2008, jednak w skali ostatnich 7 lat liczba ludności wzrosła o 173 osoby, co stanowi 4,3% ludności w stosunku do roku bazowego 2003. Największy wzrost ogólnej liczby ludności zaznaczył się w szczególności w ostatnich 3 latach, co świadczy o wzroście dynamiki wspomnianego procesu suburbanizacji.

Jest to efektem dużej atrakcyjności lokalizacyjnej Kampinosu – gmina jest położona blisko Warszawy oraz w sąsiedztwie parku narodowego. Dodatkowo gmina jest atrakcyjna z punktu widzenia osiedlania się nowych mieszkańców z uwagi na dość niskie ceny gruntów (w ostatnich latach obserwuje się wzrost cen) w odniesieniu do mocniej zurbanizowanych trenów miejskich w regionie.

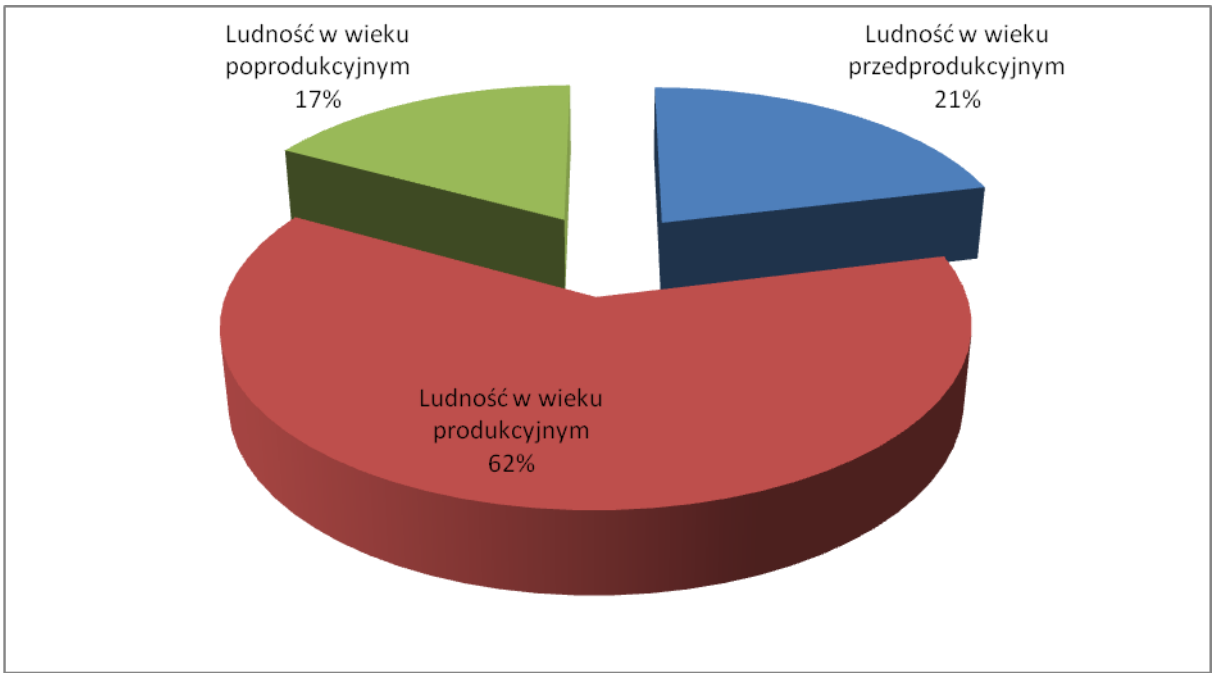
Tabela 2.3 Podział ludności gminy Kampinos na grupy ekonomiczne w latach 2003-2010

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	**%**	24,3	23,4	22,9	22,4	21,4	20,7	21,3	21,2
Ludność w wieku produkcyjnym	**%**	59,2	60,1	60,6	61,1	62,1	62,8	62,2	61,8
Ludność w wieku poprodukcyjnym	**%**	16,5	16,5	16,5	16,6	16,5	16,5	16,5	17,0

Źródło: dane statystyczne GUS

Przedziały, w których mieszczą się proporcje poszczególnych grup demograficznych są porównywalne z podobnymi wskaźnikami zarówno w miastach o średniej wielkości, jak też gmin zbliżonych liczbą ludności do Kampinosu (w obszarze województwa mazowieckiego).

Obecna sytuację struktury ekonomicznej ludności obrazuje poniższy wykres:



W ogólnej liczbie mieszkańców miasta 21 % stanowią dzieci i młodzież w wieku przedprodukcyjnym (osoby w wieku przedprodukcyjnym to mężczyźni i kobiety w wieku 0-17lat), niemal 2/3 populacji (dokładnie 62%) to osoby w wieku produkcyjnym (za osoby w wieku produkcyjnym uznaje się mężczyzn w wieku 18-64 lata i kobiety w wieku 18-59). Odsetek osób w wieku poprodukcyjnym wynosi 17% i jest stosunkowo niski (w porównaniu do innych gmin podobnej wielkości), co należy uznać za pozytywne zjawisko z punktu widzenia ekonomii gminy.

2.3.1 Prognoza liczby ludności

Przygotowując prognozę liczby ludności dla gminy Kampinos wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego prognozy ludności na lata 2008 – 2035 dla województw oraz prognozę dla powiatów i miast na prawach powiatów oraz podregionów na lata 2011-2035. Dane z poszczególnych prognoz zawiera tabela 2.4.

Tabela 2.4. Prognozy ludności wg GUS

	2015	**2020**	**2025**	**2030**
Polska*	[osób]			
Ogółem (miasto i wieś)	38 016 059	37 829 889	37 438 095	36 796 020
Wieś	15 118 373	15 180 163	15 139 070	14 996 483
Mazowieckie*	[osób]			
Ogółem	5 353 636	5 429 840	5 471 012	5 480 198
Wieś	1 878 773	1 886 722	1 881 189	1 863 607
powiat warszawski zachodni**	[osób]			
Ogółem	114 105	119 245	123 283	126 635
Wieś	73 662	76 881	79 351	81 387

*Dane według GUS „Prognoza ludności na lata 2008-2035"

**Dane według GUS „Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2011 – 2035"

Odnosząc się do prognozy ludności zawartej w poprzednich „założeniach do planu..." można stwierdzić, że przez ostatnie 5 lat realizowany był najniższy wariant wzrostu liczby ludności. Opracowując nową prognozę ludności do roku 2030, założono znacznie dynamiczniejszy wzrost liczby ludności (około 1% rocznie).

Na przyszłą sytuację gminy Kampinos duży wpływ może mieć zjawisko suburbanizacji, czyli przenoszenia się ludności miejskiej na tereny wiejskie położone w pobliżu miast. Z uwagi na dużą atrakcyjność terenu gminy, bliskość Kampinoskiego Parku Narodowego oraz niewielką, w stosunku do całości powiatu, gęstość zaludnienia

(ok 49 os/km2 wobec ok 170 os/km2) gmina dysponuje sporym potencjałem wzrostu liczby ludności, głównie na skutek migracji.

Tabela 2.5. Prognoza liczby ludności

Rok	2015	2020	2025	2030
Ludność [osób]	**4412**	**4637**	**4873**	**5122**

Źródło: opracowanie własne

2.4 Sfera gospodarcza

Według danych GUS dnia 31.12.2010 roku na terenie gminy Kampinos zarejestrowanych było 369 podmiotów gospodarki narodowej. Oznacza to, że ich ogólna liczba wzrosła o 76 jednostek w ciągu ostatnich 7 lat. Jest to niemal 26% wzrost w stosunku do bazowego roku 2003 (wzrost liczby ludności w tym samym okresie to 4,3%). Tak znaczący wzrost świadczy o dużej atrakcyjności gospodarczej Kampinosu, która uzasadniona jest bliskością Warszawy przy jednocześnie stosunkowo niewielkich cenach gruntów, nieruchomości czy najmu. Wśród podmiotów gospodarczych gminy Kampinos w roku 2010 3,5 % stanowiły podmioty sektora publicznego (13 podmiotów), natomiast pozostałe 96,5% przynależało do sektora prywatnego. Istotnym faktem jest, że w latach 2003-2010 rosła jedynie liczba podmiotów gospodarczych sektora prywatnego, natomiast w sektorze publicznym na przestrzeni tych lat ich liczba wzrosła jedynie o jedną jednostkę.

Tabela 2.6. Przedstawia zmiany w liczebności poszczególnych sektorów i podsektorów w latach 2003-2010.

Tabela 2.6. Podmioty gospodarki w gminie Kampinos wg GUS

PODMIOTY GOSPODARKI NARODOWEJ WPISANE DO REJESTRU REGON								
Jednostki wpisane wg sektorów własnościowych								
		2003	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Ogólnie (sektor publiczny i prywatny)								
podmioty gospodarki narodowej - ogółem	jed.gosp.	293	292	301	326	343	349	335
Sektor publiczny								
sektor publiczny - ogółem	jed.gosp.	12	12	13	13	13	13	13
sektor publiczny - państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	jed.gosp.	10	10	10	10	9	9	9
Sektor prywatny								
sektor prywatny - ogółem	jed.gosp.	281	280	288	313	330	336	322
sektor prywatny - osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	jed.gosp.	227	224	231	251	266	275	257
sektor prywatny - spółki handlowe	jed.gosp.	12	12	12	15	17	16	19
sektor prywatny - spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego	jed.gosp.	2	2	2	4	5	5	5
sektor prywatny - spółdzielnie	jed.gosp.	4	4	4	4	4	2	2
sektor prywatny - stowarzyszenia i organizacje społeczne	jed.gosp.	9	9	9	9	10	12	12

Źródło: dane statystyczne GUS

Tabela 2.7 (na kolejnej stronie) przedstawia strukturę przychodów i wydatków gminy Kampinos w latach 2003-2010.

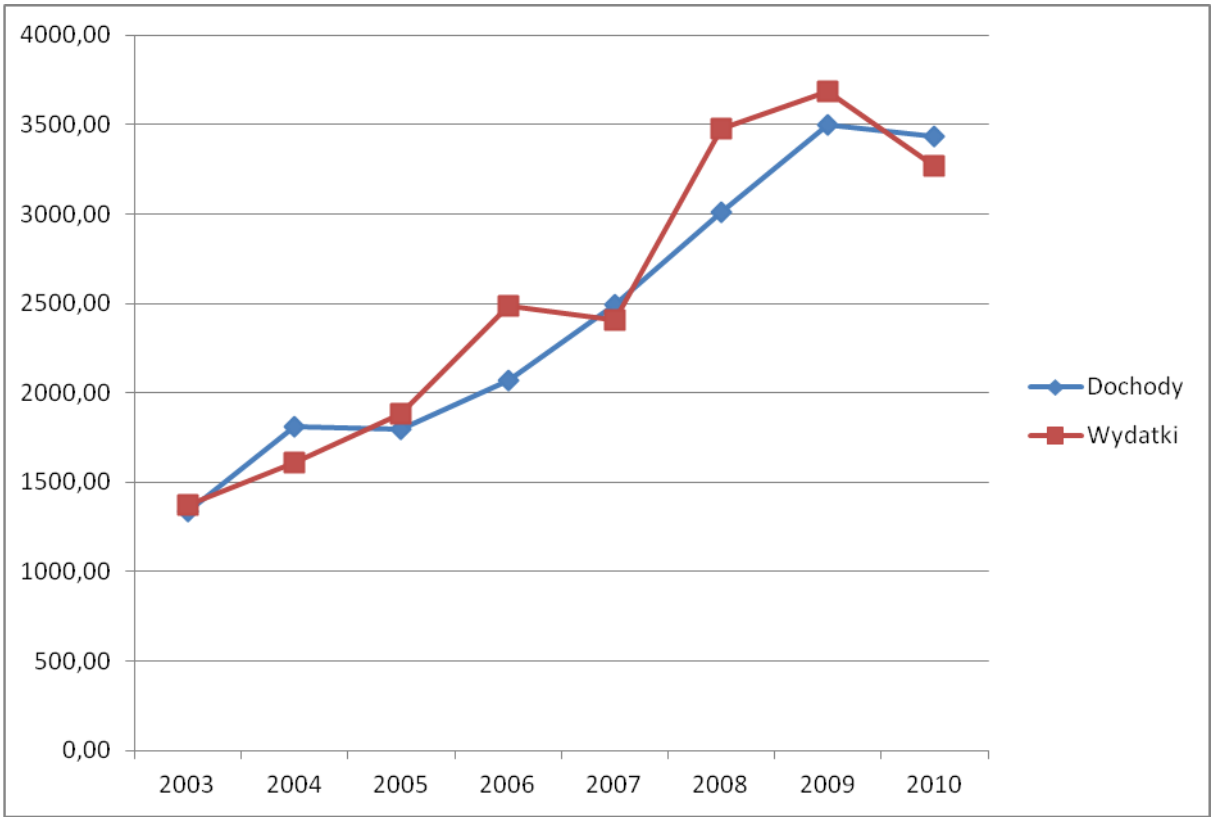
Tabela 2.7 struktura przychodów i wydatków gminy Kampinos w latach 2003-2010

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Dochody ogółem									
ogółem	zł	5 350 658	7 326 447	7 352 056	8 484 299	10 118 199	12 174 081	14 202 203	14 320 824
Dochody własne									
razem	zł	2 688 085	3 972 587	3 819 456	4 577 572	5 401 830	7 015 409	9 345 549	9 068 196
Środki z budżetu Unii Europejskiej									
ogółem	zł	-	-	-	16 393	253 324	55 679	66 712	-
inwestycyjne	zł	-	-	-	16 393	253 324	3 485	-	-
Dochody na 1 mieszkańca									
ogółem	zł	1 338	1 808	1 798	2 067	2 491	3 010	3 500	3 431
dochody własne	zł	672	980	934	1 115	1 330	1 735	2 303	2 173
Wydatki z budżetu ogółem									
ogółem	zł	5 477 819	6 530 082	7 686 194	10 201 737	9 790 266	14 050 878	14 944 704	13 639 014
wydatki majątkowe ogółem	zł	120 343	619 025	775 929	2 230 108	974 796	4 032 873	4 410 977	2 158 231
wydatki majątkowe inwestycyjne	zł	120 343	619 025	775 929	2 230 108	974 796	4 032 873	4 400 977	2 158 231
Wydatki na 1 mieszkańca									
ogółem	zł	1 370	1 612	1 879	2 485	2 410	3 475	3 683	3 268
na oświatę i wychowanie	zł	535	689	738	839	944	948	1 199	1 360
na kulturę i ochronę dziedzictwa narodowego	zł	21	25	30	29	44	52	43	41

Źródło: dane statystyczne GUS

Przeciętny dochód na jednego mieszkańca gminy w roku 2010 wyniósł 3430,96zł. Jest to wartość dość wysoka w porównaniu do gmin o podobnej liczebności. Dochód ten jest porównywalny ze średnią dla miast około 50-cio tysięcznych z rejonu około warszawskiego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż wartość ta wzrosła o około 156% na przestrzeni ostatnich 7 lat, dodatkowo udział dochodów własnych w tej sumie zmienił się z około 50% w roku 2003 do około 63,3% w roku 2010. Wydatki na jednego mieszkańca w roku 2010 wyniosły 3267,61 zł, czyli o niemal 200 zł mniej od przychodów w odniesieniu do jednej osoby. Oznacza to poprawę finansową w stosunku do lat poprzednich.

Poziom średnich dochodów i wydatków w złotówkach na mieszkańca przedstawia poniższy wykres.



Rys.2.5. Dochody i wydatki na 1 mieszkańca w gminie Kampinos w latach 2003-2010 (dane w PLN)

2.5 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Gmina Kampinos jest gminą o wiejskim charakterze. Przeważa zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z udziałem zabudowy zagrodowej. Na terenie gminy Kampinos znajduje się (według danych GUS na 31.12.2010) 1 419 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 121 167 m^2. Przeciętna liczba osób w 1 mieszkaniu wynosi 2,9. Jest to wartość średnia w województwie mazowieckim (wskaźnik dla województwa oscyluje w okolicach 3). Przeciętna powierzchnia użytkowa przypadająca na 1 mieszkanie wynosi 85,4m^2, a na 1 mieszkańca 28,9 m^2.

Tabela 2.8. Zmiany w zasobach mieszkaniowych Gminy Kampinos w latach 2003-2010.

		2003	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
mieszkania	mieszk.	1321	1325	1337	1346	1356	1379	1402	1419
izby	izba	5149	5177	5242	5292	5351	5474	5605	5693
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	106767	107534	108931	110445	112269	115209	118833	121167

Źródło: dane statystyczne GUS

Ogólna liczba mieszkań na terenie gminy Kampinos w latach 2003-2010 wzrosła o blisko 7,4%, podczas gdy ich całkowita powierzchnia użytkowa wzrosła o około 13,5%. Świadczy to o wzroście przeciętnej powierzchni mieszkań w mieście, co potwierdza Tabela 2.9.

Tabela 2.9. Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w latach 2003-2010

Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 mieszkania	m2	80,8	81,2	81,5	82,1	82,8	83,5	84,8	85,4
na 1 osobę	m2	26,5	26,4	26,6	27,0	27,7	28,5	28,7	28,9

Źródło: dane statystyczne GUS

Według najnowszych danych, udostępnionych przez Urząd Gminy Kampinos szacunkowe odwzorowanie zasobów mieszkaniowych gminy Kampinos w roku 2011 według poszczególnych sołectw wygląda następująco:

Tabela 2.10. Zasoby mieszkaniowe w gminie Kampinos według sołectw w roku 2011

Lp.	Miejscowość (Sołectwo)	Szacunkowa liczba mieszkań [szt.]	Szacunkowa powierzchnia użytkowa [m²]
1	Kampinos	232	25159
2	Bieliny Kampinoskie	1	15
3	Budki Żelazowskie	18	1157
4	Gnatowice Stare	27	2265
5	Grabnik	19	2041
6	Granica	2	73
7	Józefów	11	856
8	Kampinos A	130	14572
9	Kirsztajnów	17	970
10	Komorów	87	7428
11	Koszówka	7	279
12	Kwiatkówek	22	2637
13	Łazy / Łazy Kol. Ludwików	88	9151
14	Łazy Leśne	1	25
15	Pasikonie	48	5126
16	Pindal	7	331
17	Podkampinos	48	4062
18	Prusy	18	1177
19	Rzęszyce	21	1777

20	Skarbikowo	20	1292
21	Strojec	25	2118
22	Strzyżew Parcele / Strzyżew Wieś	62	5574
23	Szczytno	50	4516
24	Wiejca	125	11475
25	Wola Pasikońska	61	6438
26	Zawady	25	2868
	Razem	**1172**	**113382**

Źródło: dane udostępnione przez Urząd Gminy Kampinos

Struktura zasobów mieszkaniowych według form własności przedstawia się następująco:

Tabela 2.11. Zasoby mieszkaniowe według form własności (dane jednostkowe)

Zasoby mieszkaniowe wg form własności									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
zasoby gmin (komunalne)									
mieszkania	mieszk.	34	34	32	32	29	b.d.*	b.d.	b.d.
zasoby zakładów pracy									
mieszkania	mieszk.	44	44	38	38	38	b.d.	b.d.	b.d.
zasoby osób fizycznych									
mieszkania	mieszk.	1240	1244	1258	1267	1280	b.d.	b.d.	b.d.
zasoby pozostałych podmiotów									
mieszkania	mieszk.	3	3	9	9	9	b.d.	b.d.	b.d.

*brak bardziej aktualnych danych w GUS

Źródło: dane statystyczne GUS

Według najbardziej aktualnych danych dostępnych w GUS (stan na 31.12.2007) struktura zasobów mieszkaniowych w gminie Kampinos wygląda następująco:

Tabela 2.12. Zasoby mieszkaniowe według form własności (dane procentowe)

	Mieszkania [szt.]	**Jako % ogółu**
ogólnie	1356	100
zasoby gmin (komunalne)	29	2,14
zasoby zakładów pracy	38	2,8
zasoby osób fizycznych	1280	94,4
zasoby pozostałych podmiotów	9	0,66

Źródło: dane statystyczne GUS

W roku 2010 z ogólnej liczby 1 419 mieszkań w Gminie Kampinos blisko 98% z nich było wyposażone w wodociąg, 72,5 było wyposażone w łazienkę, natomiast centralne ogrzewanie posiadało 67,9% mieszkań. Bazując na tych danych można stwierdzić, iż poziom wyposażenia mieszkań w gminie Kampinos jest dobry, w szczególności w odniesieniu do gmin wiejskich.

Tabela 2.13 pokazuje wyposażenie mieszkań w gminie Kampinos w instalacje techniczno – sanitarne w latach 2003-2010:

Tabela 2.13 Wyposażenie mieszkań w gminie Kampinos w instalacje techniczno – sanitarne w latach 2003-2010 według GUS.

Mieszkania wyposażone w instalacje - w % ogółu mieszkań									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
wodociąg	%	87,6	87,6	87,7	87,8	88,8	89,0	89,2	89,3
łazienka	%	69,9	70,0	70,2	70,4	71,2	71,7	72,2	72,5
centralne ogrzewanie	%	65,3	65,4	65,7	66,0	66,2	66,8	67,5	67,9

Źródło: dane statystyczne GUS

Struktura nowododanych mieszkań w ostatnich 6 latach kształtowała się następująco:

Tabela 2.14 Mieszkania oddane do użytkowania w latach 2003-2010

Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1 mieszkania	m2	80,8	81,2	81,5	82,1	82,8	83,5	84,8	85,4
na 1 osobę	m2	26,5	26,4	26,6	27,0	27,7	28,5	28,7	28,9

Źródło: dane statystyczne GUS

Struktura budynków nowo wybudowanych, oraz oddanych do użytku w latach 2004-2010 wygląda następująco:

Tabela 2.15 Nowo wybudowane budynki w latach 2004-2009

Budynki nowe oddane do użytkowania								
		2004	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Ogółem								
ogółem	bud.	8	18	12	15	34	48	22
w tym mieszkalne	bud.	7	15	10	12	26	28	18
niemieszkalne	bud.	1	3	2	3	8	20	4
powierzchnia użytkowa mieszkań w nowych budynkach mieszkalnych	m2	1127	1350	1067	1957	3127	4126	2454
powierzchnia użytkowa nowych budynków niemieszkalnych	m2	81	572	479	250	45583	6859	426
kubatura nowych budynków ogółem	m3	5847	10618	8155	10855	588687	88569	13662
kubatura nowych budynków mieszkalnych	m3	5523	7917	5676	9743	14913	20776	11544
Budownictwo indywidualne								
ogółem	bud.	8	18	12	15	31	35	21
w tym mieszkalne	bud.	7	15	10	12	26	28	18
kubatura nowych budynków ogółem	m3	5847	10618	8155	10855	16121	28183	11940
kubatura nowych budynków mieszkalnych	m3	5523	7917	5676	9743	14913	20776	11544

Źródło: dane statystyczne

Tabela 2.16 Mieszkania zamieszkane stale według okresu budowy (opracowane na podstawie spisu powszechnego z roku 2002 oraz danych z Tabel 2.14 i 2.15)

Wyszczególnienie	Liczba mieszkań [szt.]	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m²]	Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania [m²]
Ogółem w Gminie	1419	121167	85,39
Według okresu budowy			
przed 1918	37	2175	58,78
1918 - 1944	74	4251	57,45
1945 - 1970	339	21345	62,96
1971 - 1978	213	16375	76,88
1979 - 1988	265	23241	87,70
1989 - 2002 (łącznie z będącymi w budowie)	49	5830	118,98
Po roku 2002 (bez będących w budowie w trakcie roku 2002)	150	20918	139,45
Nie ustalono	292	27032	92,58

Źródło: dane statystyczne GUS

Potrzeby rozwoju mieszkalnictwa w gminie Kampinos określono przyjmując następujące założenia:

- konieczność zapewnienia samodzielności zamieszkiwania osób w gospodarstwach domowych, przy zachowaniu standardowego wskaźnika około 105 gospodarstw na 100 mieszkań,
- potrzebę poprawy aktualnych standardów mieszkaniowych, w tym między innymi poprzez tzw. "rozgęszczenie",
- zabezpieczenie potrzeb dla prognozowanego przyrostu liczby mieszkańców gminy oraz potrzeb związanych zarówno z migracją ludności, jak i agroturystyką.

Według najbardziej aktualnego *„Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Kampinos*" rozwój mieszkalnictwa w gminie powinien być podporządkowany:

- stworzeniu warunków dla zatrzymania ludności w gminie.
- stworzeniu warunków dla przyciągnięcia do gminy ludności spoza gminy,
- szczególnie z terenów aglomeracji warszawskiej.
- poprawie standardów mieszkaniowych.
- poprawie komfortu miejsca zamieszkania.

Przewidywany wzrost nowej powierzchni budynków mieszkalnych i niemieszkalnych został opisany w rozdziale 3 dotyczącym prognozy zapotrzebowania na energię cieplną w gminie.

3. Zaopatrzenie gminy w energię cieplną

Na obszarze gminy Kampinos nie funkcjonują scentralizowane systemy ogrzewania. Zaopatrzenie w ciepło obiektów odbywa się w sposób indywidualny poprzez lokalne źródła ciepła, zasilające poszczególne obiekty. Podstawowymi paliwami spalanymi na terenie gminy Kampinos w procesach energetycznych są: w kotłowniach – miał węglowy i olej opałowy; a w ogrzewnictwie mieszkaniowym – węgiel, paliwa odnawialne, gaz ciekły (propan-butan), olej opałowy.

Ponieważ brak jest szczegółowych danych statystycznych, dotyczących zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, ciepłą wodę użytkową oraz ciepło potrzebne do przygotowywania posiłków, a tym samym – danych dotyczących zużycia paliw na wymienione cele w gospodarstwach indywidualnych (jak i w obiektach usługowych), przy obliczaniu zapotrzebowania na moc i energię cieplną zastosowano metodę opierającą się na wskaźnikach (założeniach) przy wykorzystaniu informacji zawartych w Rocznikach Statystycznych Województwa Mazowieckiego i Narodowym Spisie Powszechnym Gminy Kampinos 2002 oraz danych udostępnionych przez Urząd Gminy (dotyczących powierzchni obiektów przemysłowych).

Aktualne zapotrzebowanie energii i mocy cieplnej zostało policzone przy założeniach:

- orientacyjne zapotrzebowanie na ciepło dla budynków sektora mieszkaniowego kształtuje się następująco:
  - 300 kWh/m²/rok dla budynków wybudowanych do roku 1985
  - 120 kWh/m²/rok dla budynków wybudowanych w latach 1985-2000
  - 90 kWh/m²/rok dla budynków wybudowanych po roku 2000
- prace termorenowacyjne wykonane na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat na terenie gminy Kampinos pozwoliły na obniżenie przeciętnego zapotrzebowania na moc cieplną na poziomie ok. 15%
- zapotrzebowanie ciepła dla budynków użyteczności publicznej kształtuje się przeciętnie na poziomie ok. 15% wyższym niż w przypadku mieszkalnictwa
- zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej stanowi około 20% zapotrzebowania na cele grzewcze

Uwzględniając powyższe założenia i wielkości szacunkowe obliczono roczne zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze oraz ciepłą wodę użytkową na poziomie:

Tabela 3.1 Zapotrzebowanie energię cieplną w gminie Kampinos w roku 2011

Gmina Kampinos	**GJ/Rok**
Budynki mieszkalne	86 705
Budynki niemieszkalne	62 527
Razem	**149 232**

Źródło: opracowanie własne

Oraz wielkość zapotrzebowania na moc cieplną:

Tabela 3.2 Zapotrzebowanie na moc cieplną w gminie Kampinos w roku 2011

Gmina Kampinos	**MW**
Budynki mieszkalne	10,335
Budynki niemieszkalne	7,450
Razem	**17,785**

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3.3 przedstawia zapotrzebowanie na energię i moc cieplną w mieszkalnictwie w gminie Kampinos ze szczegółowym podziałem na poszczególne sołectwa:

Tabela 3.3 Zapotrzebowanie na moc i energię cieplną według sołectw w 2011 roku

Lp.	**Miejscowość (Sołectwo)**	**Szacunkowa powierzchnia użytkowa [m²]**	**Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]**	**Zapotrzebowanie na energię cieplną [GJ]**
1	Kampinos	25159	2293,35	19239,50
2	Bieliny Kampinoskie	15	1,37	11,50
3	Budki Żelazowskie	1157	105,47	884,80
4	Gnatowice Stare	2265	206,47	1732,10
5	Grabnik	2041	186,05	1560,80
6	Granica	73	6,65	55,80
7	Józefów	856	78,03	654,60
8	Kampinos A	14572	1328,29	11143,40

9	Kirsztajnów	970	88,42	741,80
10	Komorów	7428	677,09	5680,30
11	Koszówka	279	25,44	213,40
12	Kwiatkówek	2637	240,38	2016,60
13	Łazy/Łazy Kol. Ludwików	9151	834,15	6997,90
14	Łazy Leśne	25	2,28	19,10
15	Pasikonie	5126	467,25	3919,90
16	Pindal	331	30,17	253,10
17	Podkampinos	4062	370,27	3106,30
18	Prusy	1177	107,29	900,10
19	Rzęszyce	1777	161,98	1358,90
20	Skarbikowo	1292	117,77	988,00
21	Strojec	2118	193,07	1619,70
22	Strzyżew Parcele/Strzyże w Wieś	5574	508,09	4262,50
23	Szczytno	4516	411,66	3453,50
24	Wiejca	11475	1045,99	8775,10
25	Wola Pasikońska	6438	586,85	4923,20
26	Zawady	2868	261,43	2193,20
	Razem	**113382**	10,34	86705,00

Źródło: opracowanie własne

3.1 Prognoza zapotrzebowania na moc i energię cieplną do roku 2030

Całkowita powierzchnia lokali mieszkaniowych w roku 2011 wynosiła 113 382m² (na podstawie danych z Urzędu Gminy Kampinos), natomiast lokali w budynkach niemieszkalnych 71 100m^2. Na podstawie danych określających przyrost powierzchni użytkowej w gminie w ciągu ostatniej dekady, wyliczono że przeciętna wartość roczna dla sektora mieszkaniowego wynosiła 2200m^2, natomiast dla budownictwa niemieszkalnego 360m^2. Jednak w przypadku obiektów niemieszkalnych, a w szczególności przemysłowych nastąpiła w ostatnich latach znacząca zmiana – wybudowane zostały hale przemysłowe o łącznej powierzchni około 51 100m^2. Według aktualnie dostępnych planów deweloperskich szacuje się, iż budowa kolejnych hal

będzie postępowała w tempie odpowiadającym obecnej powierzchni obiektów co każde 10 lat kolejnych lat.

W rozważaniach przyjęto 3 scenariusze rozwoju powierzchni użytkowej w gminie Kampinos. Ponadto założono, iż przyrost nowych powierzchni w sektorze budownictwa niemieszkalnego będzie postępował proporcjonalnie do przyrostu w mieszkalnictwie:

Scenariusz 1 – minimalny: tempo przyrostu nowych powierzchni użytkowych będzie się kształtowało na poziomie połowy aktualnego tempa wzrostu

Scenariusz 2 – pośredni: zostanie zachowane aktualne tempo przyrostu nowych powierzchni użytkowych

Scenariusz 3 – maksymalny: tempo przyrostu nowych powierzchni użytkowych wzrośnie o połowę.

Dla każdego scenariusza rozpatrzono dwa warianty, tj. wariant bez podjęcia działań termo renowacyjnych oraz po przeprowadzeniu działań termo renowacyjnych dążących do obniżenia jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych.

Uwzględniając założenia w poszczególnych scenariuszach, prognozowane wartości powierzchni użytkowych (wyrażone w m²) kształtują się następująco:

Dla scenariusza 1:

Tabela 3.4 Szacunkowa powierzchnia użytkowa według scenariusza 1

Rok	Budynki mieszkalne [m^2]	Budynki niemieszkalne [m^2]
2011	113 382	71 100
2015	114 482	96 780
2020	115 582	122 460
2025	116 682	148 140
2030	117 782	173 820

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz numer 1 przewiduje systematyczny wzrost powierzchni użytkowej o około 1% dla mieszkalnictwa w skali każdych 5 kolejnych lat, natomiast dla powierzchni

niemieszkalnych aż o około 36% (względem bazowej wartości z roku 2011).

Dla scenariusza 2:

Tabela3.5 Szacunkowa powierzchnia użytkowa według scenariusza 2

Rok	Budynki mieszkalne [m^2]	Budynki niemieszkalne [m^2]
2011	113 382	71 100
2015	115 582	96 960
2020	117 782	122 820
2025	119 982	148 680
2030	122 182	174 540

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz numer 2 przewiduje systematyczny wzrost powierzchni użytkowej o około 2% dla mieszkalnictwa oraz o blisko 37% dla budynków niemieszkalnych w skali każdych kolejnych 5 lat.

Dla scenariusza 3:

Tabela3.6 Szacunkowa powierzchnia użytkowa według scenariusza 3

Rok	Budynki mieszkalne [m^2]	Budynki niemieszkalne [m^2]
2011	113 382	71 100
2015	116 682	97 140
2020	119 982	123 180
2025	123 282	149 220
2030	126 582	175 260

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz numer 2 przewiduje systematyczny wzrost powierzchni użytkowej o około 3% dla mieszkalnictwa oraz około 37% dla budynków niemieszkalnych w skali każdych kolejnych 5 lat.

W obliczeniach przyjęto następujące założenia:

- zapotrzebowanie na energię i moc dla c.w.u. stanowi 20% zapotrzebowania dla celów grzewczych
- bazowe zapotrzebowanie na energię cieplną dla celów grzewczych ustalono na poziomie średniej występującej obecnie, tj. 764,715 MJ/m2/Rok dla obiektów

mieszkalnictwa i 1147,07 MJ/m2/Rok dla obiektów użyteczności publicznej (wartości skorygowane w stosunku do obniżenia zapotrzebowania po termomodernizacji)

- założono, że w wyniku termo renowacji i działań na rzecz racjonalnego użytkowania energii całkowite zużycie energii cieplnej i zapotrzebowanie na moc będzie się zmniejszało proporcjonalnie o 10% co każde 5 lat, tj. 10% obniżenia do roku 2015, 20% do roku 2020, 30% do roku 2025 oraz 40% do roku 2030.

Po uwzględnieniu powyższych założeń otrzymano następujące wartości rocznego zapotrzebowania na energię:

Scenariusz 1:

Dane podane w GJ (gigadżulach)

Bez termorenowacji:

Tabela 3.7 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – bez termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	87 546,19	85 110,57
2020	88 387,37	107 694,15
2025	89 228,56	130 277,74
2030	90 069,75	152 861,32

Źródło: opracowanie własne

Po termorenowacji:

Tabela 3.8 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – po termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	79 587,44	77 373,24
2020	73 656,15	89 745,13
2025	68 637,36	100 213,64
2030	64 335,54	109 186,66

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie (mieszkalnictwo + obiekty użyteczności publicznej):

W ostatecznym wyniku uwzględniono efekt termo renowacji, jak również wzięto pod uwagę założenie, że zapotrzebowanie energii na c.w.u. odpowiada 20% zapotrzebowania na cele grzewcze.

Bez termorenowacji:

Tabela 3.9 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite bez termorenowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG* [GJ/rok]	CWU** [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	172 656,75	143 874,87	28 781,88
2020	196 081,53	163 394,74	32 686,79
2025	219 506,30	182 914,60	36 591,70
2030	242 931,07	202 434,46	40 496,61

Źródło: opracowanie własne
*CG-cele grzewcze; **CWU- ciepła woda użytkowa

Po termorenowacji:

Tabela 3.10 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite po termorenowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG [GJ/rok]	CWU [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	156 960,69	130 795,34	26 165,35
2020	163 401,27	136 162,28	27 238,99
2025	168 851,00	140 703,54	28 147,46
2030	173 522,19	144 596,04	28 926,15

Źródło: opracowanie własne

Według scenariusza numer 1 w przypadku braku jakichkolwiek działań na rzecz zmniejszenia zużycia energii, tj. termo renowacji i racjonalizacji zużycia, będzie notowany systematyczny i dość intensywny wzrost zapotrzebowania na energię aż do

roku 2030- o ponad 15% co 5 lat, osiągając w roku 2030 blisko 163% z roku 2011.

W drugim wariancie scenariusza 1 – po uwzględnieniu obecnie występujących trendów rozwojowych energetyki, zużycie energii w gminie Kampinos będzie rosło znacznie wolniej, osiągając po 9 latach (w 2020r.) jedynie 109,5% z roku 2011, a w końcu rozpatrywanego okresu (2030r.)-116,2%.

Scenariusz 2 (wszystkie założenia jak w scenariuszu 1):

Dane w GJ.

Bez termorenowacji

Tabela 3.11 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – bez termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	88 387,37	85 268,86
2020	90 069,75	108 010,75
2025	91 752,12	130 752,63
2030	93 434,50	153 494,51

Źródło: opracowanie własne

Po termorenowacji

Tabela 3.12 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – po termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	80 352,16	77 517,15
2020	75 058,12	90 008,95
2025	70 578,56	100 578,94
2030	66 738,93	109 638,93

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie (mieszkalnictwo + obiekty użyteczności publicznej):

Bez termorenowacji

Tabela 3.13 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite bez termo renowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG [GJ/rok]	CWU [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	173 656,24	144 707,74	28 948,49
2020	198 080,49	165 060,48	33 020,02
2025	222 504,75	185 413,21	37 091,54
2030	246 929,01	205 765,94	41 163,07

Źródło: opracowanie własne

Po termorenowacji

Tabela 3.14 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite po term renowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG [GJ/rok]	CWU [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	157 869,31	131 552,49	26 316,81
2020	165 067,08	137 550,40	27 516,68
2025	171 157,50	142 625,55	28 531,96
2030	176 377,86	146 975,67	29 402,19

Źródło: opracowanie własne

Według scenariusza numer 2 – przy zachowaniu obecnego tempa rozwoju nowych powierzchni mieszkaniowych w gminie - wzrost zużycia energii dla wariantu bez modernizacji będzie bardzo wyraźny, już w roku 2015 wyniesie on około 133% wartości bazowej. Przeprowadzenie działań termo renowacyjnych wspólnie z polityką oszczędności energii pozwolą na lekkie spowolnienie tego procesu, wzrost wyniesie wtedy jedynie 6% w skali kolejnych 5 lat.

Scenariusz 3 (wszystkie założenia jak w scenariuszu 1 i 2):

Dane w GJ.

Bez termorenowacji

Tabela 3.15 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – bez termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	89 228,56	85 427,16
2020	91 752,12	108 327,34
2025	94 275,69	131 227,52
2030	96 799,25	154 127,69

Źródło: opracowanie własne

Po termorenowacji

Tabela 3.16 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – po termorenowacji

Rok	Budynki mieszkalne [GJ/rok]	Budynki niemieszkalne [GJ/rok]
2011	86 705,00	62 526,98
2015	81 116,87	77 661,05
2020	76 460,10	90 272,78
2025	72 519,76	100 944,24
2030	69 142,32	110 091,21

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie (mieszkalnictwo + obiekty użyteczności publicznej):

Bez termorenowacji

Tabela 3.17 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite bez termorenowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG [GJ/rok]	CWU [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	174 655,72	145 540,61	29 115,11
2020	200 079,46	166 726,22	33 353,25
2025	225 503,20	187 911,82	37 591,38
2030	250 926,94	209 097,42	41 829,52

Źródło: opracowanie własne

Po termorenowacji

Tabela 3.18 Wyniki obliczeń rocznego zapotrzebowania na energię – zapotrzebowanie całkowite po termo renowacji

Rok	Ogółem [GJ/rok]	CG [GJ/rok]	CWU [GJ/rok]
2011	149 231,98	124 355,01	24 876,97
2015	158 777,93	132 309,65	26 468,28
2020	166 732,88	138 938,51	27 794,37
2025	173 464,00	144 547,55	28 916,45
2030	179 233,53	149 355,30	29 878,23

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz numer 3 zakłada najbardziej bardziej intensywny wzrost całkowitego zużycia energii na terenie gminy Kampinos. Przeprowadzenie prac termorenowacyjnych podobnie jak w poprzednich przypadkach wpłynie na spowolnienie wzrostu zużycia energii, które jednak w tym przypadku osiągnie najwyższy poziom – wyniesie około 6,4% w skali kolejnych 5 lat.

Za najbardziej prawdopodobny uznaje się scenariusz 3 (dlatego też według scenariusza 3 będzie w dalszej części projektu liczony bilans paliw i efekt ekologiczny) z uwagi na mocno dodatnie tendencje demograficzne (a co za tym idzie inwestorskie-deweloperskie) w rejonie gminy Kampinos. Jednak nawet w tym scenariuszu w przypadku przeprowadzenia odpowiednich działań termo renowacyjnych i propagujących oszczędne wykorzystanie energii wzrost jej zużycia zostanie znacznie spowolniony – w tym wariancie dla roku 2030 zużycie roczne będzie o około 40% niższe niż w przypadku nie podejmowania opisanych działań.

Wynik taki należy uznać za bardzo dobry, szczególnie w odniesieniu do innych gmin i miejscowości z terenu województwa. Jedynie kilka pośród 314 gmin Mazowsza legitymuje się podobnymi wartościami. Wskazuje to na bardzo duży potencjał oszczędności możliwych do uzyskania z tytułu modernizacji energetycznych na terenie gminy Kampinos.

3.2 Wpływ przedsięwzięć termomodernizacyjnych na bilans zapotrzebowania ciepła

Rosnące ceny nośników energii – węgla, gazu, oleju itp. zmuszają mieszkańców do podjęcia działań zmniejszających ilość zużywanej energii. Dlatego też, w wyniku działań termorenowacyjnych i modernizacyjnych obecne zapotrzebowanie ciepła sukcesywnie będzie ulegało zmniejszeniu. Dla budynków mieszkalnych do najważniejszych zadań w tym zakresie należą:

- ocieplenie budynków,
- wymiana okien i drzwi,
- modernizacja instalacji,
- zainstalowanie zaworów termostatycznych i automatyki.

Problem ocieplania ścian i wymiany stolarki wynika z technologii budownictwa sprzed 1991 r, a szczególnie sprzed 1981 r. W tym okresie obowiązywały różne normy współczynników przenikania ciepła „K", które rzutowały na ogólne straty ciepła a mianowicie: PN-64/B-02405, PN-74/B-03404, PN-82/B-02020 i PN-91/B-02020. Zmiany współczynników przenikania ciepła „U" wybranych przegród dla okresu od 1964 r. podano w poniższej tabeli.

Tabela 3.19 Współczynniki przenikania ciepła „U

Rodzaj przegrody budowlanej	Współczynnik "U" [W/m2K] według normy						
	PN-64/B-03404	PN-74/B-03404	PN-82/B-03404	PN-91/B-02020	Wg. rozporządzenia MSW i A z 1998 r.	Wg. Rozporządzenia Min. Infrastruktury z 12.04.2002r.	Wg. Rozporządzenia Min. Infrastruktury z 06.11.2008r.
Ściana zewnętrzna	1,16	1,16	0,75	0,55	0,3-0,45	0,3-0,45	0,3
Stropodach	0,87	0,7	0,45	0,3	0,3	0,3	0,25
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	1,16	1,16	1	0,6	0,6	0,6	0,45
Okno zespolone	3,5	2,9	2,6	2,6	2-2,6	2-2,6	1,8
Drzwi zewnętrzne	3,5	2,9	2,5	3	2,6	2,6	2,6

Źródło: Normy polskie

Z porównania powyższych współczynników „U” wynika, że termorenowacja daje duże możliwości zmniejszenia strat ciepła. Poniżej podano oszczędności energii cieplnej możliwe do uzyskania przez poszczególne elementy termorenowacji i modernizacji:

- ocieplanie ścian zewnętrznych ok. 15 ÷ 25%,
- wymiana okien i drzwi na te o mniejszym współczynniku przenikania ciepła ok. 10 ÷ 15% oszczędności,
- uszczelnianie stolarki okiennej i drzwiowej ok. 5%,
- ocieplanie stropodachu i stropu nad piwnicami ok. 5 ÷ 7%,
- montaż ekranów zagrzejnikowych 3 ÷ 5%.
- kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach ok. 10 ÷ 25%.

Praktyczna wielkość uzyskanych oszczędności zależy od aktualnego stanu budynku i jego charakterystyki cieplnej. Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła będzie następować w miarę postępu prac termorenowacyjnych. Należy oczekiwać, że proces ten będzie nadal prowadzony, gdyż przynosi wymierne oszczędności ciepła i kosztów ogrzewania, a także wpływa na podniesienie komfortu, jednak w znacznym stopniu będzie to zależało od możliwości finansowych mieszkańców. Obecnie już się obserwuje działania dające możliwości oszczędności ciepła, polegające na wymianie okien, drzwi i docieplaniu ścian zewnętrznych budynków. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków. Należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych działań nie sumują się wprost.

4. Zaopatrzenie gminy w energię elektryczną

4.1. Charakterystyka stanu obecnego

W opisie systemu elektroenergetycznego zasilającego w energię elektryczną odbiorców z terenu gminy Kampinos wykorzystano informacje uzyskane od PGE Dystrybucja S.A., który zajmuje się przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej i swoim zasięgiem obejmuje obszar miasta.

Teren gminy Kampinos zasilany jest z następujących stacji 110/15 kV:

Tabela 4.1. Wykaz stacji trafo. w gminie Kampinos

Lp.	Nazwa GPZ	Moc zainstalowanych trafo. [kVA]	Obciążenie w szczycie [MVA]
1	GPZ Sochaczew	4664	1,8
2	RSM Brochów	263	0,5
3	RPZ Teresin	715	0,6

Źródło: dane udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren

Linie 15 kV zasilające teren gminy Kampinos:

Tabela 4.2. Linie energetyczne zasilające gminę Kampinos

Lp.	Nazwa linii 15 kV	Obciążenie w szczycie [%]	Ilość przyłączonych stacji transformatorowych [szt]
1.	Żelazowa Wola	27	47
2.	Malanowo	12	5
3.	Lisice	12	10

Źródło: dane udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren

Ogółem na terenie gminy Kampinos znajduje się 62 stacje transformatorowe 15/0,4 kV. 18 spośród tych stacji ma obciążenie poniżej 50%, 32 stacje obciążone są w stopniu 50-75%, a obciążenie 12 stacji przekracza 75%. Średnie obciążenie linii 15 kV zasilających gminę to 17%.

Długość poszczególnych typów linii przedstawiono w tabeli 4.3.

Tabela 4.3. Długość poszczególnych typów linii na terenie gminy Kampinos

rok	LINIE 110 kV		LINIE 15 kV		LINIE 0,4 kV	
	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
2010	Brak linii	Brak linii	75223 [m]	Brak linii	101200 [m]	6680 [m]

Źródło: dane udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren

Do roku 2020 PGE-Dystrybucja planuje przeprowadzenie następujących inwestycji na terenie gminy Kampinos w zakresie rozbudowy oraz modernizacji systemu energetycznego:

- Budowa napowietrznej AsXSn 4x70 mm2 jako II tor na odcinku od istniejącej stacji transformatorowej Łazy 1 [1209] do punktu odbioru (działka nr 39/1); projektowaną linię podwiesić na istniejących słupach linii 4 x AL 35 mm^2; istniejące przyłącze przepiąć na proj. II tor linii nn; słupy przystosować do nowych warunków pracy.
- Kwiatkówek gm. Kampinos Montaż złącza kablowego SN-15kV typu TPM-W układ LLL Budowa linii kablowej SN 3xXUHAKXS 1x120mm2 Budowa linii kablowej SN 3xXUHAKXS 1x70mtn2
- Łazy 72. istniejącą stację transformatorową przebudować na wnętrzową z rozdzielnią 12 polową i transformatorem 400 kVA.
- Modernizacja linii napowietrznej wyprowadzonej ze stacji 0728 Wola Łuszczewska w miejscowości Nowa Górna Gm. Błonie
- Modernizacja stacji 15/0,4 kV w miejscowości Kwiatkówek NR 1217. Strojec NR 1238, Komorów 2 NR 1216, Pasikonie 2 NR 1207. Pasikonie 3 NR 1208, Rzęszyce NR 1239

4.1.1Prognoza zużycia energii elektrycznej

Prognozowanie zapotrzebowania na energię dla gminy Kampinos określono przy wykorzystaniu danych statystycznych zużycia energii elektrycznej w gminie w roku 2010 oraz prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie do 2030 roku

według „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” (marzec 2009r.). Według prognozy w okresie 2010-2030 w rolnictwie nastąpi spadek zapotrzebowania na energię finalną o 12%, a w gospodarstwach domowych wzrost o 5%. Spadek zapotrzebowania dotyczyć będzie paliw stałych (rezygnacja z węgla), natomiast wzrastać będzie zużycie energii elektrycznej. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce w prognozowanym okresie będzie wzrastać w średniorocznym tempie ok. 2,3% - w 2030 roku wzrost w stosunku do 2011 o 40%.

Aktualnie zużycie energii elektrycznej na osobę w Polsce wynosi około 50% zużycia w Unii Europejskiej i wzrost będzie następował w wyniku wzrostu poziomu życia Polaków i rozwoju gospodarczego kraju.

Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w gminie Kampinos, w okresie do 2030 roku będzie zależało między innymi od następujących czynników :

- rozwoju sytuacji demograficznej
- zmian w wyposażeniu gospodarstw domowych w odbiorniki elektryczne,
- rozwoju sektora usług i produkcyjnego,
- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

Uwzględniając przedstawione wyżej dane i uwagi proponuje się wariantową prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną. Zakłada się, że zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca w całym okresie do 2030 roku będzie wzrastać w średniorocznym tempie:

- **w wariancie 1 1,15%**
- **w wariancie 2 2,3%**

Za bardziej realny uważa się wariant 2.

Tabela 4.4. Liczba ludności gminy Kampinos w latach 2010 – 2030 (w osobach)

2015	**2020**	**2025**	**2030**
4412	4637	4873	5122

Źródło: opracowanie własne

Obliczone dla określonych wyżej założeń prognozowane roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie:

Tabela 4.5. Prognozowane roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną 2015 – 2030 [w GWh]

	2015	2020	2025	2030
Wariant 1	8,22	9,14	10,17	11,32
Wariant 2	8,69	10,24	12,06	14,2

Źródło: opracowanie własne

Przy założeniu strat sieciowych około 9% i czasu użytkowania mocy w szczycie obciążenia RPZ-ów 3200h/a, prognozowane sumaryczne zapotrzebowanie mocy szczytowej w stacjach 110/15kV wyniesie:

Tabela 4.6. Prognozowane sumaryczne zapotrzebowanie mocy szczytowej w stacjach 110/15kV [w MW]

	2015	2020	2025	2030
Wariant 1	2,34	2,6	2,89	3,22
Wariant 2	2,47	2,91	3,43	4,04

Źródło: opracowanie własne

4.1.2.Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający

Głównym punktem zasilania (tzw. GPZ) gminy Kampinos jest stacja elektroenergetyczna 110/15 kV „Sochaczew", dodatkowo teren gminy zasilany jest z RSM Brochów i RPZ Teresin. Istniejący system zasilania gminy Kampinos zaspokaja obecne potrzeby elektroenergetyczne odbiorców, przy założeniu standardowych przerw w dostarczaniu energii.

W praktyce eksploatacyjno-ruchowej operatorów sieci dystrybucyjnej przyjmuje się zapewnienie rezerwy transformatorowej na poziomie 75-80% obciążenia szczytowego w szczycie wieczornym (zimowym) za całkowicie wystarczające dla zasilania odbiorców.

Z analizy prognoz w gminie Kampinos zapotrzebowanie na moc szczytową w roku 2030 wzrośnie od 50% do 92%. W drugim wariancie konieczne mogą okazać się dodatkowe inwestycje w sieć elektroenergetyczną (szczególnie w stacje 15/0,4 kV). W przypadku wariantu 1 przewidziane do realizacji przedsięwzięcia powinny byś wystarczające do zapewnienia dostaw energii elektrycznej dla gminy Kampinos w przyszłości.

5. Zaopatrzenie gminy w paliwa gazowe

Podstawą przyszłej gazyfikacji gminy Kampinos są plany zawarte w opracowaniu „Koncepcja gazyfikacji gminy". Zgodnie z tymi planami przewidywane są trzy źródła zasilania gminy w sieciowy gaz ziemny :

- istniejąca stacja redukcyjno-pomiarowa gazu ziemnego I st., znajdująca się na terenie sąsiadującej gminy Leszno (o przepustowość stacji 3000 Nm3/h), oraz
- projektowana stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Strzyżew w Gminie Kampinos o projektowanej przepustowości 2150 Nm3/h (stacja ta mogłaby dostarczać gminie Kampinos około 600 – 700 Nm3/h); pozostałe zdolności przesyłowe są przeznaczone dla gmin sąsiadujących), oraz alternatywnie:
- stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Paprotnia w gminie Teresin

Sieć gazowa istniejąca i projektowana byłaby w zarządzie MSG Sp. z o.o. Oddział Gazownia Warszawska.

Według danych dostępnych na stronie Głównego Urzędu Statystycznego, w dniu 31.12.2011 gmina Kampinos nadal nie była zgazyfikowana (podawana długość czynnej sieci gazowej wynosiła 0mb).

Zużycie gazu ziemnego przez odbiorców indywidualnych na cele grzewcze w roku 2011 szacuje się na około 13% ogólnego zużycia energii. Odpowiada to wartości 19 388,16 GJ. Na podstawie tych danych można określić przybliżone ilościowe zużycie paliwa gazowego jako 692,42 tys. Nm^3/Rok.

Z uwagi na fakt, iż na terenie gminy Kampinos liczbę odbiorców zdecydowanych na wykorzystywanie gazu ziemnego, jako nośnika energii do celów grzewczych i komunalno-bytowych szacuję się na blisko 90% wszystkich gospodarstw domowych, należy uznać że rozwój sieci gazowniczej jest w tym przypadku bardzo korzystny.

Głównymi argumentami przemawiającymi za takim krokiem są:

- dość szybki zwrot inwestycji z uwagi na duże zainteresowanie zmianą źródeł ciepła z węglowych na gazowe (wspomniane 90% gospodarstw zainteresowanych podłączeniem do sieci gazowej);
- mniejsza awaryjność i zwiększenie stopnia wygody obsługi kotłów (wysoki stopień automatyzacji kotłów gazowych);

- ogromny efekt środowiskowy wynikający ze spalania bardziej ekologicznego paliwa gazowego w zastępstwie za węgiel – przybliżony efekt ekologiczny wynikający z gazyfikacji gminy został opracowany w rozdziale 7.

Możliwość przyszłego zaopatrywania gminy Kampinos w gaz ziemny sieciowy mogłaby się pojawić w przypadku rozpoczęcia procesów gazyfikacji sąsiednich gmin a w szczególności gminy Sochaczew, pod warunkiem doprowadzenia sieci gazowej do tej gminy z kierunku wschodniego.

5.1 Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny

Prognoza zużycia gazu została opracowana w dwóch wariantach:
Wariant 1: przy zachowaniu obecnej struktury zużycia paliw.
Wariant 2: po zgazyfikowaniu gminy.
Obliczone wartości rocznego zapotrzebowania zostały podane w GJ (gigadżulach), tak aby zobrazować ich proporcjonalność do całościowego zapotrzebowania oraz w tys. Nm^3 gazu ziemnego.

Wariant 1:

Prognoza została opracowana w oparciu o obecnie istniejącą strukturę zużycia paliw na cele grzewcze i c.w.u. w gminie, z uwzględnieniem wzrostu zapotrzebowania oszacowanego w rozdziale 3 – 3 scenariusze, w każdym przypadek bez podjęcia działań termo renowacyjnych i po przeprowadzeniu termorenowacji.

Scenariusz 1

Tabela 5.1 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 1 – GJ.

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	25 490,60	21 242,17
2030	31 581,04	22 557,89

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.2 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 1 – tys. Nm^3.

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	910,36	758,65
2030	1127,9	805,65

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz2

Tabela 5.3 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 2 – GJ

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	25 750,46	21 458,72
2030	32 100,77	22 929,12

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.4 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 2 – tys. Nm^3

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	919,65	766,38
2030	1146,46	818,9

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz 3

Tabela 5.5 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 3 – GJ

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	26 010,33	21 675,27
2030	32 620,50	23 300,36

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.6 Prognoza zużycia gazu – wariant 1-scenariusz 3 – tys. Nm^3

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	929,0	774,1
2030	1165,0	832,15

Źródło: opracowanie własne

Wariant 2:

Prognoza została opracowana dla przypadku zgazyfikowania gminy, z uwzględnieniem wzrostu zapotrzebowania oszacowanego w rozdziale 3 – 3 scenariusze, w każdym przypadek bez podjęcia działań termo renowacyjnych i po przeprowadzeniu termorenowacji.

W prognozie uwzględniającej budowę sieci gazowej na terenie gminy Kampinos założono, że do roku 2020 do sieci gazowej podłączonych zostanie około 65% wszystkich odbiorców, natomiast do roku 2030 80% odbiorców.

Scenariusz 1

Tabela 5.7 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 1 – GJ

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	127 452,99	106 210,83
2030	194 344,86	112 789,43

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.8 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 1– tys. Nm^3

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	4551,9	3793,15
2030	6940,85	4028,18

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz 2

Tabela 5.9 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 2 – GJ

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	128 752,32	107 293,60
2030	197 543,21	114 645,61

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.10 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 2– tys. Nm^3

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	4598,29	3831,93
2030	7055,1	4094,96

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz 3

Tabela 5.11 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 3 – GJ

Rok	Bez termorenowacji [GJ]	Po termorenowacji [GJ]
2011	19 400,16	19 400,16
2020	130 051,65	108 376,37
2030	200 741,55	143 386,82

Źródło: opracowanie własne

Tabela 5.12 Prognoza zużycia gazu – wariant 2-scenariusz 3– tys. Nm^3

Rok	Bez termorenowacji [tys.Nm^3]	Po termorenowacji [tys.Nm^3]
2011	692,42	692,42
2020	4644,68	3870,57
2030	7169,32	5120,96

Źródło: opracowanie własne

Podobnie jak w poprzednich rozważaniach za najbardziej prawdopodobny uważa się scenariusz 2 w obu wariantach. Według tego scenariusza w przypadku utrzymania obecnej struktury zużycia paliw na terenie gminy Kampinos zużycie gazu będzie wzrastało o około 34% co każde 10 lat lub o 11,7% w przypadku podjęcia działań termo renowacyjnych. W wariancie zakładającym budowę sieci gazowej na terenie gminy już w roku 2020 osiągnie 5-krotność zużycia z wariantu 1 (w przypadku po termorenowacji ponad –krotność).

6. Bilans paliw do roku 2030

W szacunkach bilansu paliw przyjęto podobnie jak w poprzednich rozważaniach, iż najbardziej prawdopodobnym scenariuszem opisującym wzrost zapotrzebowania na energię cieplną jest scenariusz nr 3. Przyjęto również, że przeprowadzone zostaną działania termo renowacyjne zmierzające do obniżenia zapotrzebowania na energię cieplną. W bilansie paliw nie uwzględniono energii wytworzonej z siłowni wiatrowych, ponieważ wartość ta jest marginalna w odniesieniu do energii wytworzonej z pozostałych źródeł.

W prognozach przyjęto dwa warianty, tj. przy zachowaniu obecnej struktury zużycia paliw na terenie gminy (wariant 1) oraz w przypadku wybudowania sieci gazowej w gminie Kampinos (wariant 2).

Tabela 6.1 Struktura zużycia paliw na cele grzewcze w latach 2011-2030-wariant 1

		Paliwa stałe	Biomasa	Olej opałowy	Paliwo gazowe	Ogółem
Roczne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	**2011**	77 552,65	41 759,12	10 439,78	19 388,16	149 231,98
	2020	86 641,82	46 653,29	11 663,32	21 660,45	166 618,88
	2030	93 140,73	50 152,70	12 538,18	23 285,18	179 116,79
Struktura zużycia ciepła [%]	**2011-2030**	52	28	7	13	100

Źródło: opracowanie własne

W wariancie 1 największy udział w strukturze wytwarzania energii mają paliwa stałe (węgiel, miał, koks). Poprzez ich spalanie uzyskiwane jest aż 52% energii zużywanej do ogrzewania powierzchni użytkowych w gminie. Energia z biomasy (w tym opalanie drewnem) stanowi obecnie 28% całości. Sytuacja ta świadczy o fakcie, iż struktura wytwarzania ciepła wśród indywidualnych mieszkańców jest nadal przestarzała i niezbyt przyjazna środowisku. Większość źródeł zasilanych paliwami stałymi to piece starej technologii o niskiej sprawności i wysokim stopniu uciążliwości środowiskowej.

W przypadku budowy sieci gazowej na terenie gminy zużycie paliw będzie się kształtowało następująco:

Tabela 6.2 Struktura zużycia paliw na cele grzewcze w latach 2011-2030-wariant 2

		Paliwa stałe	Biomasa	Olej opałowy	Paliwo gazowe	Ogółem
Roczne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	**2011**	77 552,65	41 759,12	10 439,78	19 400,16	149 231,98
	2020	34 830,01	18 754,62	4 671,29	108 376,37	166 632,29
	2030	21 411,66	11 529,36	2 803,55	143 386,82	179 131,20
Struktura zużycia ciepła [%]	**2011-2030**	11,95	6,44	1,61	80	100

Źródło: opracowanie własne

Według danych zawartych w Tabeli 6.2 w przypadku budowy sieci gazowej na terenie gminy, udział paliw stałych w strukturze wytwarzania energii spadnie niemal 5-krotnie, co przełoży się na zdecydowaną poprawę stanu środowiska (efekt ekologiczny opisane w rozdziale 7). Spadnie również udział biomasy z uwagi na tendencję odchodzenia od rolniczego charakteru większości gospodarstw na terenie gminy.

7. Efekt ekologiczny wybudowania sieci gazowej na terenie gminy Kampinos

Poniższa tabela przedstawia w przybliżeniu obecną strukturę emisji substancji szkodliwych w gminie Kampinos, w podziale na poszczególne źródła energii.

Tabela 7.1 Emisje roczne substancji szkodliwych w 2011 roku – dane w kg.

	Paliwa stałe	Paliwo gazowe	Olej opałowy	Biomasa	Suma
SO_2	44 628,63	0	1 415,50	5 223,00	51 267,13
NO_2	11 744,38	887,04	1 490,00	5 223,00	19 344,42
CO	183 212,25	249,48	178,80	3 482,00	187 122,53
CO2	7 557 250,00	1 361 052,00	491 700,00	4 596 240,00	14 006 242,00

Źródło: opracowanie własne

Według obliczeń największym emitentem są źródła indywidualne na paliwa stałe, w tym na węgiel. Odpowiadają one za około 54% emisji dwutlenku węgla, niemal za całość emisji w przypadku tlenku węgla oraz znaczną część w przypadku pozostałych substancji.

Przeprowadzone prognozy oparte są na identycznych założeniach, jak obliczenia dotyczące bilansu paliw na terenie gminy.

Poniżej przedstawione zostały szacunkowe emisje substancji szkodliwych w roku **2020** w przypadku zachowania obecnej struktury zużycia paliw (wariant 1) oraz w przypadku wybudowania sieci gazowej na terenie gminy (wariant 2).

Wariant 1

Tabela 7.2 Emisje roczne substancji szkodliwych w 2020 roku – wariant 1 - dane w kg

	Paliwa stałe	Paliwo gazowe	Olej opałowy	Biomasa	Suma
SO_2	49 859,10	0	1 581,40	5 835,14	57 275,63
NO_2	13 120,82	991,00	1 664,63	5 835,14	21 611,58
CO	204 684,73	278,72	199,76	3 890,09	209 053,29
CO2	8 442 959,70	1 520 567,29	549 327,24	5 134 919,33	15 647 773,56

Źródło: opracowanie własne

Według danych z Tabeli 7.2 emisja poszczególnych substancji wzrośnie przeciętnie o blisko 12%, przy czym największym emitentem nadal będą źródła na paliwa stałe.

Wariant 2

Tabela 7.3 Emisje roczne substancji szkodliwych w 2020 roku – wariant 2 - dane w kg

	Paliwa stałe	Paliwo gazowe	Olej opałowy	Biomasa	Suma
SO_2	20 043,36	0	635,72	2 345,72	23 024,80
NO_2	5 274,57	4 955,01	669,18	2 345,72	13 244,48
CO	82 283,26	1 393,60	80,30	1 563,82	85 320,97
CO2	3 394 069,80	7 602 836,47	220 829,55	2 064 237,57	13 281 973,39

Źródło: opracowanie własne

Według obliczeń wybudowanie sieci gazowej na terenie gminy Kampinos pozwoli na następujące ograniczenie emisji w skali roku (stan na rok 2020):

- 2 366 ton (15%) w przypadku dwutlenku węgla;

- 124 tony (60%) dla tlenku węgla;

- 6,2 tony (31,5%) dla dwutlenku azotu;

- 34,3 tony (60%) dla dwutlenku siarki.

Szacunkowe emisje dla roku **2030** według poszczególnych wariantów przedstawiają się następująco:

Wariant 1

Tabela 7.4 Emisje roczne substancji szkodliwych w 2030 roku – wariant 1 - dane w kg

	Paliwa stałe	Paliwo gazowe	Olej opałowy	Biomasa	Suma
SO_2	53 598,98	0	1 700,02	6 272,82	61 571,82
NO_2	14 104,99	1 065,34	1 789,49	6 272,82	23 232,64
CO	220 037,91	299,63	214,74	4 181,88	224 734,16
CO_2	9 076 257,25	1 634 623,45	590 531,70	5 520 084,24	16 821 496,64

Źródło: opracowanie własne

Według danych z Tabeli 7.2 emisja poszczególnych substancji wzrośnie przeciętnie o około 20%, przy czym największym emitentem nadal będą źródła na paliwa stałe.

Wariant 2

Tabela 7.4 Emisje roczne substancji szkodliwych w 2030 roku – wariant 1 - dane w kg

	Paliwa stałe	Paliwo gazowe	Olej opałowy	Biomasa	Suma
SO_2	11 952,57	0	379,10	1 398,84	13 730,52
NO_2	3 145,41	6 556,07	399,06	1 398,84	11 499,38
CO	49 068,45	1 843,90	47,89	932,56	51 892,80
CO_2	2 024 005,37	10 059 472,72	131 688,57	1 230 978,79	13 446 145,44

Źródło: opracowanie własne

Według obliczeń wybudowanie sieci gazowej na terenie gminy Kampinos pozwoli na następujące ograniczenie emisji w skali roku (stan na rok 2030):

- 2201 ton (4%) w przypadku dwutlenku węgla;

- 135,23 tony (72%) dla tlenku węgla;

- 7,85 tony (40,5%) dla dwutlenku azotu;

- 37,54 tony (73%) dla dwutlenku siarki.

Z przedstawionych danych wynika, iż w przypadku wybudowania sieci gazowej, pomimo około 20% wzrostu zapotrzebowania na energię do roku 2030, emisja niektórych substancji szkodliwych spadnie nawet o ponad 70% w stosunku do roku 2011, co jest niezaprzeczalnym dowodem ekologicznego skutku podjęcia takiej inwestycji.

8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII, Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Wdrażaniem strategii wykorzystania odnawialnych źródeł energii powinny być zainteresowane władze i samorządy lokalne na szczeblu gminy, które podejmują również decyzje o zagospodarowaniu przestrzennym i zajmują się niektórymi problemami związanymi z ochroną środowiska. Ustawa z dnia 2 kwietnia 2004r. o zmianie ustawy „Prawo energetyczne" i „Prawo ochrony środowiska" wprowadziła szereg istotnych zmian dotyczących gospodarowania zasobami energii odnawialnej.

W związku z powyższym w „Założeniach do planu zaopatrzenia..." należy również rozważyć możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Pod pojęciem „odnawialne źródło energii" (OZE) według ustawy „Prawo energetyczne" (art. 3 pkt 20) rozumie się: źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątek roślinnych i zwierzęcych. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze gminne, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne i gospodarcze
dla swojego terenu.

Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii, to przede wszystkim:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki),
- racjonalne zagospodarowanie odpadów,
- ożywienie lokalnej działalności gospodarczej,
- tworzenie miejsc pracy.

Ze względu na fakt, że odnawialne źródła energii to stosunkowo nowe zagadnienie i nie zawsze dobrze znane, poniżej przedstawiono krótką charakterystykę

poszczególnych rodzajów źródeł energii wraz z odniesieniem do możliwości wykorzystania nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii w Gminie Kampinos.

8.1. Elektrownie wodne

Polska nie posiada zbyt dobrych warunków do rozwoju energetyki wodnej. Przyjmuje się, że hydroenergetyczne zasoby techniczne wynoszą około 13,7 tys. GWh na rok, z czego ponad 45% przypada na rzekę Wisłę. Z zasady i możliwości rozwój małej energetyki wodnej nie jest związany z potrzebami systemu elektroenergetycznego państwa, ale ma wyłącznie charakter lokalny. Technologia małych elektrowni wodnych obejmuje pozyskiwanie energii z cieków wodnych, przy czym maksymalną moc zainstalowaną w pojedynczej lokalizacji określa się na około 5 MW (w rzeczywistości większość elektrowni ma moc zainstalowaną rzędu kilkuset kW). Rola małych elektrowni wodnych jako odnawialnych źródeł, może być ważna nie tylko z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej, ale także dla regulacji stosunków wodnych (zwiększenie retencji wód powierzchniowych polepsza warunki uprawy roślin) oraz środowiska.

8.1.1. Możliwości budowy elektrowni wodnych na terenie Gminy Kampinos

Na terenie gminy brak jest cieków, których parametry umożliwiałby produkcję energii w małych elektrowniach wodnych. Obecnie na terenie gminy nie funkcjonują małe elektrownie wodne oraz nie istnieją zbiorniki wodne, które uzasadniałyby przeprowadzenie takich inwestycji w przyszłości. Wstępna analiza wykorzystania przepływających przez teren gminy cieków wodnych, pod względem możliwości technicznych i zasadności budowy zbiorników wodnych i jazów nadających się do zainstalowania małych elektrowni wodnych, wskazuje na brak ekonomicznego uzasadnienia dla takich inwestycji.

8.2. Energia wiatru

Przydatność każdego źródła odnawialnego do celów energetycznych określana jest pod względem jakościowym, głównie jako jego dostępność, oraz pod względem ilościowym w postaci parametrów charakterystycznych i ich zmienności w czasie. Dostępność w energetyce wiatrowej szacuje się na podstawie uporządkowanego wykresu prędkości (zależność prędkości wiatru od czasu występowania tej prędkości).

Jednocześnie istotne jest określenie średniej i maksymalnej prędkości wiatru i ich udziału w skali roku, a także średniej i maksymalnej długości trwania ciszy oraz udziału w skali roku małych prędkości wiatru (mniejszych od 3 m/s). Zasoby energetyczne wiatru określa się także na podstawie rocznej energii, którą można uzyskać z 1 m^2 powierzchni śmigła omiatanego wiatrem. Rejony o korzystnych warunkach wiatrowych mają ten wskaźnik na poziomie większym niż 1000 kWh/m^2a. Do rejonów uprzywilejowanych występowaniem silnych wiatrów (średnia roczna prędkość wiatru przekracza 4 m/s) zalicza się:

- Wybrzeże, a szczególnie Pobrzeże Słowińskie i Kaszubskie (najlepsze warunki),
- Suwalszczyznę,
- Równinę Mazowiecką i środkowa część Pojezierza Wielkopolskiego,
- Beskid Śląski i Żywiecki,
- Dolina Sanu, od granic państwa do Sandomierza.

Dolna granica opłacalności turbin wiatrowych odpowiada prędkości wiatru ok 4 m/s . Istnieje także górna granica, odpowiadająca 25 m/s. W zależności od wielkości tych parametrów określić można celowość budowy siłowni wiatrowej, jej wielkość i charakter pracy. Należy dodać, że w zależności od rodzaju turbiny wiatrowej, a przede wszystkim od jej wysokości zainstalowania, istotna jest prędkość wiatru średnio na wysokości nad terenem. W przypadku turbin wiatrowych małej mocy (rzędu kilku kilowatów) z reguły interesująca jest prędkość wiatru na wysokości 10 metrów nad powierzchnią terenu, natomiast w przypadku dużych elektrowni wiatrowych średnio na wysokości 30–50 metrów lub, coraz częściej, powyżej. Chcąc określić możliwość wykorzystania energii wiatru uwzględnia się również lokalizację i ukształtowanie terenu, w tym jego szorstkość i chropowatość, a także sposób odbioru energii.

Energię wiatru można wykorzystywać zarówno w skali makro, w celach komercyjnych (duże farmy wiatrowe) jak i do zaspokajania lokalnych potrzeb poprzez małą, przydomową energetykę wiatrową.

Identyfikacja cech i warunków rozwoju energetyki wiatrowej:

1. Bardzo wysoka zależność wydajności elektrowni wiatrowej od prędkości wiatru;
2. Nierównomierny rozkład zasobów energii wiatru na obszarze kraju – warunki wiatrowe są znacznie zróżnicowane na obszarze całego kraju – zasoby energii

wiatru pokazano na powyższej mapie. Według opracowanych i opublikowanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej map wietrzności dla obszaru Polski wynika, że tereny uprzywilejowane pod względem zasobów energii wiatru to przede wszystkim wybrzeże Morza Bałtyckiego (a szczególnie jego środkowa, najbardziej wysunięta na północ część od Koszalina po Hel oraz wyspa Uznam), Suwalszczyzna, środkowa Wielkopolska i Mazowsze, Beskid Śląski i Żywiecki, Pogórze Dynowskie i Bieszczady. Dodatkowo istnieje szereg innych mniejszych obszarów, gdzie lokalne warunki klimatyczne i terenowe szczególnie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej, np. okolice Kielc;

3. Skomplikowane metody oceny zasobów zarówno w mikroskali (dla pojedynczej inwestycji), jak i w mezoskali (np. dla całego kraju);
4. Brak możliwości transportu nośnika energii, rozproszone źródło - konwersja energii wiatru w energię elektryczną lub inną formę energii użytecznej, jest w sposób naturalny związana z miejscem występowania jej zasobów. Wiąże się to z dodatkowym problemem dostępu do sieci elektroenergetycznej o odpowiednich parametrach technicznych i powiązania rozwoju sieci z rozkładem zasobów energii wiatru. Ponadto budowa elektrowni wiatrowych jest ograniczona stanem zagospodarowania terenów, a ze względu na ograniczenia środowiskowe możliwa na obszarach niezabudowanych, przeważnie na gruntach rolnych;
5. Trudno przewidywalne parametry ruchowe (moc chwilowa) elektrowni wiatrowych w okresie krótkoterminowym (do 48 godz.).

Prędkość wiatru, a więc i energia, jaką można z niego czerpać, ulega zmianom dziennym, miesięcznym i sezonowym. Zarówno w cyklu dobowym, jak i sezonowym (lato-zima) obserwuje się korzystną zbieżność między prędkością wiatru, a zapotrzebowaniem na energię. Dotychczasowe badania dowiodły, że aby opłacalne było wykorzystanie elektrowni wiatrowych (przy obecnych zasadach konkurencyjności w odniesieniu do innych źródeł energii), przy obiektach dużej mocy (np. powyżej 30 kW), niezbędne jest występowanie średnich rocznych prędkości wiatru powyżej 5,5 m/s na wysokości wirnika elektrowni wiatrowych. Średnie roczne prędkości wiatru w Polsce wynoszą 3,8 m/s w zimie i 2,8 m/s latem. Prędkości powyżej 4 m/s występują na wysokości ponad 25 m w większej części kraju, natomiast prędkości powyżej 5 m/s tylko na niewielkim jej obszarze na wysokości powyżej 50 m (wg H. Lorenc). Małe siłownie wiatrowe pracujące na tzw. sieć wydzieloną np. dla celów grzewczych w małych gospodarstwach rolnych, mogą być stosowane dla prędkości

wiatru powyżej 3m/s. Pomimo że wydajność silnika wiatrowego zależy przede wszystkim od prędkości wiatru, istotne znaczenie mają również warunki lokalizacji obiektu w terenie, gdyż brak swobodnego przepływu wiatru wydatnie ogranicza pracę wirnika, jeśli jest on instalowany na stosunkowo niskich wysokościach (np. wieżach o wysokości do 12m).

Należy zauważyć, że ostateczna decyzja o lokalizacji dużych farm wiatrowych powinna być poprzedzona analizą warunków wiatrowych w konkretnej lokalizacji, a sama realizacja przedsięwzięcia wymaga szczegółowej analizy wpływu na środowisko.

Koncepcje z zakresu budowy elektrowni wiatrowych w chwili obecnej mogą być interesujące dla potencjalnych inwestorów, ponieważ zgodnie z aktualnie obowiązującą nowelizacją ustawy Prawo Energetyczne (art. 9a) przedsiębiorstwa energetyczne są obowiązane do zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w tego rodzaju urządzeniach (w odnawialnych źródłach energii).



Rys. 7.1 Obszary woj. mazowieckiego preferowane do rozwoju energetyki wiatrowej

Źródło: Program możliwości wykorzystania OZE dla Województwa Mazowieckiego 2006

8.2.1. Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie gminy Kampinos

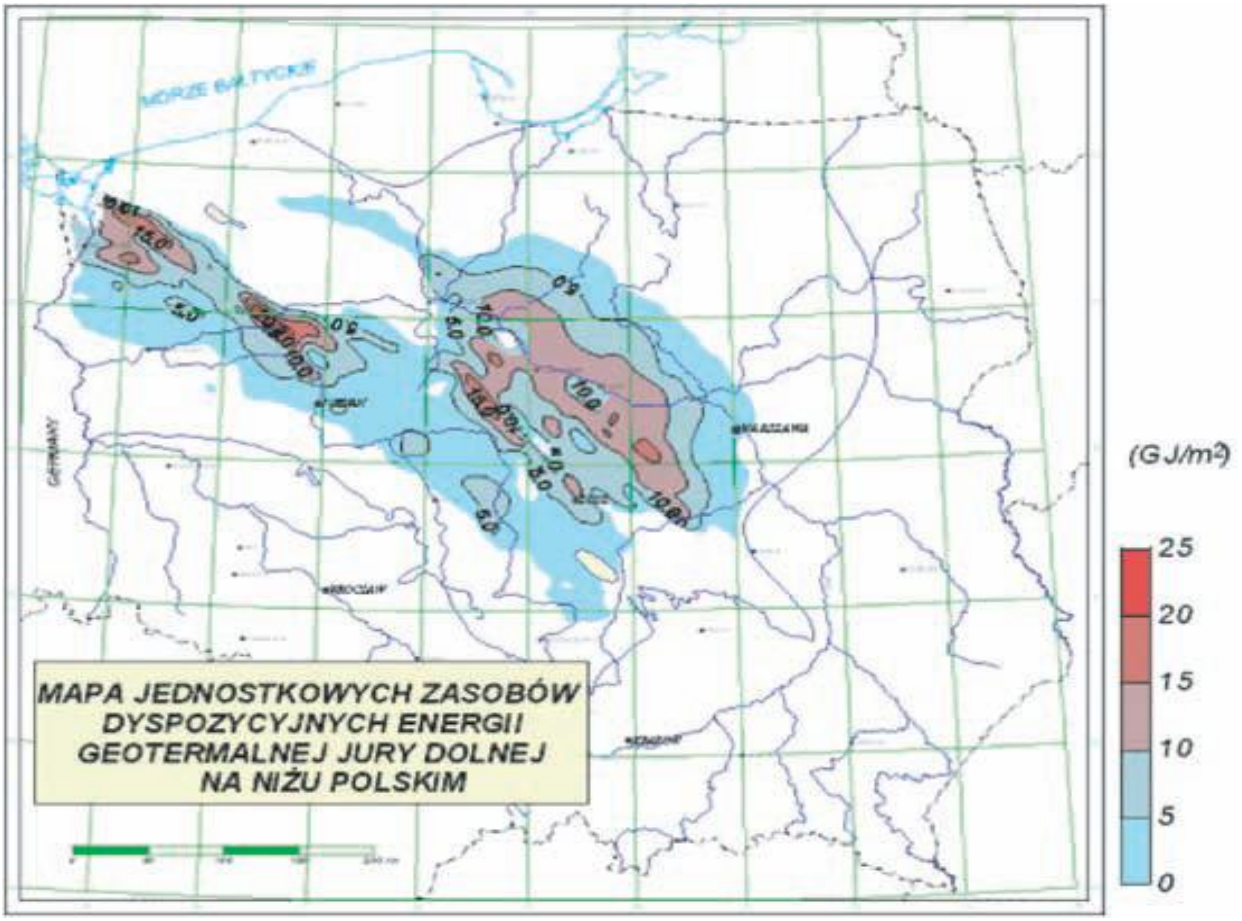
Obszary woj. Mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej przedstawiono na rys. 8.1 Gmina Kampinos należy do regionu klimatycznego gdzie dominują wiatry z sektora zachodniego oraz południowo-zachodniego, a średnia prędkość wiatru przekracza 4 m/s. Według *„Programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego"* teren ten posiada odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej.

Wniosek:

Z uwagi na sąsiedztwo Kampinoskiego Parku Narodowego i atrakcyjny krajobraz gminy nie przewiduje się lokalizacji na terenie gminy dużych farm wiatrowych. Preferowanym sposobem wykorzystywania energii wiatru mogą być małe, przydomowe elektrownie wiatrowe o mocy od kilkudziesięciu do kilkuset kW

8.3. Energia geotermalna

Energia geotermalna to wewnętrzne, naturalne ciepło Ziemi nagromadzone w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne, które można wykorzystać przede wszystkim na potrzeby produkcji energii elektrycznej, energii cieplnej (poprzez ciepłownie geotermalne i pompy ciepła) oraz w balneologii. Wody geotermalne zalegają pod powierzchnią prawie 80% terytorium Polski, jednak ich temperatura jest stosunkowo niska i na znacznych obszarach nie przekracza 100°C. Zasoby cieplne wód geotermalnych w Polsce to według szacunków około 4 mld Mg t.p.u. (4 miliony ton paliwa umownego). Obszary Polski, w tym województwa Mazowieckiego preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej przedstawiono na rys. 7.2.



Rys. 7.2 Obszary Polski preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej
Źródło: Program możliwości wykorzystania OZE dla Województwa Mazowieckiego 2006

Oszacowanie potencjału energii geotermalnej możliwej do uzyskania dla danego terenu wiąże się z koniecznością oceny zasobów eksploatacyjnych, tj. przeprowadzenia próbnych odwiertów, które wymagają wysokich nakładów finansowych. Wielkość zasobów eksploatacyjnych wód geotermalnych sprowadza się do udokumentowania realnej i racjonalnej możliwości eksploatacji wód z określoną wydajnością w ustalonym lub nieograniczonym przedziale na danym terenie. Przy ocenie wielkości zasobów eksploatacyjnych i możliwości budowy instalacji geotermalnych należy wziąć pod uwagę następujące uwarunkowania:

- energia uzyskana z wód geotermalnych może być wykorzystywana w miejscach wydobywania wód. Zasoby eksploatacyjne będą więc ograniczone do rejonów miast i miejscowości, rejonów przemysłowych, rolniczych i rekreacyjno-wypoczynkowych,
- ze względu na znaczną kapitałochłonność inwestycji geotermalnych, lokalny rynek ciepłowniczy powinien być bardzo atrakcyjny, zdolny do przyciągnięcia inwestorów,

- budowa instalacji geotermalnych w naturalny sposób ograniczona jest do obszarów, gdzie występują wody geotermalne o optymalnych własnościach.

Wobec powyższego nie jest zasadne wykorzystanie na terenie Gminy Kampinos ciepła geotermalnego. Ewentualne inwestycje wymagają oszacowania potencjału energii wód geotermalnych za pomocą próbnych odwiertów, z którymi wiąże się wysoki koszt. Z uwagi jednak na stosunkowo niewielką gęstość cieplną oraz na wysokie nakłady inwestycyjne i wynikający z nich koszt ciepła, związany również z wysokimi kosztami eksploatacyjnymi instalacji geotermalnej, a także na brak sieci ciepłowniczych budowa ciepłowni geotermalnych, z ekonomicznego punktu widzenia, nie jest uzasadniona. Dotychczasowe badania wskazują, że budowa systemów geotermalnych może być opłacalna w większych miejscowościach, gdzie możliwy jest odbiór ciepła o stałej mocy i dużej ilości. Preferuje to w pierwszej kolejności duże aglomeracje o dużej gęstości zabudowy z dobrze rozwiniętym systemem ciepłowniczym. Możliwe jest natomiast wykorzystanie energii wód podskórnych i ciepła ziemi przy zastosowaniu indywidualnych pomp ciepła. Urządzenia tego typu są produkowane i mogą być stosowane w domach jednorodzinnych w terenach o rozproszonej zabudowie.

8.4. Energia słoneczna

Energia promieniowania słonecznego, rozumiana jako równomierny strumień energii emitowany przez Słońce, to z punktu widzenia ekologii najbardziej atrakcyjne źródło energii odnawialnej (brak efektów ubocznych, szkodliwych emisji oraz zubożenia naturalnych zasobów w trakcie wykorzystywania). Praktyczne możliwości pozyskiwania energii słonecznej uzależnione są od warunków klimatycznych, które na terenie Polski nacechowane są dużą różnorodnością i specyfiką, co wynika głównie z przejściowego charakteru klimatu. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m^2, przeciętna liczba godzin słonecznych (tzw. usłonecznienie) w ciągu roku to około 1600. Praktycznie na całym obszarze województwa mazowieckiego możliwe jest wykorzystanie energii słonecznej.

W rozkładzie promieniowania słonecznego dominuje sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego – blisko 80% całkowitej sumy nasłonecznienia przypada na miesiące na przestrzeni kwiecień – wrzesień. Strumień promieniowania słonecznego docierający do powierzchni Ziemi dzieli się na trzy składowe, tj. promieniowanie

bezpośrednie - pochodzi od widocznej tarczy słonecznej, promieniowanie rozproszone - powstaje w wyniku wielokrotnego załamania na składnikach atmosfery; promieniowanie odbite - powstaje w skutek odbić od elementów krajobrazu i otoczenia. Warto zauważyć, że w ciągu dwóch tygodni Słońce wypromieniowuje na powierzchnię ziemską tyle energii, ile ludzkość jest w stanie wykorzystać w ciągu całego roku. W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Podstawowe metody i systemy konwersji promieniowania słonecznego w energię słoneczną, dzielimy na:

- kolektory i inne systemy solarne – konwersja fototermiczna (cieplna) polegająca na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię cieplną;
- układy fotowoltaiczne, hybrydowe i podobne z modułami ogniw fotowoltaicznych – konwersja fotoelektryczna (fotowoltaiczna) polegająca na przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

W polskich warunkach klimatycznych stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej uznaje się za nieopłacalne.

Najbardziej rozpowszechnioną technologią aktywnego pozyskiwania energii słonecznej są instalacje (głównie kolektory płaskie) do podgrzewania wody użytkowej (c.w.u.). Dla zapewnienia przygotowania c.w.u. dla jednej osoby potrzeba średnio od 1 do 1,5 m^2 kolektora słonecznego. W polskich warunkach klimatycznych 1m^2 kolektora słonecznego pozwala uzyskać od 300 kWh do 500 kWh energii rocznie.

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. Przy wartości nasłonecznienia w okresie wiosenno-letnim na poziomie 950 do 1050 kWh/m2, zapotrzebowanie na c.w.u. może być pokryte przez energię słoneczną maksymalnie w ok. 85%, a w skali roku na poziomie 60%. Przeciętnie przez okres 220 dni w roku woda może być podgrzana do temperatury około 50°C. Opłacalność stosowania kolektorów słonecznych w produkcji ciepłej wody użytkowej uzależniona jest od poziomu zapotrzebowania oraz wielkości cen energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych. Za szczególnie rentowne uznaje się wykorzystanie kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych

wykorzystywanych w lecie oraz dla zakładów przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody.

Według ocen ekspertów, potencjał ekonomiczny kolektorów słonecznych w Polsce do produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi 24 PJ. Natomiast potencjał kolektorów słonecznych do suszenia płodów rolnych sięga 21 PJ.

8.4.1. Możliwości wykorzystania energii słonecznej na terenie Gminy Kampinos

Średnie całoroczne nasłonecznienie terenu Gminy Kampinos wynosi około 1600 godzin i trwa przez około 18% czasu w roku. Roczna gęstość promieniowania słonecznego na płaszczyznę poziomą kształtuje się na poziomie 1100 kWh/m2 (według dostępnych źródeł Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej). Uznaje się, że przy optymalnym pochyleniu odbiornika słonecznego (np. kolektora płaskiego) wynoszącym 30° do poziomu oraz zorientowaniu idealnie na południe udaje się pozyskać energię rzędu 3800 MJ/m^2. Wskaźniki te 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.). Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od ceny energii. Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest bardzo krótki.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana. W rachunku ekonomicznym opłacalność stosowania kolektorów słonecznych do podgrzewania wody użytkowej dla potrzeb gospodarstw domowych jest mała. Całkowity koszt inwestycji dla typowej czteroosobowej rodziny, w zależności od rodzaju kolektorów słonecznych oraz producenta, waha się w granicach od 7 tys. do 15 tys. PLN. Szacunkowy okres zwrotu poniesionych nakładów, w oparciu o uzyskane w kolejnych latach oszczędności konwencjonalnego nośnika energii, jest długi i sięga 10-15 lat. Przy ocenie opłacalności inwestycji należy uwzględnić również konkretne warunki zamontowania układów solarnych oraz indywidualne preferencje odbiorców. Obecnie wykorzystanie

energii słonecznej jako odnawialnego źródła energii w skali kraju uznawane jest za działanie nowatorskie, ale coraz bardziej rozpowszechniane – z dotychczasowych badań wynika, że w warunkach klimatycznych charakterystycznych dla całego kraju energię słoneczną, bez skojarzenia z innymi źródłami energii, warto pozyskiwać tylko w okresie letnim. Nie uzyskano informacji dotyczących instalacji do pozyskiwania energii słonecznej funkcjonujących na terenie Gminy. 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.

8.5 Biomasa

Biomasa może występować w następujących postaciach:

- w przypadku pochodzenia roślinnego jest to:
  - → drewno (plantacje topoli, wierzby, wikliny, drewno pozyskiwane z lasów, odpady z przemysłu drzewnego),
  - → słoma (z produkcji zboża),
  - → makulatura,
- w przypadku pochodzenia zwierzęcego jest to :
  - → biogaz (z fermentacji gnojownicy zwierzęcej, osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na wysypiskach).

Przyjmuje się, że 1,5 Mg suchego drewna (wartość opałowa 15,5 MJ/kg) lub 2,0 Mg słomy (wartość opałowa 13,0 MJ/kg) jest równoważne energetycznie około 1,0 Mg węgla (wartość opałowa 25,0 MJ/kg), zaś 1 m3 biogazu jest równoważny 1 kg węgla. Lasy na terenie gminy Kampinos zajmują powierzchnię 1 587 ha, co stanowi 19% powierzchni gminy. Z tego ok. 1450 ha stanowią lasy publiczne skarbu państwa, lasy prywatne zajmują powierzchnię ok. 140 ha. Pozyskanie drewna grubego następuje jedynie z obszaru lasów prywatnych. W roku 2003 pozyskano około 130 m3 „grubizny".

Biorąc pod uwagę korzyści ekonomiczne i ekologiczne należało by rozważyć możliwość opracowania i wdrożenia w gminie Kampinos programu zwiększenia i racjonalizacji wykorzystania biomasy do celów grzewczych. Program taki powinien obejmować następujące zagadnienia:

- zwiększenie zasobów biomasy w postaci drewna poprzez zadrzewianie nieużytków
- wyselekcjonowanymi gatunkami szybko rosnących drzew i krzewów
- propagowanie nowoczesnych, wysokosprawnych technologii spalania biomasy w kotłach grzewczych do zastosowań domowych, między innymi w postaci tzw. pelletów czy też zrębków.

8.6. Lokalne nadwyżki energii z procesów produkcyjnych oraz zasoby paliw

Na terenie gminy Kampinos nie są zlokalizowane zasoby paliw kopalnych oraz nie występują nadwyżki ciepła powstałe w wyniku procesów produkcyjnych.

8.7. Wytwarzanie energii w skojarzeniu

Skojarzona gospodarka energetyczna to metoda równoczesnego pozyskiwania ciepła i energii elektrycznej w procesie przekształcania energii pierwotnej paliw. 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 nie istnieje scentralizowany system ciepłowniczy. Podstawowym źródłem ciepła dla zabudowy mieszkaniowej są z reguły indywidualne kotłownie wbudowane oraz piece węglowe. Placówki sfery publicznej wyposażone są w małe kotłownie pracujące dla własnych potrzeb, przystosowane do wytwarzania medium energetycznego o niskich parametrach. Wszystkie kotłownie funkcjonujące na terenie gminy wytwarzają ciepło do celów grzewczych i przygotowania cieplej wody użytkowej. W obecnych warunkach nie ma możliwości technicznych do skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej za pomocą lokalnych źródeł ciepła.

8.8. Korzyści związane z realizacją inwestycji w odnawialne źródła energii

Realizacja inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii tworzy silny impuls dla rozwoju lokalnego. Jest to najważniejsza korzyść ekonomiczna, którą można rozpatrywać na kilku poziomach. Przede wszystkim znaczącą rolę w inwestycjach OZE odgrywa tworzenie nowych miejsc pracy, które nie powstają na terenie wielkich scentralizowanych ośrodków przemysłowych, ale na terenach wiejskich oraz mają one charakter rozproszony.

Podsumowując, należy stwierdzić, że energetyka odnawialna wydaje się być odpowiedzią na potrzebę walki z bezrobociem strukturalnym na terenach wiejskich. Największa liczba tworzonych miejsc pracy powstaje przy wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych, bowiem proces ten charakteryzuje się wysokimi nakładami pracy w produkcji i zbiorze komponentów oraz przygotowaniu paliw. Ponadto aktywizacja gospodarcza regionu może nastąpić w zakresie świadczenia usług instalacji i obsługi urządzeń wykorzystujących biomasę.

Kolejnym czynnikiem rozwoju lokalnego czy też regionalnego związanym z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii jest zmiana kierunku przepływu strumieni pieniężnych (płatności za energię). W przypadku wykorzystywania paliw kopalnych środki finansowe wypływają poza region przyczyniając się do budowania dobrobytu innych społeczności (np. gmin posiadających na swym terenie kopalnie węgla). Natomiast przy wykorzystaniu OZE pieniądze te pozostają na danym obszarze stanowiąc dodatkowe źródło dochodów dla miejscowej ludności. Ponieważ na wielu terenach nie znajdują się złoża paliw kopalnych, rozwój energetyki odnawialnej spowoduje zatrzymanie części strumieni pieniężnych za paliwa konwencjonalne. Ze względu na niewielkie koszty pozyskania paliwa (słońce, wiatr, biomasa) ceny energii produkowanej z odnawialnych źródeł są znacznie niższe niż energii konwencjonalnej. Wykorzystanie energetyki odnawialnej przyniesie więc znaczące oszczędności dla odbiorców końcowych energii (zwłaszcza w zakresie energii cieplnej). Oznacza to stopniowe zmniejszenie udziału wydatków na energię w budżetach gospodarstw domowych, a co za tym idzie zwiększanie dobrobytu mieszkańców.

Również budżety jednostek samorządu terytorialnego odniosą korzyści polegające na zwiększeniu wpływów z podatków lokalnych. Związane jest to z utworzeniem nowych przedsiębiorstw (zajmujących się np. produkcją i obsługą instalacji) oraz zwiększeniem aktywności gospodarczej mieszkańców regionu

(produkcja energii). Wykorzystanie energii odnawialnej jest ponadto silnym wsparciem dla starań o pozyskanie zewnętrznych źródeł finansowania. Stąd rozwój energetyki odnawialnej może przynieść znaczące oszczędności w planowanych inwestycjach oraz dodatkowo zasilić budżety lokalne. Do zalet OZE, oprócz wymienionych powyżej korzyści ekonomicznych, należy również zmniejszenie niekorzystnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim likwidacji tzw. niskiej emisji z kotłów węglowych małej i średniej mocy, która jest niezwykle uciążliwa dla środowiska naturalnego. Mniejsza emisja przyczynia się do istotnej poprawy jakości życia mieszkańców.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii może być elementem tworzenia proekologicznego wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek czystego ekologicznie regionu wpłynie na większe zainteresowanie potencjalnych inwestorów i intensyfikację rozwoju turystyki. Zaangażowanie społeczności lokalnej jest kluczowym czynnikiem, który musi być uwzględniony przy podejmowaniu decyzji w zakresie planowania energetycznego. Należy więc:

- uwzględnić potrzeby lokalne i uzyskać niezbędne informacje, które bez konsultacji społecznych mogłyby zostać pominięte,
- rozwiązywać problemy i realizować cele we właściwy sposób, w odpowiedniej kolejności,
- przewidywać przynajmniej część problemów zanim powstaną,
- przygotowywać społeczność lokalną do udziału w podejmowaniu decyzji,
- prowadzić dialog polityczny i merytoryczny ze społeczeństwem, stanowiący najlepszą płaszczyznę do negocjacji,
- zaznajomić społeczność lokalną z tematyką wykorzystania OZE.

8.9. Uwagi końcowe:

- Coraz częściej spotykanym zjawiskiem, zarówno w wymiarze światowym jak i krajowym, jest poszukiwanie i stosowanie nowych rozwiązań w zakresie alternatywnych źródeł energii. Za zmianami przemawia wiele czynników, a wśród nich: nadmierne zanieczyszczenia w postaci tlenków siarki, CO, CO2, NO2, pyłów, powstające podczas spalania węgla, ropy i jej pochodnych oraz malejące zasoby paliw kopalnych.
- Uznaje się, że Polska nie posiada dużego potencjału energii odnawialnej. Z tego względu OZE mają obecnie niewielki wpływ na bezpieczeństwo energetyczne w

skali kraju, mogą natomiast odgrywać znaczną rolę w lokalnych bilansach paliw pierwotnych.

- Wstępne analizy dokonane w oparciu o istniejące warunki klimatyczne oraz uwarunkowania środowiskowe i zagospodarowanie terenu wskazują, że w Gminie Kampinos możliwe jest pozyskanie energii użytecznej w oparciu o promieniowanie słoneczne (wykorzystanie kolektorów słonecznych), energię wiatru oraz biomasę.
- Aktualnie potrzeby energetyczne mieszkańców Gminy Kampinos zaspokajane są poprzez instalacje bazujące na konwencjonalnych, a tym samym nieodnawialnych nośnikach energii.

9. Współpraca w zakresie z energetyki z gminami ościennymi

Według stanu na koniec roku 2011 gmina Kampinos nie prowadziła bezpośredniej współpracy z gminami ościennymi w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Jedyną formą zależności od gmin ościennych jest fakt, iż na ich terenie przebiegają linie elektroenergetyczne zasilające gminę Kampinos. Na terenie gminy Kampinos funkcjonują głównie nośniki energii – ciepło pochodzące głównie ze spalania paliw stałych w kotłowniach indywidualnych, energia elektryczna z linii energetycznych oraz paliwo gazowe spalane w indywidualnych piecach (aktualnie brak gazyfikacji).

Aktualne potrzeby cieplne gminy są zaspokajane całkowicie z indywidualnych kotłowni. Brak jest infrastruktury ciepłowniczej. Z danych przedstawionych w rozdziale 5 wynika, że niemal 90% mieszkańców gminy jest zdecydowanych na wykorzystanie paliwa gazowego do ogrzewania w przypadku budowy sieci gazowniczej na terenie gminy. Przedsięwzięcie to łączy się ściśle z ewentualną współpracą z gminami ościennymi z uwagi na konieczność połączenia rozpatrywanej w gminie Kampinos sieci gazowniczej z istniejącymi systemami gazowniczymi. Podstawą przyszłej gazyfikacji gminy Kampinos są plany zawarte w opracowaniu „Koncepcja gazyfikacji gminy". Zgodnie z tymi planami przewidywane są trzy źródła zasilania gminy w sieciowy gaz ziemny :

- istniejąca stacja redukcyjno-pomiarowa gazu ziemnego I st., znajdująca się na terenie sąsiadującej gminy Leszno (o przepustowość stacji 3000 Nm3/h), oraz
- projektowana stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Strzyżew w Gminie Kampinos o projektowanej przepustowości 2150 Nm3/h (stacja ta mogłaby dostarczać gminie Kampinos około 600 – 700 Nm3/h); pozostałe zdolności przesyłowe są przeznaczone dla gmin sąsiadujących), oraz alternatywnie:
- stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Paprotnia w gminie Teresin

Sieć gazowa istniejąca i projektowana byłaby w zarządzie MSG Sp. z o.o. Oddział Gazownia Warszawska.

W rozpatrywanym przypadku nie jest konieczna budowa sieci ciepłowniczej zaopatrywanej w ciepło pochodzące ze spalania paliwa stałych, ponieważ system

znacznie większe korzyści niesie ze sobą gazyfikacja gminy, co zostało wykazane w niniejszym opracowaniu.

Gmina jest niemal całkowicie zelektryfikowana a ewentualna rozbudowa systemu elektroenergetycznego powinna być przedmiotem planu rozwoju przedsiębiorstw obsługujących gminę Kampinos.
Ewentualnym obszarem współpraca międzygminnej może być możliwość zaopatrywania gminy w surowce energetyczne, takie jak biomasa, z zasobów gmin sąsiednich.