

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA OBSZARU MIASTA LEGIONOWO**



LEGIONOWO 2011

Spis treści:

1. Wstęp	4
1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania.....	4
2. Ogólna charakterystyka Gminy	6
2.1. Informacje ogólne	6
2.2. Warunki geograficzno-przyrodnicze.....	8
2.3. Warunki klimatyczne	9
2.4. Aktualny stan ekologiczny miasta	12
2.5. Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa	21
2.6. Aktualny stan ludności i prognozy demograficzne dla Gminy Legionowo	25
2.7. Zabudowa mieszkaniowa	28
2.8. Sektor gospodarczy	33
3. Rynek potrzeb energetycznych Gminy Legionowo - Stan obecny	39
3.1. Energetyka ciepła	39
3.1.1. Źródła ciepła	39
3.1.2. Miejski system ciepłowniczy	40
3.1.3. Bilans cieplny Gminy Legionowo	56
3.1.4. Wpływ przedsięwzięć termomodernizacyjnych na bilans cieplny	62
3.2. Prognoza zmian zapotrzebowania i zaopatrzenia miasta w ciepło	65
3.2.1. Planowane inwestycje w zakresie systemu zaopatrzenia miasta w ciepło	67
3.3. Miejski system elektroenergetyczny	69
3.3.1. Obecny stan zasilania w energię elektryczną – Struktura odbiorców energii elektrycznej	69
3.3.2. Prognoza zużycia energii elektrycznej	71
3.3.3. Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający	73
3.3.4. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	74
3.3.5. Modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego	78

3.4.	Miejski system gazowniczy.....	79
3.4.1.	Obecny stan gazyfikacji Miasta – Struktura odbiorców gazu.....	79
3.4.2.	Prognoza zużycia gazu ziemnego	82
3.5.	Bilans paliw na terenie Gminy - stan obecny	84
4.	Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych zasobów energii (OZE)	86
4.1.	Energia biomasy i odpadów	86
4.2.	Biomasa stała.....	86
4.3.	Biopaliwa	87
4.4.	Biogaz	88
4.5.	Energia wiatrowa.....	89
4.6.	Energia słoneczna	92
4.7.	Energia geotermalna	94
4.8.	Pompy ciepła	95
4.9.	Energia wodna.....	97
4.10.	Kogeneracja z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.....	97
4.11.	Podsumowanie	98
5.	Współpraca z sąsiednimi gminami.....	100
6.	Wykaz materiałów wykorzystanych przy opracowaniu	101

1. Wstęp

1.1. Podstawa prawna i formalna opracowania

Podstawą prawną do opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Legionowo jest Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku (Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 153, poz. 1504 wraz z późniejszymi zmianami) przypisujące gminie zadanie własne; planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy (Art. 18 Ustawy) i zobowiązującą Wójta do opracowania „Założeń do planu” (Art. 19 Ustawy) i „Projektu planu” (Art. 20 Ustawy).

Podstawą formalną do opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Legionowo” jest Umowa Nr GK.272.48.2011 z dnia 14.04.2011 r. zawarta z Gminą Miejską Legionowo-Urząd Miasta Legionowo.

Niniejsze opracowanie pt. „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Legionowo” odpowiada wymogom Ustawy-Prawo Energetyczne, 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 (oszczędność energii cieplnej);
- zagospodarowania lokalnych zasobów energii odnawialnej;
- zmniejszenia zanieczyszczeń powietrza;
- wyboru strategii zaopatrzenia w energię mieszkańców i podmiotów gospodarczych.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

2. Ogólna charakterystyka Gminy

2.1. Informacje ogólne

Miasto Legionowo jest położone w centralnej części Niziny Mazowieckiej w obrębie Kotliny Warszawskiej w odległości około 22 kilometrów na północ od centrum stolicy. Miasto znajduje się na szlakach komunikacyjnych łączących Warszawę z Gdańskiem (linia kolejowa nr 9) i Pojezierzem Mazurskim (droga krajowa nr 61). W latach 1975-1998 Legionowo należało administracyjnie do województwa stołecznego warszawskiego. Obecnie stanowi ono część aglomeracji warszawskiej, przynależącej terytorialnie do województwa mazowieckiego. Legionowo jest stolicą powiatu legionowskiego oraz siedzibą Gminy Legionowo (gmina miejska), która swoim zasięgiem obejmuje wyłącznie miasto. Do zewnętrznych granic miasta przylegają gminy wiejskie: Wieliszew, Jabłonna i Nieporęt. Położenie administracyjne Legionowa pokazuje Rys.1. umieszczony poniżej.



Rys.1. Powiat Legionowo

Podstawowe dane na temat Miasta Legionowo przedstawione są w Tabeli 1.

Tabela 1. Podstawowe dane na temat Miasta Legionowo

Powierzchnia miasta	13,56 km²
Liczba mieszkańców (stan na 01.01.2010)	51 646 osób
Gęstość zaludnienia	3 814 os./km²
Współrzędne geograficzne	52°25'N - 52°23'N, 20°53'E - 20°59'E
Wysokość na poziom morza	75-85 m n.p.m.
Województwo	mazowieckie
Powiat	Legionowo
Gmina	Miasto na prawach gminnych (gmina miejska)

Legionowo jest siódmym (z 85 miast) pod względem liczby mieszkańców miastem województwa mazowieckiego (po Warszawie, Radomiu, Płocku, Siedlcach, Pruszkowie i Ostrołęce). Ludność Legionowa stanowi około 1% ludności województwa mazowieckiego. Z 1356 ha ogólnej powierzchni miasta tereny zabudowane zajmują 80% powierzchni miasta (w tym tereny przemysłowe około 20%), tereny leśne - 15% i tereny rolne - 5%, co świadczy o dużej gęstości zagospodarowania przestrzeni Legionowa. W strukturze gruntów według form własności na terenie Legionowa dominują grunty prywatne (59% ich ogółu). Grunty Skarbu Państwa (w tym PKP, Garnizonu Wojskowego i Centrum Szkolenia Policji) stanowią 20% ogółu gruntów, grunty komunalne stanowią 17% ogółu gruntów, zaś pozostałe 4%. Legionowo jest miastem o zróżnicowanej strukturze gospodarczej i pełni funkcję ponadlokalnego ośrodka usługowo-produkcyjnego. Dominującą rolę w strukturze ekonomicznej miasta odgrywają małe i średnie firmy handlowe, wytwórcze i usługowe. Aktywność gospodarcza mieszkańców Legionowa znacznie przekracza średnią krajową - wskaźnik aktywności gospodarczej (mierzony liczbą firm na 1000

mieszkańców) wynosi 139. Według danych z końca roku 2006 stopa bezrobocia w mieście wynosi około 5%, wobec średniej w Polsce wynoszącej 14,9%. W mieście nie ma zakładów przemysłowych emitujących do atmosfery duże ilości zanieczyszczeń. Istnieją dwa główne czynniki pogarszające jakość powietrza, są to: spalanie węgla w celach energetycznych (głównie w okresie zimowym) oraz ruch samochodowy.

Legionowo jest również siedzibą wielu ośrodków kulturalno-edukacyjnych (m. in. Miejski Ośrodek Kultury, Muzeum Historyczne, Miejska i Powiatowa Biblioteka Publiczna, 4 placówki szkół średnich (w tym jedna prywatna), Centrum Szkolenia Policji), oraz sportowych (m. in. MUKS Legionowo, Legionovia Legionowo, UKS „Delfin” Legionowo, Klub Turystyki Górskiej Magury). Na terenie miasta funkcjonuje również szereg organizacji pozarządowych, spośród których wymienić można np.: Towarzystwo Przyjaciół Legionowa, Koło Polskiego Związku Kombatantów, Koło Przymierze Rodzin, Legionowskie Stowarzyszenie Promocji Samorządności, Związek Harcerstwa Rzeczypospolitej.

2.2. Warunki geograficzno-przyrodnicze

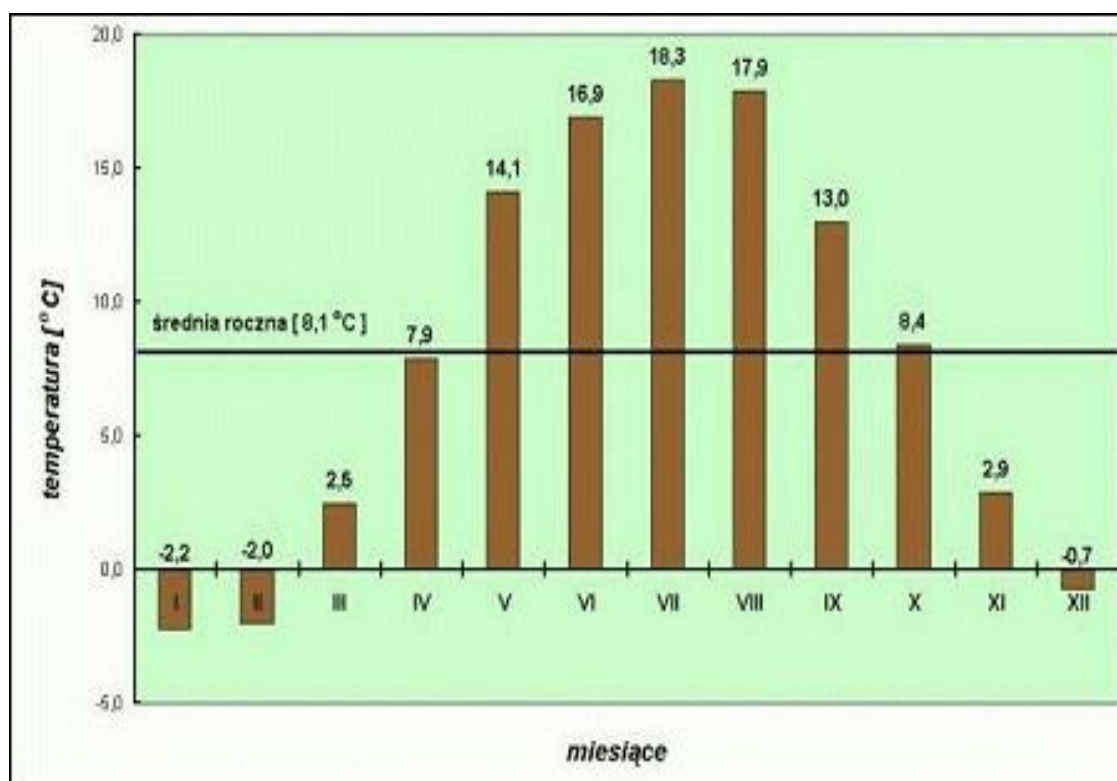
Legionowo leży w centralnej części Niziny Mazowieckiej, w Kotlinie Warszawskiej, między 52°25' i 52°23' szerokości geograficznej północnej, a 20°53' i 20°59' długości geograficznej wschodniej, pomiędzy Wisłą i Narwią, w odległości 7 km od Zalewu Zegrzyńskiego. Obszar Legionowa leży w zlewni Wisły i dopływu Narwi, oraz ciek sztucznego kanału Bródnowskiego, który na odcinku 1,5 km stanowi wschodnią granicę miasta. Rzeźba Kotliny Warszawskiej charakteryzuje się obecnością tarasów erozyjnych i akumulacyjnych międzyrzecza Wisły i Narwi. Na przeważającej części obszaru Legionowa występuje mało urozmaicona powierzchnia terenu, jedyne wzniesienia stanowią młode plejstoceny lub wczesnoholoceńskie kopalne (tzn. nieczynne) wydmy, osiągające do kilkunastu metrów wysokości. W ich powstawaniu szczególną rolę odegrały procesy eoliczne. Przeważająca część miasta jest położona na tzw. tarasie wydmowym, czyli płaskiej powierzchni tworzonej przez piaski rzeczne i wodnolodowcowe zlodowacenia północnopolskiego, które miejscami odsłaniają się na powierzchni terenu. Podczas kształtowania się ostatecznej szaty geologicznej miasta znaczącą rolę odegrała również działalność człowieka, jako

przykład można wymienić powstanie głębokiego leja depresyjnego, wywołane eksploatacją wód podziemnych wokół tzw. "fabryki domów".

Gmina Legionowo jest gminą miejską, w związku z czym istniejąca zieleń jest w dużym stopniu kształtowana przez człowieka. Większość terenów leśnych w obrębie miasta (15% powierzchni miasta) stanowią lasy gospodarcze i lasy należące do prywatnych właścicieli działek budowlanych.

2.3. Warunki klimatyczne

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski J. Kondratowicza, Legionowo leży w Krainie Mazowiecko-Podlaskiej. Obszar ten znajduje się w strefie klimatu przejściowego z przeważającymi wpływami klimatu kontynentalnego. Średnia roczna temperatura wynosi 8,1°C. Średnie temperatury miesięcy letnich kształtują się na poziomie od 13°C (Wrzesień), do 18,3°C (Lipiec), natomiast miesiące zimowych od 2,2°C (Styczeń) do 2,5°C (Marzec). Wieloletnie analizy pomiarów temperatury dla Legionowa pozwoliły na ustalenie średnich miesięcznych temperatur przedstawionych na Rys. 2 i w Tabeli 2.



Rys.2. Średnie temperatury miesięczne dla Miasta Legionowa

Należy jednak zaznaczyć, iż w różnych latach występowały znaczne wahania średnich miesięcznych temperatur.

Wieloletnie temperatury średniomiesięczne T_e (m), liczby dni ogrzewania L_d (m), oraz liczbę stopniodni Q (m) dla temperatury zewnętrznej $t_w=20^{\circ}\text{C}$ przedstawia poniższa tabela

Tabela 2. Wieloletnie temperatury miesięczne dla Legionowa

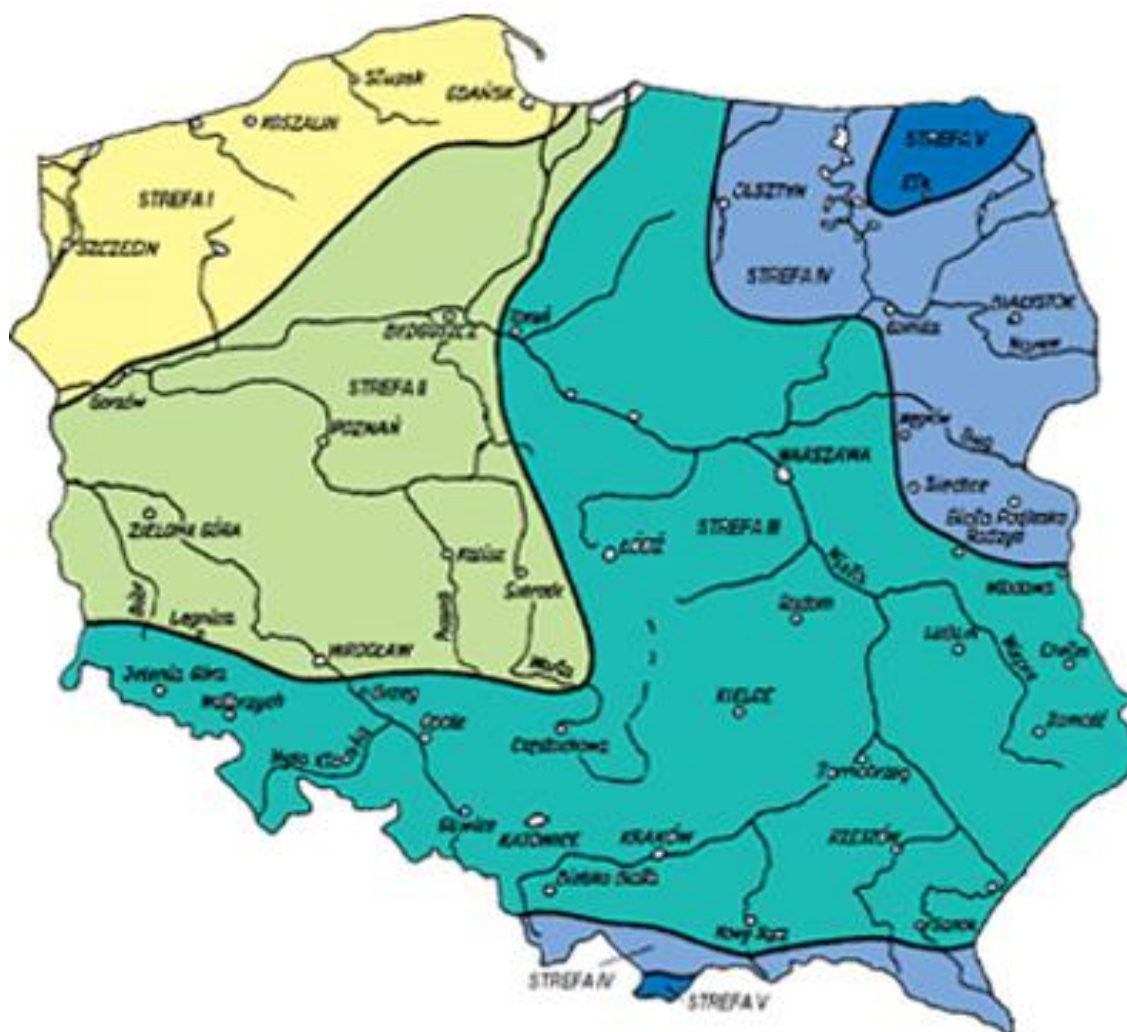
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$ [$^{\circ}\text{C}$]	-2,2	-2	2,5	7,9	14,1	16,9	18,3	17,9	13	8,4	2,9	-0,7
$L_d(m)$	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31
$Q(m)$	688,2	616	542,5	363	29,5	0	0	0	35	359,6	513	641,7

Średni wieloletni opad roczny wynosi 522mm, przy czym na wartość tą składają się zróżnicowane sumy miesięczne, kształtujące się w zakresie od 24mm (zimą) do 68mm (latem). Klimat okolic Legionowa ma cechy wpływów oceanicznych od zachodu i kontynentalnych od wschodu. Równoleżnikowe ułożenie zniszczonych i obniżonych wałów morenowych oraz pradolin powoduje, że wymiana powietrza morskiego polarnego, zwrotnikowego i arktycznego odbywa się swobodnie. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 3,5 m/s, natomiast średnie miesięczne wahają się od około 3 m/s w miesiącach letnich do nieco ponad 4 m/s w miesiącach zimowych. Prędkość ta różni się znacznie w zależności od kierunku wiatru - 2,5 m/s przy kierunku wschodnim latem, do 5,5 m/s przy kierunkach zachodnich zimą. Przeważającymi kierunkami wiatru są zachodni i południowo-zachodni, rzadziej północno-zachodni.

Zgodnie z Polską Normą PN-82/B-02403 teren Polski jest podzielony na pięć stref klimatycznych. Dla każdej z nich określono obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków, która jest równa także temperaturze obliczeniowej powierzchni gruntu. Wielkość ta jest wykorzystywana do obliczenia szczytowego zapotrzebowania mocy cieplnej ogrzewanego obiektu.

Miasto Legionowo położone jest w III strefie klimatycznej. Temperatury obliczeniowe dla poszczególnych stref rozkładają się następująco:

I strefa (-16°C); II strefa (-18°C); III strefa (-20°C); IV strefa (-22°C); V strefa (-24°C).



Rys. 3. Strefy klimatyczne Polski według PN-82/B-02403

Tabela 3. Podstawowe dane sytuacji klimatycznej Legionowa

Strefa klimatyczna	III
Temperatura obliczeniowa	-20°C
Temperatura zewnętrzna początku sezonu grzewczego	13°C
Średnia długość sezonu grzewczego	225dni
Średnia temp. zewnętrzna w sezonie grzewczym	2,4°C
Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniach mieszkalnych	wg normy
Ilość stopnio-dni	3884°C*d
Średnia temperatura roczna	8,1°C
Średnia temperatura lipca	18,3°C
Średnia temperatura stycznia	-2,2°C

2.4. Aktualny stan ekologiczny miasta

Dane dotyczące aktualnego stanu ekologicznego powietrza w Mieście Legionowo pochodzą z pomiarów przeprowadzanych w punkcie pomiaru zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanego w szkole podstawowej numer 3 przy ulicy Broniewskiego 6. Punkt należy do siatki punktów pomiaru zanieczyszczeń powietrza nadzorowanych przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Warszawie. Poczynając od roku 2000 pomiary są prowadzone raz na pięć dni (w roku 2000 wykonano 67 pomiarów zawartości pyłu zawieszonego, 72 - SO₂ i 70 - NO₂, a w roku 2001 odpowiednio: 66, 72, 6). Jak wynika z przedstawionych pomiarów, jakość powietrza na terenie Miasta Legionowo można uznać za względnie dobrą. Poniżej przedstawione zostały dopuszczalne normy poszczególnych zanieczyszczeń w celu oceny i porównania zanieczyszczenia w Legionowie w odniesieniu do akceptowalnych poziomów.

Tabela 4. Normy zanieczyszczeń w powietrzu wybranych substancji obowiązujące w Polsce

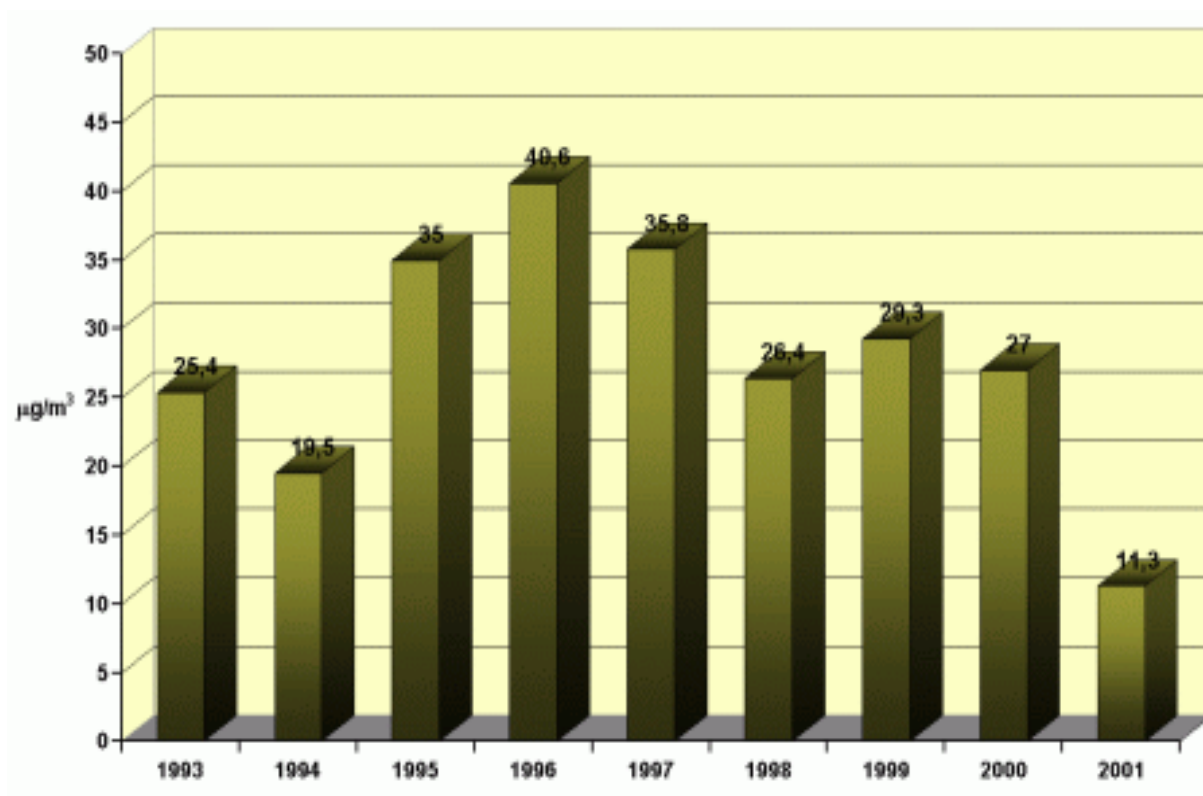
Nazwa substancji	Najwyższe dopuszczalne stężenie średniodobowe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Najwyższe dopuszczalne stężenie średnioroczne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
dwutlenek siarki (SO_2)	125	30
dwutlenek azotu (NO_2)	150	40
pył zawieszony ogółem	125	75

Stężenia zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego: pyłami, SO_2 , NO_x , CO_2 , CO

Na stan powietrza w mieście Legionowo wpływ mają zanieczyszczenia z energetyki zawodowej, z zakładów przemysłowych (zanieczyszczenia z procesów energetycznego spalania paliw oraz zanieczyszczenia technologiczne), a także zanieczyszczenia komunikacyjne oraz z palenisk domowych.

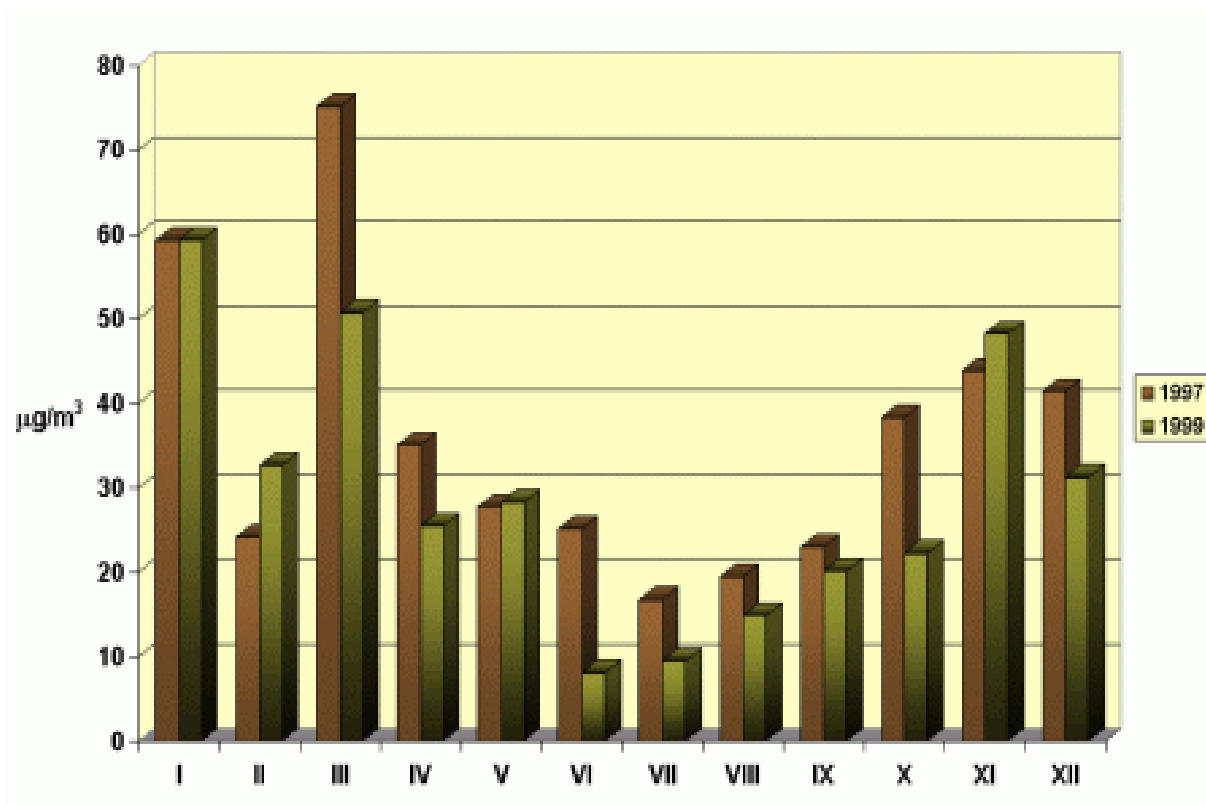
Pyły (pył zawieszony)

Średnia zawartość pyłu zawieszonego w przedstawionym okresie pomiarowym (lata 1993-2001) wynosiła $27,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Obserwuje się jednak znaczne odchyłki od tej wartości, a także dość duże różnice pomiędzy poszczególnymi latami - od $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku 2001 do $40,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w roku 1996. Zróżnicowanie to jest w głównej mierze zależne od temperatur sezonu grzewczego, co w konsekwencji przekłada się na ilość spalanych surowców energetycznych. Roczne różnice zawartości pyłu zawieszonego w powietrzu dla miasta Legionowa obrazuje poniższy wykres.



Rys. 4. Średnie stężenie pyłu zawieszonego w Legionowie w latach 1993-2001

Dodatkowo oprócz zróżnicowania stężenia pyłu na przestrzeni poszczególnych lat, występują bardzo istotne różnice tego parametru w zależności od miesiąca, co obrazuje poniższy rysunek nr 5. Znacznie większe stężenie pyłów w powietrzu w miesiącach zimowych świadczy o ścisłym związku jego wartości z intensywnością ogrzewania budynków.

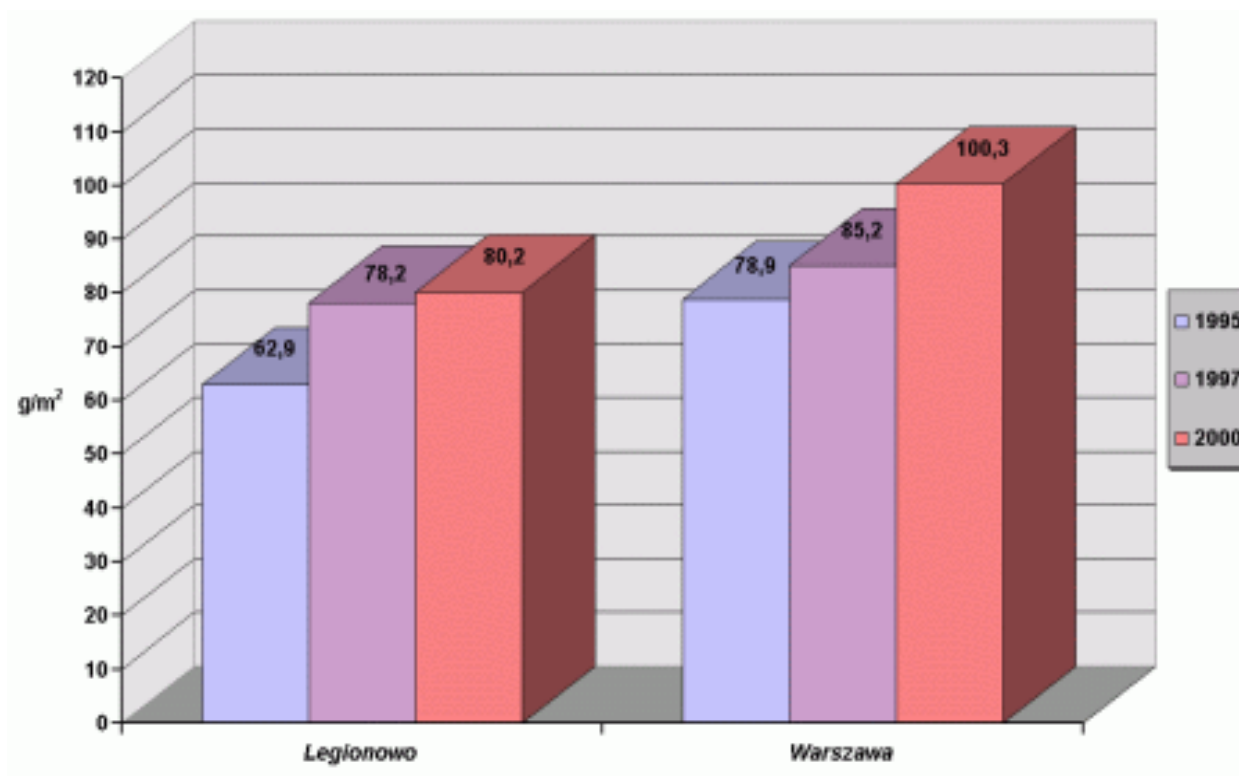


Rys. 5. Średnie stężenie pyłu zawieszonego w Legionowie w latach 1997-1999 według miesięcy.

W okresie od stycznia 1993 do grudnia 1999 stwierdzono 54 dni (na 2087 dni pomiarowych), w których zostały przekroczone określone w normach stężenia pyłów w powietrzu. Wszystkie przekroczenia zostały zanotowane w czasie trwania sezonu grzewczego.

Opad pyłu

Na podstawie danych opublikowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie, średni opad pyłu dla Legionowa nie przekracza $80 \text{ g/m}^2/\text{rok}$, przy normie określonej na poziomie $200 \text{ g/m}^2/\text{rok}$. Można zatem stwierdzić, że normy są utrzymane na poziomie znacznie niższym niż dopuszczalny. Dla porównania średni opad pyłu dla Warszawy jest zdecydowanie większy w kolejnych latach, co obrazuje Rys 6.

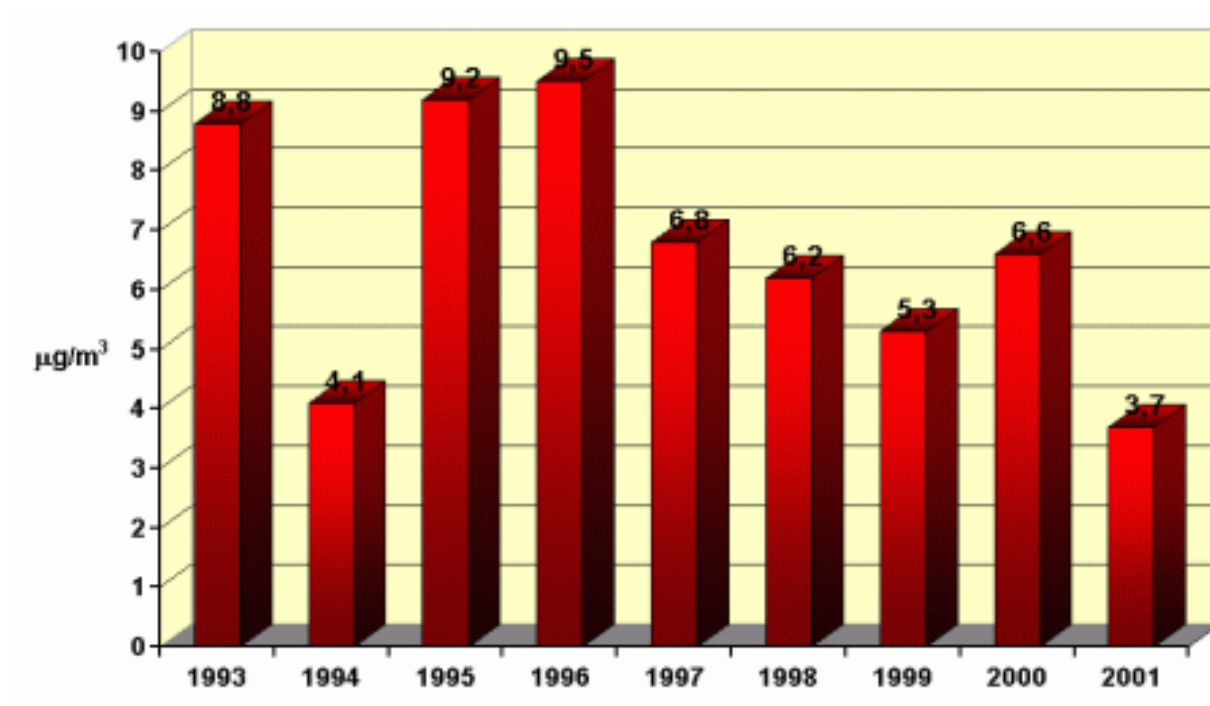


Rys. 6. Opad pyłu w Legionowie i Warszawie w latach 1995, 1997 i 2000.

Opad ołowiu w roku 1995 wyniósł 18, w 1997 r. - 32, natomiast w 2000 r. - 9,8 mg/m²/rok, przy normie 100 mg/m²/rok.

Dwutlenek siarki (SO₂)

SO₂ jest zanieczyszczeniem powstającym głównie w wyniku spalania zawartej w paliwie siarki organicznej. Poza energetycznym spalaniem paliw pewne ilości tego związku emitowane są przez pojazdy samochodowe. Związek ten powoduje uszkodzanie dróg oddechowych, oraz wywołuje kurczeni się oskrzeli. Stężenie dwutlenku siarki w powietrzu w Legionowie kształtuje się na poziomie znacznie niższym niż dopuszczalne normy - w latach 1993-2001 średnioroczne stężenie SO₂ wynosiło 6,7 µg/m³, przy normie wynoszącej 40 µg/m³. Poniższy rysunek obrazuje stan zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki w kolejnych latach.

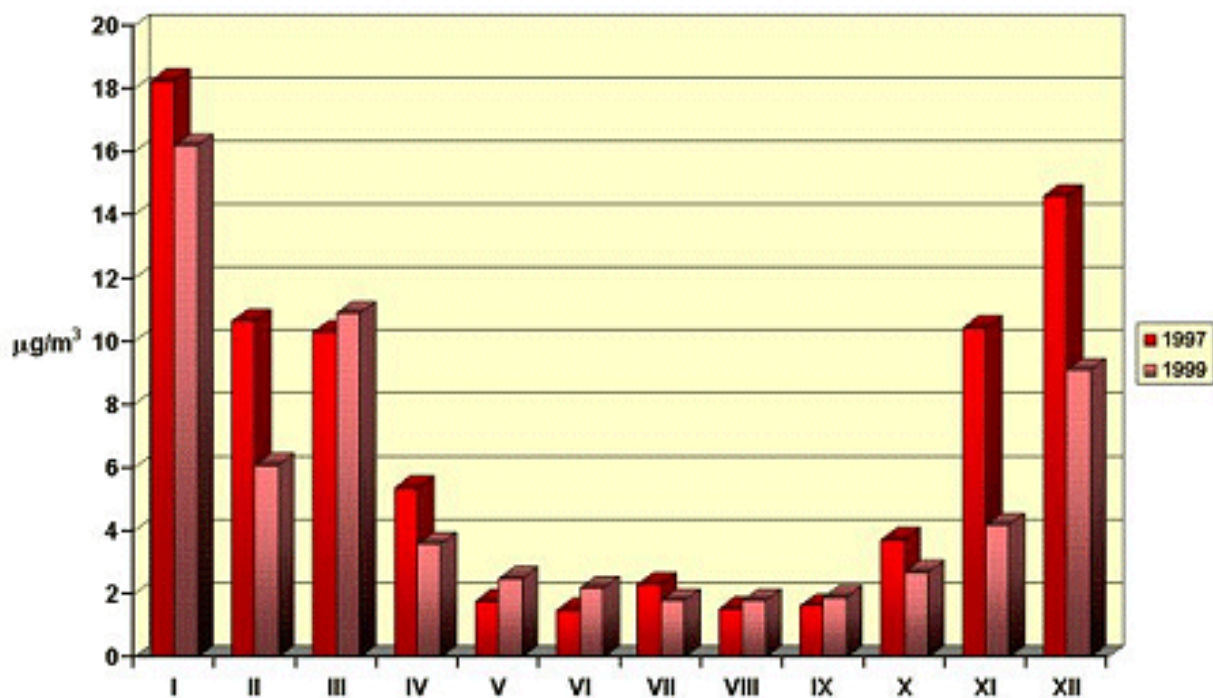


Rys. 7. Stężenie dwutlenku siarki w powietrzu w Legionowie w latach 1993-2001

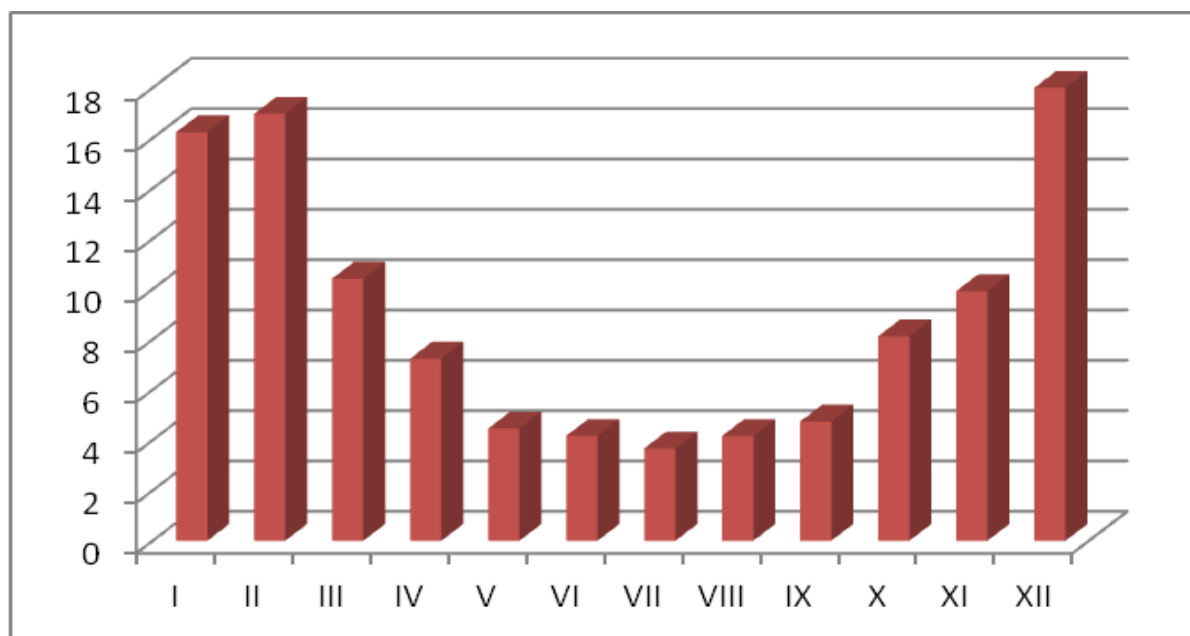
Podobnie jak w przypadku pyłu zawieszonego istnieje ścisła zależność pomiędzy emisją dwutlenku siarki do środowiska, a temperaturami sezonu grzewczego w poszczególnych latach. W kolejnych latach od roku 1996 obserwuje się stopniowy spadek stężenia zawartości SO₂ w powietrzu.

Zróznicowanie zawartości SO₂ w powietrzu w poszczególnych miesiącach jest jeszcze bardziej widoczne niż w przypadku pyłów (nawet 10-krotnie wyższe stężenie w czasie sezonu grzewczego w stosunku do miesięcy letnich). Taka sytuacja oznacza, że zawartość SO₂ w powietrzu w Legionowie jest uzależniona prawie wyłącznie od ogrzewania budynków. W całej historii badań nigdy nie zanotowano przekroczenia obowiązujących norm średniodobowych (150 µg/m³).

Dla porównania zaprezentowano wyniki pomiarów w poszczególnych miesiącach dla lat 1997-1999 oraz dla roku 2010.



Rys. 8. Stężenie SO₂ dla Legionowa w latach 1997 i 1999 według miesięcy



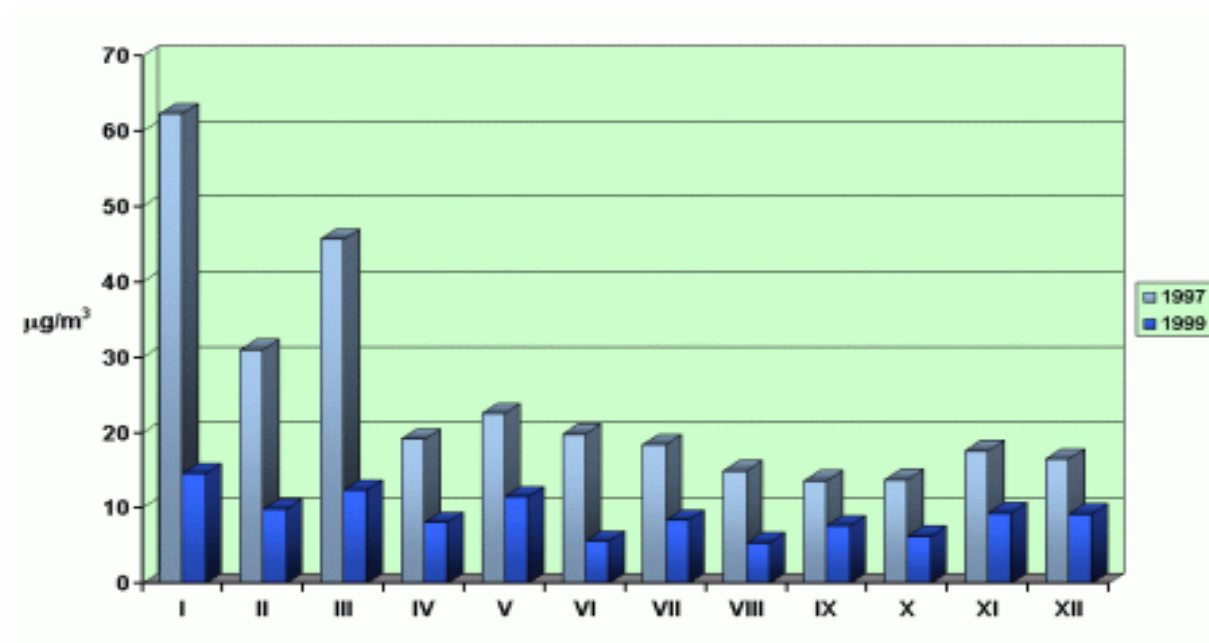
Rys. 9. Stężenie SO₂ dla Legionowa w poszczególnych miesiącach roku 2010 (µg/m³)

Średnie stężenie w roku 2010 wynosiło 9 µg/m³, co oznacza wzrost o 143% w stosunku do roku 2001.

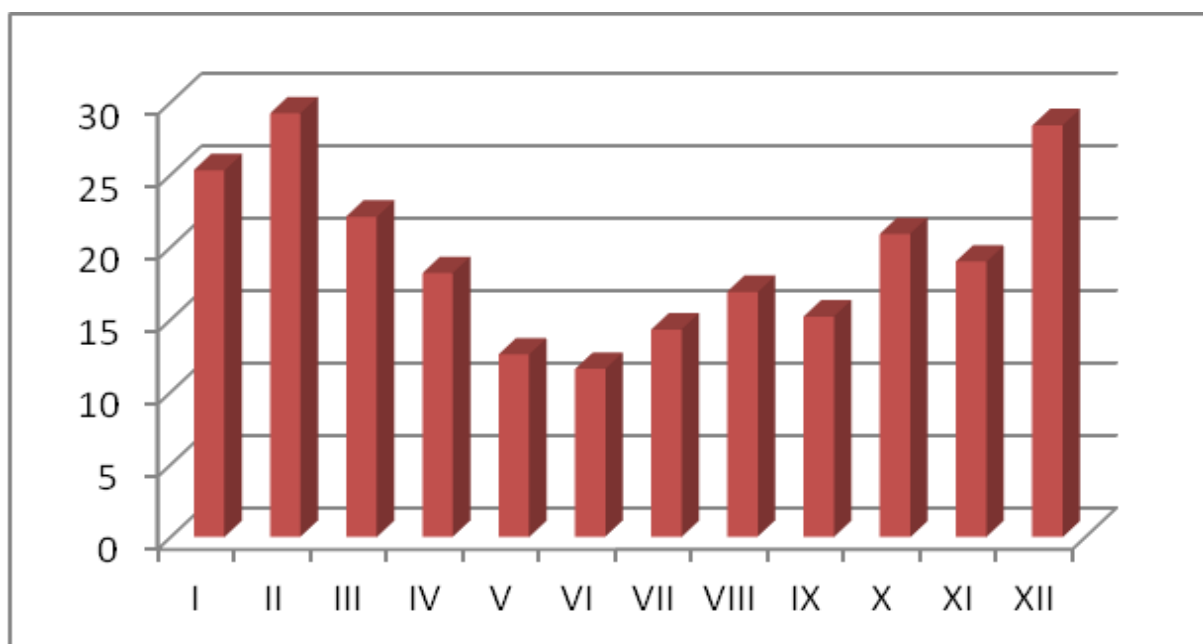
Dwutlenek azotu

NO₂ jest zanieczyszczeniem powstającym przy spalaniu paliw, kiedy pod wpływem wysokiej temperatury następuje reakcja zawartego w powietrzu tlenu i azotu. Głównym źródłem emisji NO₂ są procesy energetycznego spalania paliw, oraz spalanie paliw w silnikach samochodowych. Długotrwałe oddziaływanie NO₂ na organizmy żywe powoduje zmiany w pęcherzykach płucnych, wzrost wrażliwości na bakteryjne zapalenie płuc i infekcje grypowe. Średnioroczna zawartość NO₂ w okresie pomiarowym 1994-2001 wynosiła 16,4 µg/m³, przy normie 40 µg/m³. Poziom stężenia dwutlenku azotu w Legionowie jest zatem przeciętnie 2,5-krotnie niższy niż dopuszczalna norma, przy czym dodatkowo obserwuje się tendencję do poprawy tej sytuacji w kolejnych latach.

W przypadku dwutlenku azotu nie obserwuje się tak dużych różnic w poziomie jego stężenia w zależności od pory roku, jak ma to miejsce dla pyłów, czy dwutlenku siarki. Wynika to z faktu, że jego zawartość w powietrzu jest bardziej wiązana z ruchem samochodowym niż z aktywnością energetyki cieplnej. Dla porównania zaprezentowano wyniki pomiarów w poszczególnych miesiącach dla lat 1997-1999 oraz dla roku 2010.



Rys.10. Średnie stężenie dwutlenku azotu w powietrzu w Legionowie w latach 1997 i 1999 według miesięcy.



Rys.11. Średnie stężenie dwutlenku azotu w powietrzu w Legionowie w roku 2010 według miesięcy.

Jak wynika z analizy pomiarów jakość powietrza w Legionowie należy uznać za względnie dobrą. Należy podkreślić jednak, że coraz istotniejszym czynnikiem powodującym pogorszenie jakości powietrza w mieście są zanieczyszczenia komunikacyjne. Przekroczenia dopuszczalnych norm występują rzadko i wyłącznie w okresie zimowym. Nakładają się wtedy na siebie dwa czynniki: zwiększona emisja zanieczyszczeń w okresie grzewczym oraz niesprzyjające warunki atmosferyczne.

W celu poprawy stanu czystości powietrza na obszarze miasta Legionowo zaleca się przeprowadzenie następujących działań:

- zwiększenie liczby istniejących instalacji kolektorów słonecznych w celu obniżenia emisji zanieczyszczeń powstających w trakcie spalania konwencjonalnych paliw energetycznych;
- likwidacja niskich źródeł emisji zanieczyszczeń poprzez zastępowanie stosowanych w nich paliw stałych gazem ziemnym lub olejem opałowym, oraz ewentualnie przyłączeniem do miejskiego systemu ciepłowniczego;
- poprawa organizacji ruchu kołowego w mieście, co ograniczy emisję zanieczyszczeń komunikacyjnych;

- wspieranie procesów termo modernizacyjnych i racjonalizujących zużycie energii u odbiorców, co wpłynie bezpośrednio na emisję zanieczyszczeń do powietrza i stan środowiska w mieście

W ramach spełnienia wymogów ochrony środowiska przewiduje się szereg zadań realizacyjnych przeznaczonych do wykonania przez PEC „Legionowo” Sp. z o.o.:

- modernizacja instalacji odżużłania;
- modernizacja instalacji nawęglania;
- generalny remont kotła;
- modernizacja systemu odpylania spali;
- budowa skojarzonego bloku wytwarzania energii elektrycznej i ciepła;
- utrzymanie sprawności sieci ciepłej.

2.5. Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa

Zaopatrzenie w wodę

Legionowo zużywa rocznie 1,7 mln. m³ wody pobieranej z sieci wodociągowej oraz około 0,6 mln. m³ wody pobieranej z indywidualnych ujęć. Zarówno wodociągi miejskie jak i indywidualne ujęcia eksploatują wody podziemne pierwszej warstwy wodonośnej. Sieć wodociągowa jest eksploatowana przez gminną spółkę Przedsiębiorstwo Wodociągowo-Kanalizacyjne „Legionowo”. W 2005 roku PW-K przejęło do eksploatacji sieć i urządzenia kanalizacyjne, w tym stację wodociagową z ujęciem przy ul. Al. Sybiraków na terenie os. Piaski, dawniej terenie zamkniętym.

PW-K "Legionowo" Sp. z o.o. eksploatuje stacje wodociągowe na terenie miasta Legionowo:

- W1 - "Jagiellońska" przy ul. Broniewskiego
- W2 - "Łajski" przy ul. gen. Sikorskiego

- W3 - "Piaski" przy ul. Zegrzyńskiej
- W4 - "CSP" przy ul. Zegrzyńskiej

Obecnie z wodociągu miejskiego korzysta 43 800 osób, co stanowi ok. 87,6% ogółu mieszkańców. Aktualna długość sieci wodociągowej wynosi 100 km (stan na 31.12.2010r.), w porównaniu do 23,9 km z roku 1996. Występują dysproporcje przestrzenne w zakresie wyposażenia poszczególnych terenów miasta w sieć wodociągową. Odsetek mieszkań wyposażonych w instalacje wodociągową wynosił w 2009 roku 98,3 % (niewielki wzrost na przestrzeni 6 lat – w roku 2003 odsetek ten wynosił 97,7%). Na terenach zabudowy wielorodzinnej mieszkańcy w pełni korzystają z sieci, zaś na terenach zabudowy jednorodzinnej odsetek korzystających z sieci wodociągowej kształtuje się na poziomie ok. 25%. Częściowe braki sieci wodociągowej występują w dzielnicach Przystanek, III Parcela, Bukowiec C i Grudzie.

Kanalizacja sanitarna

Z kanalizacji sanitarnej korzysta 44 500 mieszkańców, czyli ok. 89% ogółu. Długość sieci kanalizacji sanitarnej wynosi 118 km (stan na 31.12.2010r). Ścieki sanitarne z miasta odprowadzone są przewodem tłocznym o długości ok. 6,6 km do Oczyszczalni ścieków "Czajka" w Warszawie. Średnio rocznie z Legionowa do oczyszczalni odprowadza się ok. 2500 tys. m³ ścieków. Spółka na zlecenie Urzędu Gminy eksploatuje sieć kanalizacji deszczowej. Długość kanalizacji deszczowej wynosi 28 km i obejmuje centralną część miasta. Wody opadowe przepompowywane są przez Przepompownię Wód Deszczowych.

Pozostałe pompownie ścieków sanitarnych w eksploatacji PW-K to pompownia PZ przy ul. Piłsudskiego, PŁP w dzielnicy Łajski Przemysłowe, PP przy ul. Parkowej, PK przy ul. Kolejowej. 10 tysięcy mieszkańców korzysta z szamb. Opróżnianiem ich zajmują się prywatni przedsiębiorcy, którzy uzyskali stosowne zezwolenia od prezydenta miasta. Ścieki są przewożone do punktu zlewnego przy ul. Sikorskiego, skąd, za pośrednictwem sieci kanalizacyjnej trafiają do oczyszczalni.

Występują dysproporcje przestrzenne w zakresie wyposażenia poszczególnych terenów miasta w sieć kanalizacyjną. Na terenach zabudowy wielorodzinnej

mieszkańcy w pełni korzystają z sieci, zaś na terenach zabudowy jednorodzinnej odsetek korzystających z sieci kanalizacyjnej kształtuje się na poziomie ok. 35%. Największe braki sieci kanalizacyjnej występują w dzielnicy Bukowiec C i III Parcela i w dzielnicy Legionowo-Przystanek.

W 2009 roku na terenie Gminy Legionowo oczyszczono w sumie 2291 dam³ ścieków (w tym 100% oczyszczane biologicznie i z podwyższonym usuwaniem biogenów). W ramach modernizacji systemu zaopatrzenia miasta w wodę i rozwoju sieci kanalizacji sanitarnej do roku 2015 przewiduje się zrealizowanie takich przedsięwzięć jak:

- Modernizacja obiektów i urządzeń wodociągowych, w tym: wprowadzenie nowoczesnego systemu zarządzania i monitoringu urządzeń wodociągowych Centralnej Dyspozytorii;
- Zaopatrzenie w wodę budownictwa jednorodzinnego strefy Centrum, Bukowiec i III Parcela;
- Budowa i modernizacja kanalizacji sanitarnej w wielu obiektach na terenie miasta;
- Odwodnienie dróg powiatowych i gminnych na terenie miasta.

Usuwanie odpadów

W 2003 r. z terenu Legionowa usunięto w sposób zorganizowany (za pośrednictwem uprawnionych firm) 15 tysięcy ton odpadów. Oznacza to, że na jednego mieszkańca przypada 300kg odpadów komunalnych rocznie. Gmina Legionowo podejmuje na swoim terenie szereg działań w celu ochrony środowiska naturalnego oraz promujących szeroko rozumianą ekologię. Od lipca 2009 r., zgodnie z decyzją mieszkańców wyrażoną w referendum, funkcjonuje w Legionowie System Gospodarki Odpadami. Wyeliminowanie podrzucania śmieci do osiedlowych altanek śmietnikowych, ograniczenie spalania śmieci w piecach czy też upowszechnienie segregowania odpadów (papier, szkło, plastik, metale, odpady zielone, wielkogabarytowe), to tylko niektóre korzyści płynące z wprowadzenia tego systemu.

Na stronie Miasta Legionowa można znaleźć mapy rozmieszczenia pojemników do selektywnej zbiórki odpadów i wykaz punktów zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Tabela. 5. Szacunkowa ilość poszczególnych składników odpadów komunalnych wytwarzanych na terenie gminy legionowo w roku 2003

Nazwa strumienia	Ilość odpadów [Mg]
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	5019,4
Odpady zielone	618,06
Papier i karton nieopakowaniowe	1178
Opakowania z papieru i tektury	1178
Opakowania wielomateriałowe	262,21
Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	1385,95
Opakowania z tworzyw sztucznych	599,33
Odpady tekstylne	468,23
Szkło nieopakowaniowe	187,29
Opakowania ze szkła	1048,83
Metale	430,77
Opakowania z blachy stalowej	131,1
Opakowania z aluminium	56,19
Odpady mineralne	1629,43
Drobna frakcja popiołowa	2135,12
Odpady wielkogabarytowe	767,89
Odpady budowlane	1535,79
Odpady niebezpieczne	93,65
Razem	18725,24

Tabela 6. Szacunkowe ilości odpadów ulegających biodegradacji wytwarzanych na terenie powiatu legionowskiego

Nazwa strumienia	Ilość odpadów [Mg]
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	5019,4
Odpady zielone	618,06
Papier i karton nieopakowaniowe	1178
Opakowania z papieru i tektury	1178
Razem	7993,46

Rozwiązanie problemu gospodarowania odpadami komunalnymi jest jednym z punktów Zaktualizowanej Strategii Rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 roku. Strategia przewiduje takie rozwiązania jak:

- pełne wdrożenie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, w tym niebezpiecznych;
- przejęcie przez Gminę wszystkich obowiązków związanych z gospodarką odpadami komunalnymi.

Wskazuje się również na problem braku kompostowni odpadów organicznych na terenie Gminy Legionowo.

2.6. Aktualny stan ludności i prognozy demograficzne dla Gminy Legionowo

Legionowo jest siódmym (z 85 miast) pod względem liczby mieszkańców miastem województwa mazowieckiego (po Warszawie, Radomiu, Płocku, Siedlcach, Pruszkowie i Ostrołęce). Według danych GUS z 31.12.2009 roku Gminę Legionowo zamieszkuje 51 646 osób, co stanowi 1% ludności województwa mazowieckiego. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 3 814 osób/km² i jest wyższa niż dla Warszawy-3319 osób/km².

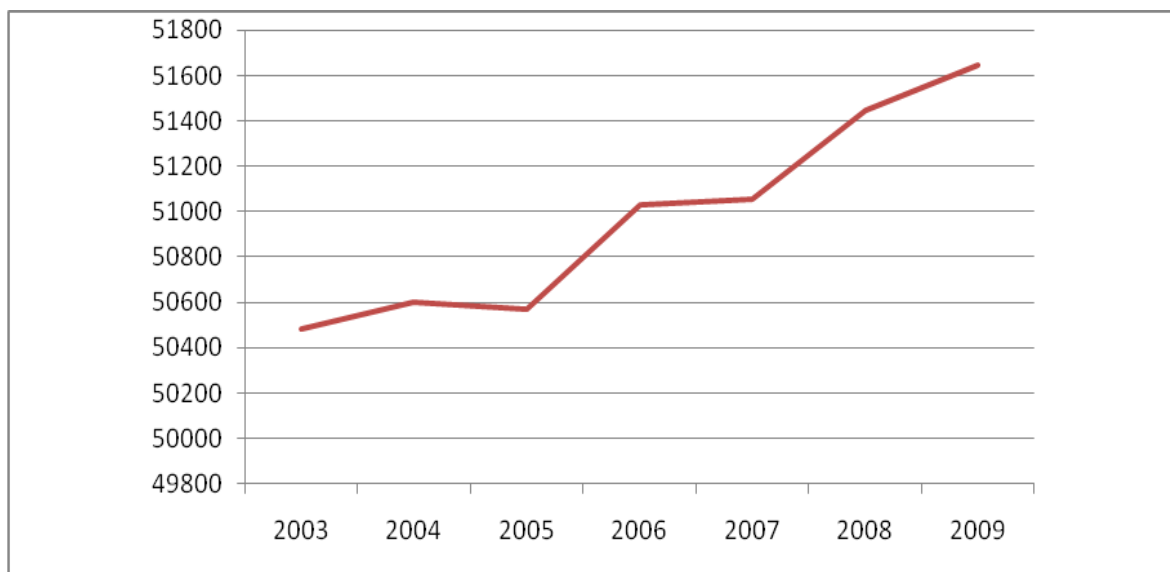
W latach 2003-2009 sytuacja demograficzna Gminy Legionowo przedstawiała się w następujący sposób:

Tabela 7. Sytuacja demograficzna Legionowa w latach 2003-2009

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba mieszkańców-ogólna	50484	50600	50570	51033	51058	51446	51646
Liczba mężczyzn	24003	24032	24023	24332	24236	24410	24468
Liczba kobiet	26481	26568	26547	26701	26822	27036	27178
Liczba osób w wieku produkcyjnym w przedziale wiekowym 20-59 lat	31956	32137	32097	32287	31820	31600	31248
Liczba urodzeń	452	442	545	509	605	599	626
Liczba zgonów	389	436	450	458	428	456	464
Przyrost naturalny	63	6	95	51	177	143	162
Ludność przed 20 rokiem życia	10992	10788	10613	10522	10527	10602	10656
Ludność po 60 roku życia	7536	7675	7860	8224	8711	9244	9742

Na podstawie danych zawartych w Tabeli 7 można stwierdzić, że na przestrzeni przedstawionych 7 lat następował powolny wzrost ogólnej liczby ludności Gminy, przy czym tempo tego wzrostu było zróżnicowane w kolejnych latach i nie przekraczało poza poziom 1% rocznie. Według danych GUS liczba ludności Legionowa na dzień 31 grudnia 2009 roku osiągnęła 51 646 osób (przyrost od 2003 o 1162 osoby, tj. o 2,3%), z czego 24468 (47,4%) stanowili mężczyźni i 27178 (52,6%) kobiety. Ludność po 60-tym roku wynosiła 9742, co stanowiło 18,86% ludności Gminy. Ludność w wieku do 20 roku stanowiła 20,63% ogółu. W zestawionych latach postępował silny proces starzenia się społeczeństwa na terenie Gminy Legionowo. Systematycznie rośnie procentowy udział ludności po 60-tym roku, który w wynosił odpowiednio w roku 2003-14,93 % i w roku 2006-16,11 %. Pomimo rosnącej liczby narodzin spada odsetek osób przed 20-tym rokiem, który wynosił 21,77% w roku 2003 i 20,6% w roku 2006.

Tempo przyrostu ludności obrazuje poniższy wykres:



Rys. 12. Tempo przyrostu liczby ludności w Legionowie w latach 2003-2009

Prognoza demograficzna Głównego Urzędu Statystycznego dla Gminy Legionowo i Województwa Mazowieckiego została przedstawiona w Tabeli 8:

Tabela 8. Prognoza liczby ludności Woj. Mazowieckiego i Legionowa do roku 2030 wg. GUS

Rok	Woj. Mazowieckie	Gmina Legionowo
2010	5 250 169	51244
2015	5 353 636	51327
2020	5 429 840	50891
2025	5 471 012	49783
2030	5 480 198	48023

Według powyższego zestawienia liczba ludności dla całego województwa w latach 2010-2020 wzrośnie o 3,8% i o 1% w ciągu kolejnych 10 lat (2020-2030). Dla Gminy Legionowo prognozowany jest natomiast spadek liczby ludności o ok.0,7% w latach 2010-2020, oraz 6-cio procentowy spadek w latach 2020-2030. Za główny powód tak znaczącego spadku liczby ludności Gminy miejskiej Legionowo należy uznać przewidywaną w prognozach demograficznych migrację ludności miejskiej na tereny wiejskie położone w okolicach większych miast.

2.7. Zabudowa mieszkaniowa

Według danych GUS za rok 2009 na terenie Gminy Legionowo znajduje się 19012 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 1271129 m². Na jedno mieszkanie o przeciętnej wielkości 66,85 m² przypada średnio 2,71 osoby.

Infrastruktura budowlana różni się wiekiem, powierzchnią zabudowy technologią wykonania, przeznaczeniem oraz wynikającą z podstawowych parametrów energochłonnością. Na terenie miasta należy wyróżnić:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty pod działalność usługowo-handlową i wytwórczą – stanowiące sferę gospodarczą miasta.

W Tabeli 9 zestawiono statystykę dotyczącą powierzchni i zaludnienia mieszkań w Gminie Legionowo w latach 2002-2009.

Tabela 9. Dynamika zmiany zasobów mieszkaniowych w Gminie Legionowo w latach 2002-2009

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba ludności	50464	50484	50600	50570	51033	51058	51446	51646
Liczba mieszkań ogółem [szt.]	16771	16901	17130	17391	17722	18018	18717	19012
Liczba izb ogółem [szt.]	62551	63252	64388	65513	66766	68042	70047	71702
Powierzchnia użytkowa ogółem [m2]	1051907	1 069 881	1 095 616	1 119 287	1 152 361	1 181 081	1 242 966	1 271 129
Przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 mieszkanie [m2]	62,72	63,30	63,95	64,36	65,02	65,55	66,40	66,85
Przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę [m2]	20,84	21,19	21,65	22,13	22,58	23,13	24,16	24,61
Średnia ilość osób na 1 mieszkanie	3,00	2,98	2,95	2,90	2,87	2,83	2,74	2,71

Tabela 10. Nowo oddane mieszkania w Legionowie w latach 2003-2010

Wyszczególnienie	Jednostka	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ogółem									
mieszkania	szt.	132	275	313	358	315	719	309	587
izby	szt.	708	1 347	1 288	1 378	1 391	2 456	1 359	2 298
powierzchnia użytkowa	m2	18 124	30 597	26 340	35 922	31 730	64 427	29 680	43 848
W tym przeznaczone na sprzedaż lub wynajem									
mieszkania	szt.	0	35	39	114	49	348	130	505
izby	szt.	0	122	126	351	208	871	500	1 795
powierzchnia użytkowa	m2	0	2 076	2 440	8 858	3 686	22 373	8 700	31 042
Indywidualne									
mieszkania	szt.	131	206	146	191	266	267	138	82
izby	szt.	705	1 020	722	909	1 183	1 275	750	503
powierzchnia użytkowa	m2	18 091	24 035	17 062	24 162	28 044	36 603	19 412	12 806

Tabela 11. Nowo oddane budynki w Legionowie w latach 2003-2010

Wyszczególnienie	Jednostka	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ogółem									
ogółem	bud.	-	183	103	130	144	213	125	117
mieszkalne	bud.	-	154	90	121	133	187	113	103
niemieszkalne	bud.	-	29	13	9	11	26	12	14
powierzchnia użytkowa mieszkań w nowych budynkach mieszkalnych	m ²	-	28 354	24 925	34 876	31 175	60 838	28 164	42 804
powierzchnia użytkowa nowych budynków niemieszkalnych	m ²	-	7 719	2 303	2 782	7 215	9 767	1 285	13 614
kubatura nowych budynków ogółem	m ³	-	187 086	138 508	156 623	181 130	365 711	130 152	337 507
kubatura nowych budynków mieszkalnych	m ³	-	145 731	124 027	142 157	144 810	305 494	123 601	219 474
Budownictwo indywidualne									
ogółem	bud.	-	148	96	123	137	203	116	90
mieszkalne	bud.	-	119	83	116	129	178	105	80
kubatura nowych budynków ogółem	m ³	-	154 126	97 122	108 389	128 923	171 721	90 409	60 961
kubatura nowych budynków mieszkalnych	m ³	-	112 644	82 641	104 529	125 750	149 661	84 138	58 373

Tabela 12 przedstawia charakterystykę obiektów mieszkaniowych w Legionowie według daty wybudowania (dane do 2002 według spisu powszechnego mieszkalnictwa z roku 2002, za lata 2002-2009 dane według GUS nowo wybudowane mieszkania w tym okresie

Tabela 12. Struktura wiekowa obiektów mieszkaniowych w Gminie Legionowo

	Liczba mieszkań [szt.]	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m²]	Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania [m²]	Jako % ogólnej liczby mieszkań w mieście	Jako % całkowitej powierzchni mieszkań w mieście
Przed 1918	146	5504	37,70	0,77	0,42
1918-1944	1127	69854	61,98	5,93	5,38
1945-1970	2205	155 110	70,34	11,60	11,94
1971-1978	5 977	314 644	52,64	31,44	24,23
1979-1988	4 697	286 279	60,95	24,71	22,05
1989-2002	1 674	179 230	107,07	8,80	13,80
2003-2009	2 421	236 820	97,82	12,73	18,24
Nie ustalono	765	23 688	ok.31	4,02	3,94

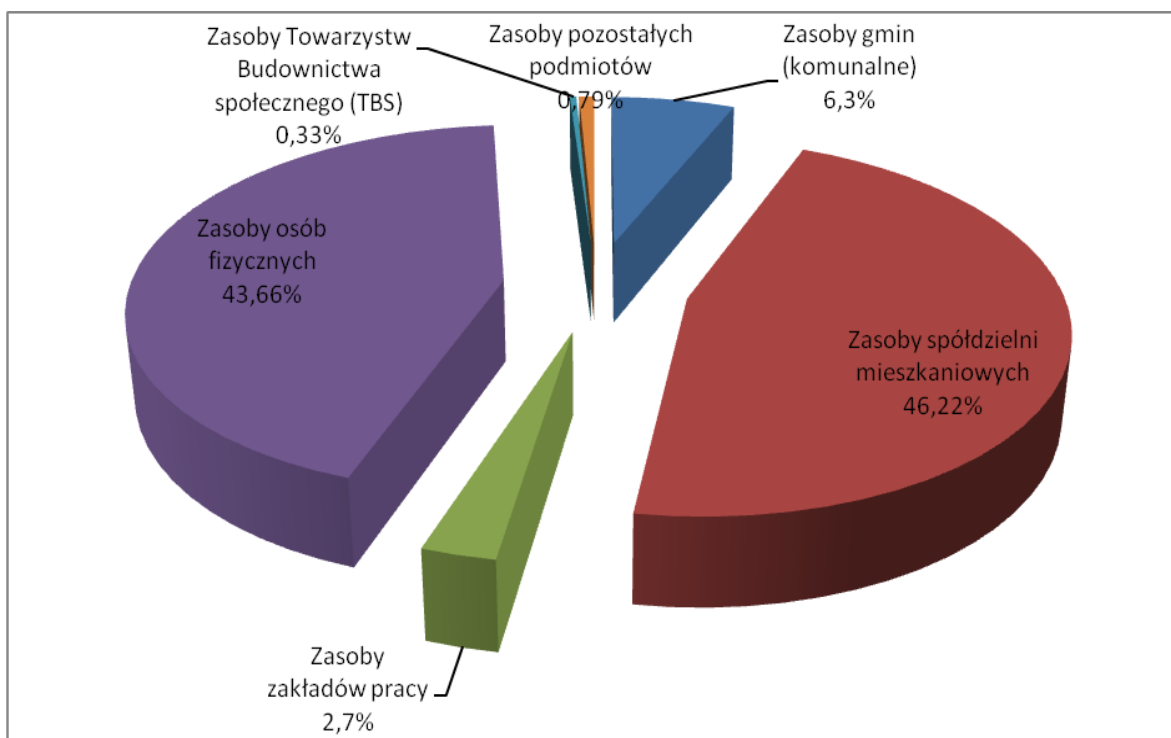
Na terenie Miasta Legionowo właścicielem ok. 99% budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednocześnie ich zarządcami są:

- Spółdzielnia Mieszkaniowo Lokatorsko- Własnościowa w Legionowie (ok. 70% mieszkań w budynkach wielorodzinnych);
- Wojskowa Agencja Mieszkaniowa (ok. 15% mieszkań w budynkach wielorodzinnych);
- Komunalny Zakład Budżetowy (ok. 10% mieszkań w budynkach wielorodzinnych);

- Zakład Administracji Komendy Stołecznej Policji (ok. 5% mieszkań w budynkach wielorodzinnych).

Tabela 13. Struktura własnościowa zasobów mieszkaniowych w Legionowie.

	Jednostki	Jako % ogółu
Ogółem	18 018	100
Zasoby gmin (komunalne)	1 134	6,3
Zasoby spółdzielni mieszkaniowych	8 328	46,22
Zasoby zakładów pracy	490	2,7
Zasoby osób fizycznych	7 868	43,66
Zasoby Towarzystw Budownictwa społecznego (TBS)	60	0,33
Zasoby pozostałych podmiotów	138	0,79



Rys.13. Struktura własnościowa zasobów mieszkaniowych w Legionowie

Ruch budowlany w mieście związany jest w dużym stopniu z zabudową jednorodzinną, realizowaną przez właścicieli prywatnych. Miasto posiada jeszcze, mimo znacznych ograniczeń, tereny przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe, a dogodne położenie geograficzne, komunikacyjne, gospodarcze i turystyczne Legionowa stwarza potencjalne możliwości lokalizowania nowych inwestycji oraz związane z tym szanse na rozwój miasta.

Stopień wyposażenia mieszkań

Według danych GUS w roku 2009 ponad 90% mieszkań w Gminie Legionowo było wyposażonych w niezbędne instalacje sanitarne, a ponad 92% w centralne ogrzewanie. Szczegółowe dane dotyczące wyposażenia zostały zestawione w Tabeli 13.

Tabela 14. Stopień wyposażenia mieszkań w Legionowie w latach 2002-2009

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba mieszkań ogólnie	16 771	16 901	17 130	17 391	17 722	18 018	18 717	19 012
Wodociąg	16 371	16 518	16 762	17 035	17 366	17 678	18 383	18 682
Ustęp splukiwany	16 035	16 187	16 425	16 699	17 035	17 360	18 065	18 366
Łazienka	15 865	16 017	16 262	16 537	16 873	17 169	17 874	18 173
Centralne ogrzewanie	15 385	15 544	15 781	15 974	16 289	16 584	17 241	17 541
Gaz sieciowy	14 226	14 390	14 576	14 657	14 801	13 233	13 795	14 650

Obecnie na terenie Miasta Legionowo istnieje znaczny niedobór mieszkań komunalnych szacowany na około 650 mieszkań, dodatkowo przeznacza się zbyt małe środki finansowe na remonty komunalnych zasobów mieszkaniowych (55% ogółu z nich wymaga remontu). Tylko dla utrzymania zasobów w stanie obecnym konieczne jest przeznaczenie ok. 1 mln zł rocznie, a bieżące potrzeby remontowe szacuje się na ok. 3 mln zł.

W ramach Zaktualizowanej Strategii Rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 roku przewiduje się rozwój komunalnego budownictwa mieszkalnego, oraz modernizację i remonty istniejących zasobów, a także przygotowywanie nowych terenów pod rozwój budownictwa mieszkalnego.

Placówki użyteczności społecznej

Miasto Legionowo pełni funkcję ponadlokalnego ośrodka edukacji, ochrony środowiska, kultury, handlu i usług komercyjnych. Jest także miejsce koncentracji pozarolniczej działalności gospodarczej i instytucji biznesowych (banki i instytucje ubezpieczeniowe, biura rachunkowe, kancelarie prawne). W zakresie oświaty i edukacji na terenie Legionowa działają kilkadziesiąt placówek edukacyjnych, w tym min. 4 placówki szkół średnich i żłobek miejski.

W Gminie Legionowo funkcjonuje również szereg organizacji pozarządowych, spośród których można wymienić: Towarzystwo Przyjaciół Legionowa, Oddział NSZZ Solidarność, Stowarzyszenie Szarych Szeregów, Legionowskie Stowarzyszenie Pomocy Polakom na Wschodzie, Koło Polskiego Związku Kombatantów, Związek Byłych Żołnierzy Zawodowych i Oficerów Rezerwy Wojsk Polskiego, Koło Zesłańców Syberyjskich, Fundacja Bezpieczna Gmina, Cech Rzemiosł Różnych, Ochotnicza Straż Pożarna, Liga Obrony Kraju, Związek Harcerstwa Polskiego, Stowarzyszenie Żeglarskie Victoria Land. Na terenie Legionowa funkcjonują również lokalne tygodniki „Mazowieckie To i Owo” i „Gazeta Powiatowa”, Gazeta Miejskowa, a także Spółdzielcza Telewizja Legionowo LTV. Od 1 stycznia 1999 roku Miasto Legionowo jest siedzibą Starostwa Powiatu Legionowskiego, obejmującego: Miasto Legionowo, Miasto i Gminę Serock, oraz gminy Jabłonna, Nieporęt i Wieliszew (w sumie 393 km² i ok. 87 tys. mieszkańców). Ponadto z instytucji świadczących usługi na rzecz mieszkańców powiatu na terenie Legionowa swoje siedziby mają min. Urząd Skarbowy, Sąd Rejonowy, Prokuratura Rejonowa, Komenda Rejonowa Policji, Powiatowy Urząd Pracy, Inspektorat ZUS, Garnizon Wojskowy, Samodzielny Publiczny Zakład Lecznictwa Otwartego.

2.8. Sektor gospodarczy

Dominującą rolę w strukturze ekonomicznej miasta odgrywają małe i średnie firmy handlowe, wytwórcze i usługowe. Aktywność gospodarcza mieszkańców Legionowa znacznie przekracza średnią krajową-wskaźnik aktywności gospodarczej (mierzony liczbą firm na 1000 mieszkańców) wynosi 139. Według danych z końca

roku 2006 stopa bezrobocia w mieście wynosi około 5%, wobec średniej w Polsce wynoszącej 14,9%.

Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Legionowo systematycznie rośnie, sytuację tą przedstawia Tabela 15.

Tabela 15. Podmioty gospodarcze w Woj. Mazowieckim i Legionowie w latach 2002, 2005 i 2008.

	Gmina Legionowo			Woj. Mazowieckie		
Rok	2002	2005	2008	2002	2005	2008
Liczba podmiotów	6 678	7 100	7 234	397 633	435 508	465 209
Sektor publiczny	139	146	108	6 772	8 671	7 907
Sektor prywatny	6 539	6 954	7 126	390 861	426 837	457 302

W Legionowie w latach 2002-2005 nastąpił wzrost liczby ogólnych podmiotów gospodarczych o 6,3%, w kolejne 3 lata wzrost o 1,9%, natomiast w roku 2010 ich liczba wynosiła 7609 (wzrost o 5,2% w stosunku do roku 2008). W Woj. Mazowieckim w latach 2002-2005 zaobserwowano wzrost rzędu 9,5%, w kolejnych 3 latach 6,8%. Pomimo mniejszego tempa wzrostu liczby podmiotów ich liczba w przeliczeniu na 1000 mieszkańców jest znacznie większa - dla Legionowa w 2002-132,3 podmioty gosp. na 1000 mieszkańców, w 2005-140,4 i dla 2008-140,6 (dla Woj. Mazowieckiego liczba ta kształtuje się na poziomie od 76,5 do 89,5). Odsetek sektora prywatnego w ogólnej liczbie podmiotów gospodarczych dla legionowa to 2002 i 2005-98%, 2008-98,5%.

W roku 2010 w Legionowie zarejestrowanych było 7609 podmiotów gospodarczych (147,3 na 1000 mieszkańców), w tym:

- W sektorze publicznym:
 - ogółem – 95 podmiotów;

- państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego – 55;
- przedsiębiorstwa państwowe – 0;
- spółki handlowe – 4;
- gospodarstwa pomocnicze – 1.
- W sektorze prywatnym:
 - ogółem – 7514 podmiotów;
 - osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 6176;
 - spółki handlowe – 400;
 - spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego – 79;
 - spółdzielnie – 21;
 - fundacje – 23;
 - stowarzyszenia i organizacje społeczne – 74.

Wśród ogółu firm funkcjonujących na terenie miasta można wymienić te spośród nich, które zaliczane są do grona firm o średniej wielkości, z punktu widzenia zatrudnianych pracowników:

- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Legionowo” Sp. z o.o.,
- Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Sp. z o.o.,
- ELJAKO-AL.-systemy elewacyjne,
- Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjno-Budowlanych Sp z o.o.,
- PSS Spółem Legionowo,
- AIR-POL – producent spadochronów, balonów i paralotni,
- GRANIT- artykuły biurowe.

Dochód Gminy Legionowo w roku 2009 wynosił 127 740 470, 58 zł, co daje średni dochód na mieszkańca około 2473,4 zł. Dla porównania dochód województwa mazowieckiego w 2009 roku to 19 925 673 195,47 zł , co daje 3820 zł na mieszkańca. Wydatki inwestycyjne Gminy Legionowo w roku 2009 wynosiły 50 887 461, 33 zł, co odpowiada ok.985zł na mieszkańca. Kwota ta jest niemal czterokrotnie wyższa d średniej dla Mazowsza wynoszącej w tym samym roku 276 zł.

Według danych proporcje w wydatkach budżetu Miasta Legionowa dla roku 2010 prezentują się następująco:

Tabela 16. Struktura wydatków budżetowych w Legionowie w roku 2010

Ogółem	195 823 714,01	Jako % ogółu
Wydatki na rolnictwo i łowiectwo	28,67	0
Wydatki na transport i łączność	19 156 474,01	9,8
Wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska	13 620 248,57	7
Wydatki na gospodarkę mieszkaniową	9 608 281,72	4,9
Wydatki na oświatę i wychowanie	77 923 222,84	39,8
Wydatki na kulturę i ochronę dziedzictwa narodowego	7 153 591,74	3,65
Wydatki na ochronę zdrowia	1 019 238,88	0,52
Wydatki na pomoc społeczną i pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	21 289 491,87	10,87
Wydatki na kulturę fizyczną i sport	24 743 108,50	12,63
Wydatki na administrację publiczną	14 346 046,95	7,3
Wydatki na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową	3 476 749,72	1,77
Wydatki poniesione na usuwanie skutków klęsk żywiołowych	8 006,00	4,08

Według Informacji o Stanie Mienia Komunalnego z 30.09.2008 roku Gmina Legionowo posiadała udziały w wysokości 16 860 000 zł w Przedsiębiorstwie Wodno-Kanalizacyjnym „Legionowo” Spółka z o.o. oraz udziały w wysokości 17 800 000 zł w Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej „Legionowo” Spółka z o.o.

Ponadto Gminie przysługiwały także prawa własności do 238,68 ha gruntów ogólnie, w tym:

- grunty oddane w użytkowanie wieczyste osobom fizycznym, osobom prawnym, spółdzielni mieszkaniowej – 69,36 ha;
- grunty oddane w dzierżawę, użyczenie, użytkowanie, przekazane w posiadanie na podstawie zawartych porozumień – 33,39 ha;
- grunty oddane w trwały zarząd jednostkom organizacyjnym gminy nie posiadającym osobowości prawnej – 24,49 ha;
- grunty będące własnością gminy bez jakichkolwiek praw rzeczowych ustalonych na rzecz innych osób i podmiotów – 111,44 ha.

Ważnym dokumentem, który może wpłynąć na rozwój gospodarczy i promocję Gminy Legionowo jest wspomniana w tym rozdziale Zaktualizowana Strategia Rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 roku, opisująca min. program strategiczny rozwoju gospodarki lokalnej, współpracy z otoczeniem i promocji miasta.

W ramach programu strategicznego mają być zrealizowane takie cele operacyjne jak:

- organizacyjne i finansowe wspieranie rozwoju przedsiębiorczości;
- aktywizacja społeczności lokalnej wokół działań prorozwojowych;
- promocja miasta Legionowo w kraju i za granicą;
- wdrożenie nowoczesnych metod zarządzania miastem;
- partnerska współpraca władz miasta z otoczeniem;
- przygotowywanie nowych terenów pod rozwój działalności gospodarczej.

Według Zaktualizowanej Strategii Rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 roku budżet Gminy w latach 2007-2015 przedstawia się następująco:

Tabela 17. Planowany budżet Gminy Legionowo w latach 2007-2015

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
A.	Nadwyżka z poprzedniego roku		0	7666,6	18113153,76	35256610,03	62360770,9	95548072,65	130762427,2	169372580,5
B.	Dochody ogółem (bez dotacji z UE)	122427342	124019874,4	127740470,6	131572684,7	135519865,2	139585461,2	143773025	148086215,8	152528802,3
C.	Wydatki i rozchody ogółem (bez inwestycji)	81887424	92572279,81	97488363,37	99684403,53	101406554,4	103318159,5	107658670,5	108430562,5	108672039,7
	Wydatki bieżące (bez obsługi zadłużenia)	79027377	86 813 912,05	89418329,41	92684403,53	94863905,67	97709822,84	100641117,5	103660351,1	106770161,6
	Odsetki kredytów zaciągniętych do 2007 r	977360	1337383,76	1153125,96	972597,57	796697,37	666500,61	2623336,31	571878,09	501878,09
	Splata kredytów zaciągniętych do 2007 r	1882687	3245684	3139158	3029060	2359968	1751736	1400000	1400000	1400000
	Odsetki kredytów zaciągniętych po 2007 r		1175300	979 416,67	783533,33	587650	391766,67	195883,33	0	0
	Splata kredytów zaciągniętych po 2007 r		0	2798333,33	2798333,33	2798333,33	27798333,33	2798333,33	2798333,33	0
D.	Środki własne na inwestycje (A+B-C)	40539918	31447594,55	30259773,81	500001434,9	69369920,9	98628072,65	131662427,2	170418080,5	213229343,1
E.	Dotacje UE	0	54754785,38	38740841,28	32669471,77	17845183,33	7423333,33	5100000	5924500	0
F.	Wydatki inwestycyjne	50022721	102984713,3	50887461,33	47414296,67	24854333,33	10503333,33	6000000	6970000	0
G.	Kredyt na sfinansowanie deficytu	9482803	16790000	0	0	0	0	0	0	0
H.	Saldo końcowe (D+E+F+G)	0	7666	18113153,76	35256610,03	62360770,9	95548072,65	130762427,2	169372580,5	213229343,1
I.	Łączna kwota długu na koniec roku budżetowego	2497863420	38522950	32585458,67	26758065,33	26758065,33	17049694,67	12851361,33	8653028	7253028
J.	Stosunek zadłużenia do dochodów ogółem (max.60%)	20,40%	21,55%	19,57%	16,29%	14,08%	11,60%	8,63%	5,62%	4,76%
K.	Stosunek spłaty kredytów do dochodów (max.15%)	2,34%	3,22%	4,85%	4,62%	4,27%	3,81%	4,71%	3,10%	1,25%
L.	Maksymalny możliwy poziom zadłużenia	73456405,2	107264795,1	99888787,12	98545293,88	92019029,14	88205276,72	89323815,02	92406429,47	91517281,35

3. Rynek potrzeb energetycznych Gminy Legionowo - Stan obecny

3.1. Energetyka ciepła

3.1.1. Źródła ciepła

Na terenie Gminy Legionowo występuje duże zróżnicowanie rodzajów źródeł ciepła. Poniżej zestawiono źródła ciepła dla poszczególnych potrzeb występujących w gminie.

Potrzeby	Źródła ciepła
co	- Miejska sieć ciepła - Piece węglowe i trzony kuchenne - Wbudowane kotłownie węglowe - Kotłownie gazowe - Instalacje mieszkaniowe z kotłami gazowymi - Piece elektryczne - Pozostałe (niewielkie kotłownie w budynkach jednorodzinnych opalane węglem lub gazem ziemnym)
cwu	- Miejska sieć ciepła - Kotłownie gazowe - Instalacje mieszkaniowe kotłami gazowymi lub piecykami przepływowymi - Termy - Pozostałe (niewielkie kotłownie w budynkach jednorodzinnych opalane węglem lub gazem ziemnym) - kolektory słoneczne („Arena Legionowo”)
ct	- Miejska sieć ciepła - Kotłownie gazowe

3.1.2. Miejski system ciepłowniczy

Rozwój systemu ciepłowniczego Legionowa

Przed rokiem 1978 osiedla mieszkaniowe w Legionowie były ogrzewane z lokalnych kotłowni rozproszonych na terenie miasta. W 1978 roku rozpoczęto eksploatację Ciepłowni PEC „Legionowo” Sp. z o.o., która przez nowo wybudowane magistrale ciepłownicze zasilala w ciepło osiedle Piaski I oraz osiedle Jagiellońska. W kolejnych latach, do 1986 roku budowano sukcesywnie sieci ciepłownicze dostarczające ciepło do osiedli Sobieskiego, Piaski II, Łajski i Centrum Szkolenia Policji.

W roku 1995 przystąpiono do realizacji przedsięwzięć podwyższających sprawność i optymalizację procesu wytwarzania, przesyłu i dystrybucji ciepła. W latach 1996-2000 główny nacisk położono na przywrócenie i utrzymanie sprawności technicznej kotłów WR-25. Przy okazji remontów kotłów wprowadzono elementy modernizacji polegające między innymi na wprowadzeniu nowych rozwiązań zasilania w energię elektryczną, wprowadzeniu technologii ścian szczelnych na kotłach, a przede wszystkim zautomatyzowaniu procesu technologicznego wytwarzania ciepła. Przeprowadzenie remontu urządzeń Ciepłowni wynikało głównie z potrzeby podniesienia niezawodności i jakości świadczonych usług oraz obniżenia kosztów wytwarzania energii. W latach 1998-2004 skoncentrowano się na poprawie stanu technicznego magistrali przesyłowej, sieci i węzłów cieplnych.

Rozwój systemu ciepłowniczego odbywał się w oparciu o plany rozwoju opracowywane przez PEC „Legionowo” Sp. z o.o., skorelowanymi z uchwalanymi przez Radę Miasta planami rozwoju przestrzennego, które określały sposób, terminy i harmonogram zabudowy poszczególnych obszarów terenu, umożliwiając przygotowanie planów budowy infrastruktury miejskiej, w ty sieci ciepłowniczych.

Dane ogólne

Sieć ciepłownicza tak jak i ciepłownia, jest eksploatowana przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Legionowo” Sp. z o.o., z siedzibą w Legionowie przy ulicy Gen. Józefa Sowińskiego 37. System ciepłowniczy PEC „Legionowo” Sp. z o.o. obejmuje swym zasięgiem niemal cały teren miasta

Legionowo oraz jeden budynek wielorodzinny Spółdzielni Mieszkaniowej Jabłonna w Jabłonie.. Spółka powstała w wyniku przekształcenia Komunalnego Zakładu Energetyki Ciepłej w jednoosobową spółkę gminy z o.o. i rozpoczęła działalność gospodarczą z dniem 1 maja 1994 roku.

Przedmiotem działalności Spółki jest:

a.) prowadzenie działalności produkcyjnej, usługowej i handlowej na rachunek własny i w pośrednictwie w zakresie zaopatrzenia Gminy Legionowo w energię ciepłą poprzez:

- utrzymanie w ciągłym ruchu i sprawności miejskich urządzeń ciepłowniczych tj. ciepłowni, sieci ciepłowniczej, komór i węzłów cieplnych,
- wykonywanie remontów w/w urządzeń,
- prowadzenie prac nad modernizacją sieci i urządzeń ciepłowniczych zgodnie z tendencjami światowymi,
- programowanie rozwoju sieci i kolejności realizacji inwestycji ciepłowniczych na terenie Legionowa z dostosowaniem do planów rozmieszczenia budownictwa oraz zgodnie z założonymi kierunkami rozwoju i funkcjonowania miasta,
- prowadzenie inwestycji ciepłowniczych,

b.) prowadzenie innej działalności produkcyjnej, usługowej i handlowej związanej z ciepłownictwem i wykorzystaniem odpadów poprodukcyjnych.”

PEC Legionowo jest producentem i dystrybutorem ciepła działającym na terenie Legionowa działającym w oparciu o koncesje nadane w dniu 7 września 1998:

- na wytwarzanie ciepła - koncesja nr WCC/41/248/U/1/98/RG
- na przesyłanie i dystrybucję ciepła – koncesja nr PCC/43/248/U/1/98/RG

Ciepłownia „Łajski”

Źródłem ciepła zasilającym miejski system ciepłowniczy w Legionowie jest należąca do PEC „Legionowo” Sp. z o.o. Ciepłownia „Łajski”, położona w północno-wschodniej części miasta.

Łączna moc nominalna Ciepłowni PEC „Legionowo” Sp. z o.o. wynosi 124 MW, moc nominalna w paliwie 153 MW. Moc zamówiona (zapotrzebowanie ciepła przez odbiorców) wynosi obecnie 94 MW, zatem zapas mocy w ciepłowni wynosi około 30 MW.

Tabela 18. Zmiany w mocy zamówionej, sprzedaży oraz produkcji ciepła w latach 2005-2010.

Rok	Moc zamówiona na koniec roku [MW]	Sprzedaż ciepła [GJ]	Produkcja ciepła [GJ]
2005	88,5106	659 736, 81	752 100, 00
2006	87,737	639 087, 96	735 680, 00
2007	88,593	609 390, 64	704 550, 00
2008	91,7435	587 892, 89	683 940, 00
2009	93,4489	606 815, 76	691 440, 00
2010	94,0421	686 521, 13	787 240, 00

Dane z Tabeli wskazują na systematyczny wzrost mocy zamówionej - o około 6,2% w skali 5 lat. Sprzedaż ciepła w roku 2010 wynosiła około 104% wartości energii sprzedanej w roku 2005, jednak w kolejnych latach w rozpatrywanym okresie występowały spore wahania. Wzrost produkcji ciepła w skali 5-letniej (2005-2010) wynosił 4,67%, przy czym poszczególne wartości produkcji w kolejnych latach były proporcjonalne do spadków/wzrostów mocy zamówionej i sprzedaży.

Ciepłownia jest wyposażona w kotły wodne rusztowe typu WR-25 opalane węglem kamiennym. Podstawowe dane kotłów są następujące:

Tabela 19. Podstawowe dane kotłów Ciepłowni „Łajski”

Wyszczególnienie	Jednostka	Kocioł 1	Kocioł 2	Kocioł 3	Kocioł 4
Typ	-	WR-25	WR-25	WR-25	WR-25
Producent	-	Rafako	Rafako	Sefako	Sefako
Wydajność maksymalna	MWt	32	29	30	33
Sprawność	%	82	78	82	82
Zużycie węgla	Mg/h	6	5,7	5,6	6,2
Rok zainstalowania	rok	1977	1978	1979	1980
Minimum kotła	MWt	5	5	5	5
Zapotrzebowanie mocy na potrzeby własne kotła	MWe	0,2	0,2	0,2	0,2
Temperatura wody sieciowej-wlot	C	70	70	70	70
Temperatura wody sieciowej-wylot	C	150	150	150	150
Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej	MPa	1,6	1,6	1,6	1,6

Stan techniczny kotłów, dane dotyczące ich remontów i modernizacji w ostatnich 5 latach oraz prowadzone obecnie jak zostały opisane poniżej:

Kocioł nr 1

Rok produkcji – 1975, stan techniczny kotła jest oceniany jako dobry, sprawność wynosi 82%, kocioł jest dopuszczony do ruchu przez UDT.

Remonty i modernizacje:

- 2005 - remont rusztu
- 2009 - wymiana koszy węglowych oraz wysypów węgla
- 2009 – wykonanie instalacji recyrkulacji powietrza podmuchowego
- 2010 - wymiana obudów wentylatorów ciągu + kieszenie

- 2010 – remont zbiorników pyłu
- 2010 – remont kanałów spalin od kotła do wentylatorów ciągu
- 2010 - remont zaworów bezpieczeństwa
- 2011 – remont odprowadzenia pyłów z cyklonów, podajniki ślimakowe.

Kocioł nr 2

Rok produkcji – 1976. Sprawność kotła wynosi 78%, stan techniczny kotła jest oceniany jako dobry, kocioł jest dopuszczony do ruchu przez UDT.

Remonty i modernizacje:

- 2005 – wymiana koszy węglowych
- 2007 – remont części ciśnieniowej
- 2007 – remont rusztu
- 2008 – wymiana obudów wentylatorów ciągu + kieszenie
- 2009 – remont kanałów spalin od kotła do wentylatorów ciągu
- 2010 – remont zbiorników pyłu
- 2010 - montaż wentylatorów wyrzutowych WWOAX-35,5
- 2010 – remont zaworów bezpieczeństwa
- 2011 – remont odprowadzenia pyłu z cyklonów, podajniki ślimakowe.

Kocioł nr 3

Rok produkcji – 1977. Sprawność kotła wynosi 82%, stan techniczny kotła jest oceniany jako dobry. Kocioł dopuszczony do ruchu przez UDT. Remonty i modernizacje:

- 2006 – wymiana obudów wentylatorów, ciągu + kieszenie

- 2009 – wymiana koszy węglowych oraz wysypów węgla
- 2009 – wykonanie instalacji recyrkulacji powietrza podmuchowego
- 2009 – remont kanałów spalin od kotła do wentylatorów ciągu
- 2010 – remont zaworów bezpieczeństwa
- 2010 – remont zbiorników pyłów
- 2011 – usunięcie awarii związanej z przeciekiem na podgrzewaczu wody.

Kocioł nr 4

Rok produkcji – 1977. Sprawność kotła wynosi 82%, stan techniczny kota jest oceniany jako dobry, kocioł jest dopuszczony do ruchu przez UDT.

Remonty i modernizacje:

- 2005 – wymiana kieszenie obudów wentylatorów ciągu + wymiana wirników wentylatorów ciągu
- 2006 – wymiana poszycia zasobnika węgla (częściowa)
- 2006 – remont kanałów spalin od kotła do wentylatorów ciągu
- 2009 – remont rusztu RTWK-2570, wymiana koszy węglowych oraz wysypów węgla
- 2010 – wykonanie instalacji recyrkulacji powietrza podmuchowego
- 2010 – remont zaworów bezpieczeństwa

Ciepło produkowane jest w Ciepłowni PEC „Legionowo” Sp. z o.o. przez spalanie miału węglowego. Zgodnie z zatwierdzoną przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki „taryfą dla ciepła” średnia wartość 1 GJ sprzedanego ciepła w roku 2010 kształtowała się na poziomie 45,51 zł/GJ + VAT.

Zgodnie z decyzją nr 187/08 z dn. 21.10.2008r. Starosty Legionowskiego, dane techniczne paliwa wykorzystywanego w Ciepłowni PEC „Legionowo” Sp. z o.o. są następujące:

- wartość opałowa W_u = od 21 000 kJ/kg;
- zawartość siarki – do 1,0%;
- zawartość popiołu – do 24,0%.

Zużycie poszczególnych surowców za rok 2010 w PEC „Legionowo” Sp. z o.o. wyglądało następująco:

- węgiel kamienny – 39 954 Mg
- energia elektryczna – 3 798 976 kWh
- woda – 21 859 m³.

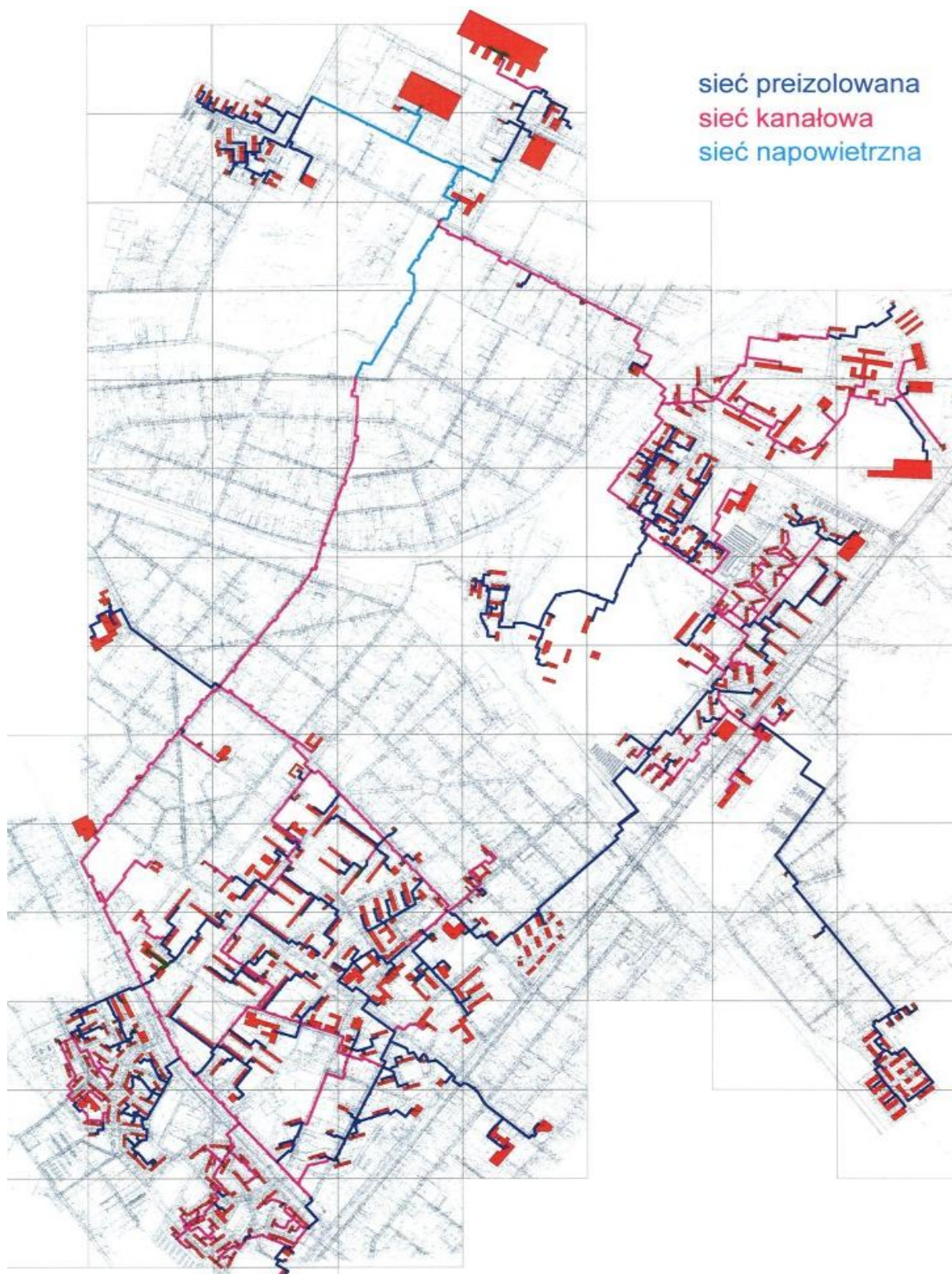
Do zespołu podstawowych urządzeń w źródle ciepła oprócz kotłów należą:

- pompy cyrkulacyjne i pompy podmieszania;
- pompy uzupełniające i stabilizacyjne,
- stacja uzdatniania wody (SUW);
- odgazowywacz termiczny ze zbiornikiem,
- układ nawęglania i odżużlania,
- instalacje związane z zasilaniem w energię elektryczną;
- żelbetowy komin o wysokości 80 m realizujący odprowadzanie spalin.

Stan techniczny w/w urządzeń jest dobry i nie wymaga w najbliższych latach modernizacji.

Sieć ciepłownicza

Na terenie Legionowa większość budynków mieszkalnych i obiektów przemysłowych jest zaopatrywana w energię ciepłą z miejskiej sieci ciepłowniczej. System ciepłowniczy jest systemem jednolitym dla całego miasta, zasilanym z jednego źródła ciepła tj. Ciepłowni PEC należącej do przedsiębiorstwa PEC „Legionowo” Sp. z o.o. Energia ciepła wytworzona w Ciepłowni jest przesyłana do węzłów cieplnych za pomocą dwuprzewodowej sieci, obejmującej swoim zasięgiem niemal cały teren miasta Legionowo oraz eden budynek wielorodzinny Spółdzielni Mieszkaniowej Jabłonna w Jabłonie. Układ sieci ciepłowniczej w Legionowie ma charakter pierścieniowo – promieniowy. Modernizacja została wykonana w latach 2007-2011 i polegała na budowie odcinka sieci ciepłej spinającej osiedle Batorego z osiedlem Piaski. Układ pierścieniowo – promieniowy zwiększa pewność i niezawodność dostaw ciepła do odbiorców. Ponadto pozwala on na obniżenie rocznej liczby godzin braku dostaw ciepła do odbiorców oraz wymianę magistrali ciepłowniczych. Schemat sieci ciepłej PEC „Legionowo” Sp. z o.o. pokazuje Rys. 14.



Rys. 14. Schemat sieci ciepłowniczej PEC „Legionowo” Sp. z o.o.

System ciepłowniczy Legionowa pracuje z jakościowo-ilościowym systemem regulacji dostaw ciepła, przy obliczeniowych temperaturach: na zasilaniu 120°C i na

powrocie 60°C. Regulację natężenia przepływu zapewnia układ pompowy umożliwiający płynną regulację natężenia przepływu i ciśnienia dyspozycyjnego. Parametry operacyjne wody sieciowej są następujące:

W sezonie grzewczym:

- natężenie przepływu - max.1200 Mg/h
- temperatura wody zasilającej sieć – do 120 °C
- temperatura wody powrotnej – do 60 °C
- ciśnienie zasilania – max. 0,94 MPa
- ciśnienie powrotu – max. 0,51 MPa

W sezonie letnim:

- natężenie przepływu – max. 350 Mg/h
- temperatura wody zasilającej sieć – do 62 °C
- temperatura wody powrotnej – do 42 °C
- ciśnienie zasilania – max. 0,7 MPa
- ciśnienie powrotu – max.0,51 MPa

Nominalne ciśnienie dyspozycyjne wynosi 0,43 MPa.

W latach 1974-1992 wybudowano sieci ciepłownicze w technologii kanałowej lub napowietrznej. Są o głównie sieci magistralne i rozdzielcze. W latach 1992-2010 wybudowano łącznie 26,6 km sieci w technologii preizolowanej w ramach budowy nowych przyłączy i wymiany odcinków istniejących sieci osiedlowych, o średnicach do 2xDN350. Sieć ciepła jest w 93,4% własnością PEC „Legionowo” Sp. z o.o., a w 6,6% należy do odbiorców ciepła.

Całkowita długość sieci ciepłowniczej wynosi 49 621,1 metrów bieżących (mb) i dostarcza ciepło do 403 węzłów. Pojemność sieci ciepłowniczej w roku 2010

wynosiła 3 338 m³ (wzrost o 14,12% w stosunku o roku 1999). Długości i rodzaje sieci ciepłowniczej w Legionowie przedstawia Tabela 20.

Tabela 20. Struktura sieci i długość odcinków.

Rodzaj sieci:	Długość [mb]:	W tym sieci obcych [mb]:
Preizolowana	26 600	752
Kanałowa	21 054	2 542
Napowietrzna	1 967	0
Razem	49 621	3294

Dominująca technologia wykonania sieci ciepłowniczej to sieć preizolowana, na którą przypada 53,6% całości. Na sieci kanałowe i napowietrzna przypada odpowiednio 42,4 oraz 4%. Zestawienie długości sieci ciepłowniczej [mb] według średnic DN [mm]:

Tabela 21. Długości sieci ciepłowniczej według średnic

Lp.	DN [mm]	L [mb]
1	600	28
2	500	3 327
3	450	184
4	400	491
5	350	705
6	300	4 436
7	250	2 702
8	200	5 784
9	150	2 954
10	125	2 803
11	100	5 852
12	80	5 004
13	65	6 524
14	50	4 573
15	40	2 573
16	32	1 415
17	25	267

Straty ciepła z sieci ciepłych to:

- straty związane z przejmowaniem (przewodzenie i konwekcja) i promieniowaniem ciepła;
- straty związane z ubytkami wody sieciowej.

Straty związane z przejmowaniem i konwekcją ciepła zależą głównie od rozległości sieci, natężenia przepływu i temperatury wody oraz izolacyjności rurociągów. Straty związane z ubytkami wody zależą głównie od szczelności.

Procentowy udział strat ciepła w odniesieniu do jego produkcji przedstawia Tabela 22.

Tabela 22. Procentowy udział strat ciepła w odniesieniu do jego produkcji

Rok	Straty ciepła [GJ]	Straty jako % produkcji ciepła
2006	96 592, 04	13,13
2007	95 159, 36	13,51
2008	96 047, 11	14,04
2009	84 624, 24	12,24
2010	100 718, 87	12,79
	Średnia	13,14

Według raportów średnie straty ciepła w ostatnich latach kształtują się na poziomie około 13%, co jest przeciętną wielkością w skali kraju.

Analiza wielkości strat wody sieciowej raportowanych przez PEC prowadzi do wniosku, że sieci ciepłownicze PEC „Legionowo” Sp. z o.o. należy uznać za szczelne – wskaźnik ubytków nie przekracza 1% natężenia przepływu wody sieciowej, co w polskich realiach uważa się za zadowalające.

Węzły cieplne PEC

PEC „Legionowo” Sp. z o.o. dostarcza ciepło do 403 węzłów, w tym 326 Węzłów własnych i 77 węzłów obcych. Średnioroczna moc zamówiona w 2010r. to 93,78 MW, w tym 74,51 MW dla węzłów własnych PEC i 19,27 dla węzłów obcych. Wszystkie węzły PEC to węzły wymiennikowe własne. Blisko 100% węzłów jest wyposażonych w automatykę.

Strukturę węzłów, do których dostarczane jest ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej w Legionowie przedstawia Tabela 23

Tabela 23. Struktura węzłów cieplnych

Typ węzła	Sztuk	Udział procentowy
Węzły jednofunkcyjne	82	20,35
Węzły dwufunkcyjne	306	75,93
Węzły tryfunkcyjne	13	3,22
Węzły czterofunkcyjne	2	0,53
Razem	403	100

Emisja substancji szkodliwych przez Ciepłownię „Łajski”

Głównym kierunkiem działania PEC „Legionowo” Sp. z o.o. w zakresie ochrony środowiska jest dążenie do systematycznego obniżania emisji emitowanych do powietrza zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw. Aspekty ekologiczne uwzględniane są przy podejmowaniu decyzji w zakresie bieżącej eksploatacji źródła ciepła, modernizacji i rozwoju systemu ciepłowniczego. Prowadzi to do sukcesywnie spadającej emisji zanieczyszczeń do powietrza.

PEC „Legionowo” Sp. z o. o. prowadzi następujące prace oraz inwestycje ograniczające oddziaływanie na środowisko naturalne:

- modernizacja systemu ciepłowniczego,
- automatyzacja procesu spalania,
- system ciągłego monitoringu emisji zanieczyszczeń,
- stosowanie paliwa o wysokich parametrach (tj. wysoka wartość opałowa przyniskich zawartościach siarki i popiołu),
- zastosowanie sieci preizolowanych,
- wyposażenie węzłów cieplnych w nowoczesną automatykę, itp.

PEC Legionowo spełnia wszelkie wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska w zakresie standardów emisyjnych z instalacji.

Za każdym kotłem umieszczony jest układ odpylania spalin składający się z baterii cyklonów o skuteczności odpylania 88%. Według wyników systematycznych pomiarów system odpylania zapewnia dotrzymanie wymagań emisji pyłu określonych w obowiązującym PEC Legionowo pozwoleniu na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza przewidziane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych.

Emisje substancji szkodliwych do atmosfery przez Ciepłownię PEC „Legionowo” Sp. z o.o. za rok 2010 zostały przedstawione w Tabeli 24.

Tabela 24. Emisje substancji szkodliwych przez Ciepłownię „Łajski” w roku 2010

Rodzaj zanieczyszczenia	Emisja roczna w 2010r. [Mg]	Średnie stężenie w 2010r. [mg/m ³]
SO₂	255,273	834
NO_x	107,5	358
CO	36,139	116
CO₂	79 345,70	10
Pył	67,875	188
Benzo-a-piren	0,016	Brak pomiaru
Sadza	0,926	Brak pomiaru

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Legionowo SP. z o.o. w latach 2009-2010 wykonywało inwestycję „Ograniczenie emisji spalin poprzez przebudowę jednostek kotłowych PEC Legionowo” .

Powyższy projekt był współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko:

Wartość projektu: 808 500 zł

Wartość dofinansowania z Unii Europejskiej: 240 000 zł.

Projekt „Ograniczenie emisji spalin poprzez przebudowę jednostek kotłowych w PEC Legionowo” obejmował swoim zakresem zmianę obiegu strumienia powietrza wewnątrz 3 kotłów WR-25 poprzez zastosowanie systemu recyrkulacji powietrza podmuchowego zasysającego nadmierne powietrze z wnętrza kotła rusztowego i mieszającego go z powietrzem podmuchowym. Modernizacja kotła polegała na wbudowaniu dodatkowego kanału powietrza z wentylatorem o regulowanej wydajności, który steruje procesem recyrkulacji powietrza wewnątrz kotła.

Recyrkulacja powietrza podmuchowego powoduje znaczny efekt ekologiczny, tj. ograniczenie emisji pyłu o około 30% i dopalenie CO o około 20%. Dodatkowo występuje obniżenie zużycia paliwa i podwyższenie sprawności kotła, co też przynosi obniżenie ilości zanieczyszczeń emitowanych do powietrza, pochodzących ze spalania paliw. Aspekty ekologiczne uwzględniane są przy podejmowaniu decyzji w zakresie bieżącej eksploatacji źródła ciepła, modernizacji i rozwoju systemu ciepłowniczego. Prowadzi to do sukcesywnie spadającej emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Jednocześnie PEC Legionowo systematycznie podejmuje działania mające na celu obniżenie kosztów ekologicznych wytwarzania, przesyłu i dystrybucji, polegające na:

- poprawie sprawności energetycznej źródła ciepła i systemu ciepłowniczego,
- ograniczaniu emisji zanieczyszczeń powietrza emitowanych z ciepłowni,
- zapobieganiu nadzwyczajnym zagrożeniom środowiskowym związanym z pracą systemu ciepłowniczego,

- podnoszeniu świadomości środowiskowej pracowników.

W ramach ochrony środowiska i ograniczenia emisji substancji szkodliwych do atmosfery Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Legionowo” Sp. z o. o. rozważa możliwość wykorzystania biomasy jako paliwa i ogłosiło na swojej stronie internetowej informację, w której wyraża zainteresowanie nawiązaniem wieloletniej współpracy z dostawcami biomasy. Przewidywane zapotrzebowanie roczne przedsiębiorstwa na biomasę wynosiło będzie około 40 000 ton.

Podczas posiedzenia legionowskiej Rady miasta w dniu 23 marca 2011 roku zdecydowano o sprzedaży 85% Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej. Uzasadnieniem decyzji była konieczność dostosowania się PEC „Legionowo” Sp. z o.o. do przepisów unijnych (pakiet klimatyczny) oraz zmieniającej się polityki energetycznej kraju. Uznano, iż Spółce potrzebny jest kapitał na modernizację, dostosowanie do norm unijnych oraz środki na pokrycie norm emisyjnych CO₂, a także na uruchomienie kogeneracji i umożliwienie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. PEC „Legionowo” Sp. z o.o. będzie miał obowiązek montażu nowych instalacji odsiarczania, odpylania i odazotowania. Obecnie istniejące instalacje są dostosowane do aktualnie obowiązujących norm i pozwalają na ich nie przekraczanie, jednak nie wykazują na tyle wysokiej skuteczności, żeby zachowane były normy, które będą obowiązywały od roku 2016. Szacunkowe koszty wspomnianych modernizacji kształtują się na poziomie kilkudziesięciu milionów złotych rocznie, w tym same uprawnienia do emisji CO₂ mogą kosztować kilka milionów. Dzięki sprzedaniu udziałów w PEC „Legionowo” Sp. z o.o. miasto pozyska środki na sfinansowanie modernizacji Spółki. Opisana strategia niesie za sobą szereg korzyści wynikających z prywatyzacji PEC, wśród których można wymienić: wzmocnienie pozycji spółki, większy dostęp do nowoczesnych technologii i możliwość ich wdrażania, ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery, zapewnienie większej ciągłości i niezawodności dostaw energii. W przypadku wprowadzenia kogeneracji i energetyki odnawialnej istnieje także możliwość uzyskania dodatkowych przychodów ze sprzedaży „kolorowych” certyfikatów.

3.1.3. Bilans cieplny Gminy Legionowo

Mieszkalnictwo zasilane z Miejskiej Sieci Ciepłowniczej

W niniejszym rozdziale przeanalizowano zapotrzebowanie na moc oraz zużycie energii cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i potrzeby bytowe dla Miasta Legionowo. Do potrzeb analizy korzystano z danych dostarczonych przez Urząd Miasta oraz danych uzyskanych z GUS. W przypadku mieszkań podłączonych do miejskiej sieci ciepłowniczej zestawiono dane uzyskane od PEC „Legionowo” Sp. z o. o., w przypadku pozostałych mieszkań obliczono szacunkowe zapotrzebowania na podstawie powierzchni oraz wskaźników zużycia ciepła.

Według danych za rok 2010 uzyskanych z PEC „Legionowo” Sp. z o. o. zużycie ciepła na cele grzewcze, ciepłej wody użytkowej i cele bytowe w mieszkaniach zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej wynosiło 539 310 GJ. Zużycie ciepła na ciepłą wodę użytkową stanowi około 20% tej sumy. Tabela 25 przedstawia szacunkowe zużycie ciepła przez budownictwo wielorodzinne i jednorodzinne (zasilane z miejskiej sieci ciepłowniczej) z podziałem na poszczególne regiony.

Tabela 25. Szacunkowe zużycia ciepła przez budownictwo wielorodzinne i jednorodzinne w 2010 roku.

Lp.	Osiedle	Zużycie ciepła [GJ]	
		Budownictwo wielorodzinne	Budownictwo jednorodzinne
1.	Jagiellońska	260 690	1 050
2.	Sobieskiego	124 410	125
3.	Młodych	26 070	
4.	Batorego	13 230	
5.	Piaski	92 070	220
6.	Bukowiec	18 450	175
7.	Kozłówka	4 390	
Razem		539 310	1 570

Liczba mieszkań ogrzewanych gorącą wodą z sieci miejskiej:

Budownictwo wielorodzinne – ok. 12 710 mieszkań,

W tym:

- os. Jagiellońska – ok. 6 380 mieszkań
- os. Sobieskiego – ok. 2 240 mieszkań
- os. Batorego – ok. 260 mieszkań
- os. Młodych – ok. 670 mieszkań
- os. Piaski – ok. 2 250 mieszkań
- os. Kozłówka – ok. 110 mieszkań
- os. Bukowiec – ok. 600 mieszkań

Budownictwo jednorodzinne – 17 odbiorców ciepła,

W tym:

- os. Jagiellońska – 10 odb. ciep.
- os. Sobieskiego – 3 odb. ciep.
- os. Bukowiec – 2 odb. ciep.
- os. Piaski – 3 odb. ciep.

Mieszkalnictwo z indywidualnymi źródłami ciepła

Liczba mieszkań zasilanych z PEC „Legionowo” Sp. z o. o. wynosi w sumie 12 727, całkowita liczba mieszkań w Gminie Legionowo wynosi 19 012, zatem z miejskiej sieci ciepłowniczej zasilane jest 67% wszystkich odbiorców. Zatem szacunkowa liczba odbiorców niepodłączonych do PEC wynosi 6 285, z czego 4152 mieszkania (66%) używa jako źródeł grzewczych kotłowni gazowych. Zapotrzebowanie na ciepło dla centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej

i celów bytowych dla pozostałych 33% mieszkań zostało określone na podstawie metody wskaźnikowej.

Do szacunków w metodzie wskaźnikowej niezbędne są dane na temat całkowitej powierzchni ogrzewanych mieszkań oraz ich struktury wiekowej. Z uwagi na brak precyzyjnych danych co do całkowitej powierzchni obiektów zasilanych z PEC, przyjęto iż stanowi ona 67% całkowitej powierzchni mieszkań w mieście, natomiast pozostali odbiorcy (zasilani ze źródeł indywidualnych) 33% tej powierzchni.

Ogrzewanie pomieszczeń

W sektorze mieszkaniowym jednostkowe zapotrzebowanie na energię na cele grzewcze zależy od stanu technicznego budynku.

Do obliczeń przyjęto następujące jednostkowe wskaźniki:

Średnie roczne zużycie energii cieplnej na cele grzewcze na terenie gminy wynosi w zależności od okresu budowy:

- 240 [kWh/m²] – dla mieszkań w budynkach wybudowanych do roku 1985
- 160 [kWh/m²] – dla mieszkań wybudowanych w okresie 1986-1992
- 120 [kWh/m²] – dla mieszkań wybudowanych w okresie 1993-1997
- 90 [kWh/m²] – dla mieszkań wybudowanych w okresie po 1998 roku
- 120 [kWh/m²] – dla mieszkań o nieustalonym okresie budowy.

Na podstawie Tabeli 12 oszacowano liczbę i powierzchnię całkowitą mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach bilansowych. Została ona przedstawiona w poniższej Tabeli.

Tabela 26. Budownictwo według okresu budowy

Okres budowy	Liczba mieszkań [szt.]	Powierzchnia użytkowa [m²]
Do roku 1985	11 465,00	745 508,00
1986-1992	2 244,00	175 498,00
1992-1997	598,00	64 010,00
Po roku 1998	3 019,00	300 830,00
Nie ustalono	765,00	23 688,00

Uwzględniając fakt, że 67% powierzchni mieszkaniowej jest ogrzewane z miejskiej sieci ciepłowniczej, należy powyższe powierzchnie pomnożyć przez 0,33 (33% całkowitej powierzchni miasta zasilane ze źródeł indywidualnych). Po przemnożeniu otrzymanych wartości przez wskaźniki zużycia energii na cele grzewcze, otrzymano następujące wartości zużycia całkowitego dla poszczególnych okresów bilansowych:

- mieszkania wybudowane do roku 1985 – 59 044 233,6 [kWh]
- mieszkania wybudowane w latach 1986-1992 – 9 266 294,4 [kWh]
- mieszkania wybudowane w latach 1993-1997 – 2 534 796,0 [kWh]
- mieszkania wybudowane po roku 1998 – 8 934 651,0 [kWh]
- mieszkania o nieustalonym okresie budowy – 938 044,8 [kWh].

Mając na uwadze termomodernizacje przeprowadzone w Gminie w ostatnich kilkunastu latach, takie jak: ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi, ocieplenie stropodachu i stropu nad piwnicą, czy modernizacja systemów grzewczych, przyjęto iż w grupie mieszkań wybudowanych do roku 1992 zapotrzebowanie na cele grzewcze zmalało o około 20%.

W sumie daje to całkowite zużycie energii cieplnej na cele grzewcze wśród odbiorców indywidualnych na poziomie **80 718 019,8 [kWh]**, co odpowiada:

290 584,87 GJ energii cieplnej, natomiast zapotrzebowanie na moc wynosi około 37 398,31 kW, co odpowiada **37,4 MW**.

Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc ciepłą do ogrzania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określono na podstawie normatywnych wielkości średniodobowego zużycia ciepłej wody w odniesieniu do 1 mieszkańca. Obliczając zapotrzebowanie na c.w.u. przyjęto temperaturę ciepłej wody na poziomie 55°C w przypadku ogrzewania indywidualnego, a dzienne średnie zużycie wody zostało określone w ilości 60 kg c.w.u./mieszkańca/dobę (średnia wielkość statystyczna dla miast o liczbie ludności porównywalnej do Legionowa). Daje to około 3059-4894 MJ/mieszkańca/rok. Po przemnożeniu wartości średniej, tj. 4000 MJ/mieszkańca/rok przez liczbę mieszkańców otrzymujemy średnie zużycie ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy.

Zgodnie z danymi GUS z 31.12.2009 Legionowo zamieszkiwało 51 646 mieszkańców, zatem przy średnim zużyciu energii na cele c.w.u. wynoszącym 4000 MJ/mieszkańca/rok oraz przy uwzględnieniu faktu, że około 33% populacji pozyskuje energię ze źródeł indywidualnych, otrzymano całkowite zapotrzebowanie na c.w.u. na poziomie: **68 172,72 GJ**, natomiast zapotrzebowanie na moc wynosi 6 312,29 kW, co odpowiada **6,31 MW**.

Cele bytowe

Przy liczeniu zapotrzebowania na energię na cele bytowe przyjęto również dane wskaźnikowe. Szacuje się, że przeciętne zużycie energii na cele bytowe wynosi około 350 kWh/mieszkańca/rok. Zatem dla grupy mieszkańców korzystających z indywidualnych źródeł ciepła całkowite zapotrzebowanie roczne energii na cele bytowe wynosi: **21 474,4 GJ**, natomiast zapotrzebowanie na moc 2 733,85 kW, co odpowiada **2,73 MW**.

Całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną w mieszkalnictwie zasilanym indywidualnych źródeł ciepła wynosi **380 232 GJ**, natomiast na moc **46,44 MW**, przy czym jego struktura i rozkład procentowy wygląda następująco:

Tabela 27. Struktura zużycia energii cieplnej przez odbiorców zasilanych ze źródeł indywidualnych

Rodzaj zapotrzebowania	Zużycie [GJ]	Zapotrzebowania jako % całości	Moc [MW]	Moc jako % mocy całkowitej
c.o.	290 584,87	76,42	37,4	80,53
c.w.u.	68172,72	17,93	6,31	13,59
c.b.	21474,41	5,65	2,73	5,88
Suma	380 232,00	100,00	46,44	100,00

Mieszkalnictwo – Całość

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło i moc wszystkich obiektów mieszkalnych na terenie Gminy Legionowo (zasilanie z miejskiej sieci ciepłowniczej + zasilani ze źródeł indywidualnych) wynoszą odpowiednio **919 542 GJ** oraz **140,4821 MW**, w tym 58,65% zapotrzebowania na moc cieplną stanowi pokrycie potrzeb odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej, natomiast pozostałe 41,35% przypada na mieszkania zasilane ze źródeł własnych. W przypadku mocy wartości te wynoszą odpowiednio 67% i 33%.

Obiekty użyteczności publicznej i przemysł

Według danych uzyskanych z PEC „Legionowo” Sp. z o.o. oraz od przedstawicieli Gminy oszacowano całkowite zużycie energii cieplnej przez przemysł oraz obiekty użyteczności publicznej na 147 211,13 GJ, w tym około 40% (59 401,4 GJ) przypadało na obiekty użyteczności publicznej, a 60% (87 809,73 GJ) na przemysł.

Zestawienie obiektów użyteczności publicznej, wraz z ich podstawowymi parametrami oraz danymi odnośnie zużycia energii cieplnej przedstawia Tabela 28.

Tabela 28. Zestawienie obiektów użyteczności publicznej – zużycie energii cieplnej.

Lp.	Budynek-nazwa	Rok budowy	Rok termomodernizacji	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Kubatura[m ³]	Zużycie energii cieplnej [GJ]
1	Żłobek Miejski	1986	2006	1313,1	8840	1047,8
2	Przedszkole Miejskie nr1	2000		660,3	2670	283,8
3	Przedszkole Miejskie nr2	1938	1997	223,4	763	0
4	Przedszkole Miejskie nr 3	1979		1208	3624	1272,6
5	Przedszkole Miejskie nr 6	1979	2006	625,5	4108,3	598
6	Przedszkole Miejskie nr 7	1981		140	700	124,3
7	Przedszkole Miejskie nr 10	1983	2006	863	4108	642
8	Przedszkole Miejskie nr 11	1963	2006	552,7	2448	422,4
9	Przedszkole Miejskie nr 12	1986		1619	5420	1348,32
10	Przedszkole Miejskie Integracyjne	1998		1020,2	4911,1	33718
11	Zespół Szkolno-Przedszkolny	1995	2010	4057	18260	1813,7
12	Szkoła podstawowa nr2	1960	1996	2636	12252	1829,1
13	Szkoła Podstawowa nr 7	1986	2004	6796,6	38981	3523,2
14	Zespół Szkół w Legionowie	1988	2008	7252	37823	4040,4
15	Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 2	1983	2006	6963,7	27831	6370
16	Zespół Szkół nr 3	1978	2005	3862	14205	1598,5
17	Miejski Ośrodek Kultury	1926		279	669	214,8
18	Miejski Ośrodek Kultury- Filia	1999		472	1296	0
19	Miejski Ośrodek Kultury-Biuro	1890		52	175	48,43
20	Ośrodek Pomocy Społecznej	1996	1996	390,22	1901,24	266,35
21	Muzeum Historyczne	1930		379	1187	239,7
Suma				41364,72	192172,64	59 401,40

3.1.4. Wpływ przedsięwzięć termomodernizacyjnych na bilans cieplny

Obecne zapotrzebowanie na ciepło będzie sukcesywnie ulegało zmniejszeniu w wyniku działań termorenowacyjnych i modernizacyjnych, które będą się rozwijały celem zmniejszenia kosztów ogrzewania z własnej inicjatywy użytkowników.

Wymusza to obecnie, a jeszcze bardziej w przyszłości wzrost cen nośników energii – węgla, gazu, oleju itp. Do najważniejszych działań w zakresie termomodernizacji należą:

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

Problem ocieplenia ścian i wymiany stolarki wynika z technologii budownictwa z przed roku 1991, a w szczególności z przed 1981 roku. W tym okresie obowiązywały różne normy współczynników przenikania ciepła „U”, które rzutowały na ogóle 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 roku podano w Tabeli 30.

Tabela 30. Zmiany współczynników przenikania ciepła „U” wybranych przegród dla okresu od 1964 roku

Rodzaj przegrody budowlanej	Współczynnik "U" [W/m ² K] 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.
Ściana zewnętrzna	1,16	1,16	0,75	0,55	0,3-0,45	0,3-0,45
Stropodach	0,87	0,7	0,45	0,3	0,3	0,3
Strop nad piwnicą nieogrzewaną	1,16	1,16	1	0,6	0,6	0,6
Okno zespolone	3,5	2,9	2,6	2,6	2-2,6	2-2,6
Drzwi zewnętrzne	3,5	2,9	2,5	3	2,6	2,6

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 termo renowacji i modernizacji:

- ocieplenie ścian zewnętrznych – ok. 15-25%,
- wymiana okien i drzwi o mniejszym współczynniku przenikania ciepła - ok. 10-15%,
- uszczelnienie stolarki okiennej i drzwiowej – ok. 5%,
- ocieplenie stropodachu i stropu nad piwnicami – ok. 5-7%,
- montaż ekranów za grzejnikowych – ok. 3-5%,
- kompleksowa modernizacja wewnętrzna 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 termo-renowacyjnych. 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 indywidualnych budynków i obiektach gminnych. 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. Z analizy charakterystyk energetycznych budynków na terenie Gminy oraz z danych mówiących o ilości obiektów poddanych termorenowacji wynika, iż w Legionowie istnieje nadal duży potencjał oszczędności energetycznych wynikających ze zmniejszenia współczynnika przenikania ciepła. Ocenia się, że potencjalna wartość zaoszczędzonej energii zużywanej na cele c.o., c.w.u. oraz cele bytowe może wynosić około 100 000 GJ rocznie.

3.2. Prognoza zmian zapotrzebowania i zaopatrzenia miasta w ciepło

W trakcie opracowywania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło wzięto pod uwagę Program zaktualizowanej strategii rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 r w zakresie rozbudowy i modernizacji sieci ciepłnej oraz prognozy zawarte w rozdziale 2.6. dotyczące zmian liczby ludności Legionowo w perspektywie 2030 r.

Ruchy migracyjne ludności wykazują ustabilizowany poziom. Bazując na danych o liczbie mieszkańców miasta z ostatniej dekady i uwzględniając ogólne tendencje demograficzne można założyć, że w perspektywie roku 2030 liczba mieszkańców ulegnie obniżeniu o ok. 7% względem roku 2010 r. Zwiększeniu ulegnie natomiast powierzchnia użytkowa, a to ze względu na to, że w ostatnich latach obserwuje się większy jej przyrost niż liczby ludności. Można to prześledzić w tabelach nr 9, 10, 11. Należy się liczyć ze wzrostem wskaźnika ilości m² powierzchni użytkowej na mieszkańca z obecnych 24,61 m²p.u./Mk do około 30 m²p.u./Mk w latach 2025 – 2030 dla budownictwa mieszkaniowego. Można założyć, że ewentualny rozwój przemysłu będzie się odbywał w ramach istniejącej substancji budowlanej z ewentualną termomodernizacją obiektów. Tak więc zapotrzebowanie na nową powierzchnie użytkową dla tej grupy odbiorców energii ciepłnej pozostanie na takim samym poziomie. Ewentualny wzrost zapotrzebowania zostanie skompensowany działaniami termomodernizacyjnymi. Bazując na powyższych przesłankach oszacowano przyrost powierzchni użytkowej całego miasta. Wyniki przedstawia tabela nr 31.

Założono dwa graniczne warianty zmian zapotrzebowania na ciepło. Wariant I, który przewiduje opisany powyżej scenariusz rozwoju miasta i brak przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych w obiektach oraz Wariant II przyjmujący, że nastąpi całkowite wykonanie działań termomodernizacyjnych. Rzeczywisty przebieg zmian zapotrzebowania na moc i energię cieplną będzie się mieścił pomiędzy tak wyznaczonymi granicami. Dla Wariantu II założono, że jednostkowe zapotrzebowanie na moc dla nowych budynków mieszkalnych będzie wynosić 50 W/m² (zgodnie z normami Unii Europejskiej) oraz nastąpi termomodernizacja budynków tak, że średnie zapotrzebowanie na moc cieplną spadnie do około 69,615

W/m² w perspektywie 2025r. W przypadku zapotrzebowania na moc cieplną dla przygotowania ciepłej wody użytkowej przyjęto założenie, że jest ona ściśle zależna od liczby mieszkańców. Wyniki przeprowadzonych obliczeń według wariantów I i II zawiera poniższa Tabela

Tabela 31. Prognoza wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla sektora mieszkaniowego

	Jednostka	2010	2015	2020	2025
1. Budynki mieszkalne					
1.1 Centralne ogrzewanie					
a) Powierzchnia ogrzewana	m ²	1 302 446	1354543	1408725	1436900
b) I Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	107,35	111,644	116,11	118,428
II Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	107,35	93,85	82,08	76,44
c) I Zużycie energii cieplnej	GJ/a	702806	730918	760155	775335,58
II Zużycie energii cieplnej	GJ/a	702806	613971,32	535909,28	500866,78
d) I Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną	W/m ²	108	108	108	108
II Jednostkowe zapotrzebowanie na moc cieplną	W/m ²	108	90,646	76,25	69,615
1.2 Ciepła woda użytkowa					
b) I Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	25,19	26,2	27,245	27,79
II Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	25,19	22	19,262	17,937
c) I Zużycie energii cieplnej	GJ/a	164 874	171 469	178 328	181 889
II Zużycie energii cieplnej	GJ/a	164 874	144 034	125 721	117 500
1.3 Cele bytowe					
b) I Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	7,94	8,257	8,588	8,76
II Zapotrzebowanie na moc cieplną	MW	7,94	6,935	6,07	5,564
c) I Zużycie energii cieplnej	GJ/a	51 862	53 936	56 694	57 314
II Zużycie energii cieplnej	GJ/a	51 862	45 307	39 969	36 960

Z uwagi na brak danych dotyczących powierzchni użytkowych w sektorach przemysłowo – usługowym oraz w obiektach użyteczności publicznej, nie została przeprowadzona prognoza wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną.

Głównym źródłem ciepła dla miasta jest Ciepłownia Centralna opalana węglem. W perspektywie 2025 przewiduje się kontynuację obecnych działań polegających na likwidacji kotłowni lokalnych (źródła tzw. „niskiej emisji”) i podłączanie obiektów przez nich zasilanych do miejskiej sieci ciepłowniczej. Stąd wniosek, że PEC „Legionowo” Sp. z o.o. będzie systematycznie zwiększała swój udział w rynku ciepła w Legionowie.

3.2.1. Planowane inwestycje w zakresie systemu zaopatrzenia miasta w ciepło

Ocenia się, że około 67% mieszkańców ma dostęp do miejskiej sieci ciepłowniczej (jej stan techniczny ocenia się jako dobry, 53,6% sieci wykonana jest w technologii preizolowanej). Jest to wartość średnia w porównaniu do innych, podobnej wielkości miast w Polsce. Rysunek 14 prezentuje zasięg sieci ciepłowniczej.

W perspektywie 2030 r. poza bieżącą modernizacją i rozbudową sieci ciepłowniczej nie ma potrzeby podejmowania nowych działań koncepcyjnych i inwestycyjnych. Można jednak poprawić sprawność wytwarzania energii i kontynuować proces redukcji emisji spalin. W tym celu należałoby rozważyć budowę bloku gazowo parowego.

Do głównych celów wdrożenia projektu bloku gazowo - parowego zaliczyć można:

- zwiększenie produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji;
- ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne istniejącej działalności przemysłowej PEC „Legionowo” Sp. z o.o.
- zmniejszenie emisji substancji szkodliwych do atmosfery, tj: pyłu, SO₂, NO_x, CO₂, CO, benzo-a-pirenu;
- znaczne obniżenie emisji SO₂ oraz pyłu, znacznie poniżej obowiązującego standardu;
- przyczynienie się do osiągnięcia przez Rzeczpospolitą Polską limitów emisji SO₂ zapisanych w Traktacie Akcesyjnym do Unii Europejskiej w okresie 2008 – 2012, oraz następujących dyrektyw – Dyrektywa 2004/8/WE w sprawie promowania kogeneracji, Dyrektywa 2001/80/WE dotycząca ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń z obiektów energetycznego spalania.

- zwiększenie sprawności procesu produkcyjnego w PEC „Legionowo” Sp. z o.o.

PEC „Legionowo” Sp. z o.o. na bieżąco wykonuje podłączenia nowych odbiorców ciepła zgodnie z przyjętym planem inwestycyjnym na dany rok.

Aktualnie Najważniejsze zadania inwestycyjne PEC Legionowo to:

- 1.) Dokończenie wykonania spinki cieplnej DN 250 os. Batorego z os. Piaski. Zmiana układu sieci cieplnej z promieniowego w pierścieniowy pozwoli na:
 - zwiększenie bezpieczeństwa dostaw ciepła;
 - obniżenie rocznej liczby godzin braku dostaw ciepła do odbiorców;
 - obniżenie strat przesyłu ciepła;
 - wymianę magistrali ciepłowniczych.

W roku 2011 zrealizowano budowę sieci cieplnej w kierunku ul. Zakopiańskiej z przyłączami do Szkoły podstawowej nr 1 przy ul. Zakopiańskiej 1 i Przedszkola Miejskiego przy ul. Kwiatowej 80.

Rozbudowy wymagać będzie w najbliższych latach sieć ciepłownicza magistralna i rozdzielcza. Pozwoli to skutecznie realizować kolejne etapy planu likwidacji lokalnych kotłowni. Przedsiębiorstwo PEC „Legionowo” Sp. z o.o. prowadzi w tym zakresie intensywną politykę przyłączeniową i zakłada w swoich planach wykonanie przyłączy do wszystkich klientów zainteresowanych zakupem ciepła z jej sieci – którym wydane zostaną warunki przyłączenia. Na chwilę obecną nie ma możliwości precyzyjnego określenia planu przyłączeń, ponieważ decyzja o tym jest indywidualną decyzją każdego klienta. Na podstawie obserwacji tendencji w latach ubiegłych zakłada się średni przyrost nowych sieci i przyłączy ciepłych o rząd wielkości ok. $0,7 \div 1,0$ km nowych sieci rocznie.

Powinna następować dalsza wymiana najstarszych i nierentownych sieci ciepłowniczych kanałowych na sieci preizolowane.

Reasumując, podstawowe kierunki działania powinny zatem obejmować:

- zwiększenie zasięgu sieci ciepłowniczej,

- monitorowanie potrzeb cieplnych, a w przypadku ich wzrostu doprowadzenie sieci ciepłowniczej scentralizowanej,
- zwiększenie niezawodności i efektywności obsługi użytkowników ciepła, głównie poprzez sukcesywną modernizację sieci ciepłej (stałe zwiększanie udziału sieci wykonanej w technologii preizolowanej) oraz ograniczanie niekontrolowanych strat ciepła w sieci i budynkach.
- budowę bloku gazowo parowego.

3.3. Miejski system elektroenergetyczny

3.3.1. Obecny stan zasilania w energię elektryczną – Struktura odbiorców energii elektrycznej

Do opracowania niniejszego punktu wykorzystano informacje udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Według danych za rok 2010 w Legionowie znajduje się 44 942 odbiorców, w tym 42 700 gospodarstw domowych, 2112 odbiorców z sektora przemysłu, handlu i usług oraz jedno gospodarstwo rolne. Na terenie miasta zasilanych jest 115 ciągów oświetlenia ulicznego. Łączne zużycie energii elektrycznej wynosiło 139 285 896 kWh.

Tabela 32 przedstawia zużycie energii elektrycznej w Legionowie w roku 2010, z podziałem na odbiorców.

Tabela 32. Zużycie energii elektrycznej w Legionowie w roku 2010 z podziałem na odbiorców

Wyszczególnienie	2008		2009		2010	
	Liczba odbiorców	zużycie w kWh	Liczba odbiorców	zużycie w kWh	Liczba odbiorców	zużycie w kWh
Odbiorcy na SN	13	8169180	14	8101018	14	9463624
Odbiorcy przemysłowi, handel i usługi	2361	38169447	2210	38455154	2112	34189192
Gospodarstwa rolne	1	9380	1	8879	1	8720
Gospodarstwa domowe	41086	90328491	41868	94480674	42700	95622348
Oświetlenie drogowe	114	2000	114	1948	115	2012
Razem	43575	136678498	44207	141047673	44942	139285896

Tabele 33 i 34 zawierają dane dotyczące mocy i obciążenia stacji GPZ w Legionowie.

Tabela 33. Obciążenie GPZ w okresie jesienno zimowym (MVA)

Lp.	Nazwa GPZ	2008	2009	2010
1	LGN	15,8	15,4	15,8
2	LGB	6	6	8
3	LGC	11	9,4	11,7

Tabela 34. GPZ zasilające Gminę Legionowo

Lp.	Nazwa GPZ	Napięcie transformacji [kV]	Ilość transformatorów	Moc transformatorów [MVA]	Planowane modernizacje
1	LGN	110/15	2	25	planowana modernizacja na lata 2012-2015
2	LGB	110/15	1	16	
3	LGC	110/15	2	10	

Długość linii wysokiego napięcia, średniego napięcia i niskiego napięcia przedstawia

Tabela 35

Tabela 35. Długość linii wysokiego napięcia, średniego napięcia i niskiego napięcia

Rok	Linie 110 kV	Linie 15 kV		Linie 0,4 kV	
	napowietrzne	napowietrzne	kablowe	napowietrzne	kablowe
2008	7,1	25,3	80	106,4	113,8
2009	7,1	25,6	82	107,8	115,5
2010	7,1	25,6	84	108,3	117
Planowane modernizacje		Wymiana przewodów linii napowietrznej gołej na izolowaną, linia LGC Parkowa 15 kV na lata 2012-2015	Wymiana 10 km linii kablowych 15 kV na lata 2012-2015		

Tabela 36. Ilość stacji transformatorowych niskiego i średniego napięcia.

Stacje transformatorowe SN/nN	
stacje wewnętrzne	Stacje napowietrzne
93	59
Razem	
152	

3.3.2. Prognoza zużycia energii elektrycznej

Prognozowanie zapotrzebowania na energię w mieście Legionowo określono przy wykorzystaniu danych statystycznych zużycia energii elektrycznej w mieście w roku 2010 oraz prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie do 2025 roku według opracowania zespołu do spraw polityki energetycznej „Polityka energetyczna 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), a będzie wzrastało 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 2010 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 mieście Legionowo, w okresie do 2030 roku będzie zależało między innymi od następujących czynników :

- stopnia zmniejszania liczby ludności,
- 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 wariantcie 1 1,15%
- w wariantcie 2 2,3%

Za bardziej realny uważa się wariant 1.

Tabela 37 Liczba ludności gminy w latach

Liczba ludności gminy w latach				
2010	2015	2020	2025	2030
51244	51327	50891	49783	48023

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

Tabela 38 prognozowane roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną

	2010	2015	2020	2025	2030
Wariant 1	139,286 GWh	147,720 GWh	155,083 GWh	160,632 GWh	164,071 GWh
Wariant 2	139,286 GWh	156,31 GWh	173,645 GWh	190,318 GWh	205,696 GWh

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

Tabela 39 sumaryczne zapotrzebowanie mocy szczytowej w stacjach 110/15kV

	2010	2015	2020	2025	2030
Wariant 1	39,6 MW	42 MW	44,1 MW	45,68 MW	46,66 MW
Wariant 2	39,6 MW	44,45 MW	49,38 MW	54,12 MW	58,49 MW

3.3.3. Wpływ wzrostu zapotrzebowania mocy na system zasilający

W chwili obecnej sieć 15kV na terenie miasta Legionowo zasilana jest z trzech stacji GPZ 110/15kV.

W GPZ o symbolu LGN zainstalowane są 2 transformatory 110/15kV o mocy 25MVA każdy. Obciążenie w szczycie obu transformatorów wynosi 32% natomiast rezerwa transformatorowa wynosi 158%

W GPZ o symbolu LGB zainstalowany jest 1 transformator 110/15kV o mocy 16MVA. Obciążenie w szczycie wynosi 50% natomiast brak jest rezerwy transformatorowej.

W GPZ o symbolu LGC zainstalowane są 2 transformatory 110/15kV o mocy 10MVA każdy. Obciążenie w szczycie obu transformatorów wynosi 58% natomiast rezerwa transformatorowa wynosi 85%

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. Przy konieczności odstawienia jednego transformatora dokonywane są odpowiednie przełączenia sieci SN na zasilanie z innych stacji 110/15kV.

Z analizy prognoz w mieście Legionowo zapotrzebowanie na moc szczytową w roku 2030 wzrośnie od 18% do 48%. Przy aproksymacji wzrostu obciążenia, rezerwa transformatorowa wyniesie od 87% do 109%, w zależności od wariantu.

Z uwagi na brak danych nt obciążeń linii oraz stacji transformatorowych 15/0,4kV, pominięto ich wpływ w analizie wzrostu zapotrzebowania na moc.

3.3.4. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Istotnym czynnikiem wpływającym na wielkość zużycia energii elektrycznej przez jej odbiorców jest racjonalizacja zużycia energii elektrycznej poprzez następujące działania :

- w zakresie oświetlenia
 - stosowanie i wymianę źródeł światła tradycyjnego na nowoczesne, energooszczędne,
 - stosowanie i wymianę opraw na nowoczesne, ekonomiczne w zużyciu energii,
 - właściwą eksploatację urządzeń oświetleniowych,
 - stosowanie opraw z czujnikami ruchu,
 - dobór właściwego natężenia oświetlenia,
 - regulację oświetlenia.
- w zakresie ogrzewania elektrycznego pomieszczeń
 - realizację termicznej izolacji osłon budowlanych,
 - stosowanie termicznych osłon transparentnych,
 - stosowanie nowoczesnych okien zespolonych,
 - stosowanie rolet na oknach,
 - stosowanie układów wentylacyjnych regulowanych i zautomatyzowanych,

- stosowanie energooszczędnych grzejników i systemów grzewczych.
- w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej:
 - stosowanie urządzeń z automatyczną regulacją temperatury,
 - właściwy dobór pojemności urządzeń,
 - odpowiednie obniżenie temperatury przygotowania wody użytkowej,
 - stosowanie odpowiednich izolacji bojlerów.
- w zakresie gospodarstw domowych:
 - stosowanie właściwych i energooszczędnych maszyn, szybkowarów,
 - stosowanie przykryć w procesie gotowania i właściwych obrysów naczyń,
 - stosowanie kuchni mikrofalowych,
 - ograniczenie do niezbędnej częstotliwości wietrzenia pomieszczeń kuchennych,
 - stosowanie energooszczędnych lodówek, zamrażarek, zmywarek, pralek, odpowiednich proszków do prania, właściwej temperatury grzania wody w procesie prania, odpowiedniej wielkości wsadu bielizny,
 - używanie energooszczędnego sprzętu RTV.
- w zakresie gospodarstw rolnych i ogrodniczych:
 - stosowanie automatycznych procesów w produkcji hodowlanej,
 - stosowanie energooszczędnych napędów i urządzeń w produkcji roślinnej i hodowlanej.
- w zakresie obiektów przemysłowych:
 - modernizację technologii produkcji,
 - stosowanie i wymianę napędów na energooszczędne,
 - regulację prędkości obrotowej silników maszyn,
 - stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych,
 - monitoring obciążeń i zapotrzebowania energii.
- w zakresie wdrażania nowoczesnych metod stymulowania racjonalnych systemów użytkowania energii:
 - planowanie wg najmniejszych kosztów,
 - zarządzanie popytem na moc i energię,
 - zintegrowane planowanie energetyczne,

- w zakresie ochrony sieci i odbiorców przed szkodliwymi skutkami generacji wyższych harmoniczných i nadmiernym zużyciem energii:
 - stosowanie układów filtrujących,
 - odpowiednie zasilanie odbiorców,
 - harmonizację w zakresie poziomu mocy zwarciowej,
 - stosowanie energoelektroniki i automatyzacji procesów produkcyjnych.

Potencjalne możliwości zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w wyniku omówionych wyżej działań wynoszą kilkanaście procent (w przypadku oświetlenia nawet kilkadziesiąt procent). W przypadku oświetlenia celowe jest zastępowanie żarówek świetłówkami kompaktowymi, a lamp sodowych o dużej mocy oprawami LED.

Najoszczędniejszymi źródłami światła są oprawy LED.

Lampy LED wchodzące na rynek w ostatnim okresie, w stosunku do stosowanych od wielu lat lamp sodowych charakteryzują się wieloma zaletami :

- porównywalna skuteczność świetlna,
- większa żywotność,
- praca nawet przy dużych zmianach napięcia zasilającego,
- bezpieczeństwo – emisja światła stałego (brak efektu stroboskopowego),
- niski poziom promieniowania UV,
- większa wytrzymałość mechaniczna,
- krótki czas włączenia i wyłączenia,
- lampy wykonywane z materiałów nie szkodliwych dla środowiska (brak ołowiu, kadmu, rtęci itp.),
- możliwość modernizacji.

Oszczędności w zużyciu energii elektrycznej można uzyskać poprzez stosowanie małych elektrowni wiatrowych. Obecnie na rynku są dostępne małe elektrownie wiatrowe o mocy rzędu dziesiątych części kW do kilkudziesięciu kW.

Małe elektrownie wiatrowe mogą służyć do zasilania wydzielonych instalacji elektrycznych lub wyposażone w inwerter mogą być przyłączane bezpośrednio do

sieci energetycznej – po uzgodnieniu i podpisaniu umowy z operatorem sieci dystrybucyjnej.

Korzyści w przypadku współpracy z siecią energetyczną:

- brak kosztownych przeróbek instalacji elektrycznych,
- pewność zasilania szczególnie przy słabych peryferyjnych sieciach narażonych na częste wyłączenia,
- ochrona odbiorników (szczególnie elektronicznych) wrażliwych na zmiany zasilania.

Jednym ze sposobów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej, gdzie można uzyskać istotne oszczędności, jest zmniejszenie strat. Zmniejszenie strat w układzie sieciowym może być m. in. wynikiem stopniowego udoskonalania organizacji pracy sieci, jej struktury, wprowadzania nowych przyrządów pomiarowych oraz lepszego ewidencjonowania zużycia. W pierwszej kolejności powinny być uwzględnione następujące środki, zmierzające do poprawy w tej dziedzinie:

- Straty obciążeniowe w liniach wszystkich napięć.

Przeciwdziałanie:

- wymiana przewodów w liniach napowietrznych i kablowych na większe przekroje,
 - ograniczenie asymetrii obciążeń, w szczególności w sieciach niskiego napięcia,
 - likwidację przeciążeń w sieci z uwzględnieniem systemu zarządzania popytem na energię i moc,
 - uzasadnione ekonomicznie i technicznie nakłady na rekonstrukcję i rozwój sieci,
 - wdrożenie racjonalnej kompensacji mocy biernej,
 - stosowanie optymalnych ruchowo struktur i konfiguracji układów sieciowych, w tym prawidłowej lokalizacji rozcięć w sieci.
- Straty w transformatorach.

Przeciwdziałanie:

- wymiana istniejących transformatorów na jednostki o większej sprawności,

- kontrola obciążeń i identyfikacja zmienności obciążeń,
- kompensacja mocy biernej.
- Straty w przyłączach i przyrządach pomiarowych.

Przeciwdziałanie:

- zwiększona częstotliwość zabiegów kontrolnych,
- legalizacja przyrządów pomiarowych,
- prawidłowe określenie wymagań przy wydawaniu warunków technicznych przyłączenia.
- Straty handlowe.

Przeciwdziałanie:

- wzmożona kontrola układów pomiarowych,
- prawidłowa ewidencja poboru energii,
- skuteczne wykrywanie kradzieży.

Przy zastosowaniu w/w. środków można spodziewać się zmniejszenia strat w sieci SN/nN nawet o ok. 2÷3%.

3.3.5. Modernizacja i rozbudowa systemu energetycznego

PGE Dystrybucja planuje w najbliższym czasie następujące inwestycje modernizacyjne na terenie miasta Legionowo :

- modernizacja stacji 110/15 kV LGB na lata 2012-2015
- modernizacja stacji 110/15 kV LGC na lata 2012-2015
- wymiana przewodów linii napowietrznej 15kV LGC Parkowa na izolowane na lata 2012-2015.
- wymiana 10 km linii kablowych 15 kV na lata 2012-2015

3.4. Miejski system gazowniczy

Na terenie Legionowa usługi w zakresie zaopatrzenia w gaz realizuje jednostka organizacyjna Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., Mazowiecki Oddział Obrotu Gazem w Warszawie, Al. Jerozolimskie 146B, 02-305 Warszawa.

Miasto Legionowo zasilane jest gazem ziemnym wysokometanowym należącym do grupy E z systemu krajowego gazociągów wysokiego ciśnienia. Dla potrzeb zasilania w gaz miasta Legionowo pracują 2 stacje gazowe redukcyjno-pomiarowe 1 stopnia: Jabłonna, Wieliszew. Stacje te redukują ciśnienie do 0,5 MPa i pod tym ciśnieniem gaz jest wprowadzany do miasta. Gaz do odbiorców w zasadzie doprowadzany jest gazociągami średniego ciśnienia (z wyjątkiem Osiedla Sobieskiego, gdzie zlokalizowana jest stacja gazowa 2 stopnia o wydajności 300 Nm³/h, redukująca ciśnienia gazu do 0,0025 MPa i zasila ona osiedle domów wielorodzinnych poprzez sieć niskiego ciśnienia).

3.4.1. Obecny stan gazyfikacji Miasta – Struktura odbiorców gazu

Miasto jest obecnie zgazyfikowane w blisko 80% (ok.14,7 tys. odbiorców z ok.19 tys. mieszkań ogółem). Gaz dostarczany jest dla celów komunalno-bytowych i ogrzewania mieszkań w budownictwie jednorodzinnym, oraz na potrzeby drobnego przemysłu i usług. W roku 2010 w Legionowie było 14 897 odbiorców gazu, którzy zużywali łącznie 11 784,4 tys. Nm³ gazu ziemnego. Tabela 36 przedstawia dane dotyczące odbiorców paliwa gazowego dla miasta Legionowo w latach 2005-2010. Tabela 37 przedstawia dane dotyczące rocznego użycia paliwa gazowego dla miasta Legionowo.

Tabela 40. Odbiorcy paliwa gazowego dla miasta Legionowo w latach 2005-2010

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	szt.					
Gospodarstwa domowe korzystające z gazu	12870	13019	14288	14534	14650	14702
w tym poza ogrzewaniem	9184	10062	11381	11617	11682	10550
w tym na cele grzewcze	3686	2957	2907	2917	2969	4152
Inni odbiorcy	208	175	189	209	195	195
w tym przemysł	33	15	21	27	33	35
w tym handel i usługi	128	160	168	175	160	159
w tym pozostali	47	0	0	7	2	1
Razem	13078	13194	14477	14743	14845	14897

Tabela 41. Zużycie paliwa gazowego dla miasta Legionowo w latach 2005-2010.

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	tys. Nm ³					
Gospodarstwa domowe	9712,8	8032,8	8770,1	8785,5	9109,7	10267,1
w tym poza ogrzewaniem	1504,8	856,4	1920,7	1836,1	1611,5	1821,1
w tym na cele grzewcze	8207,2	7176,4	6849,4	6949,4	7498,2	8446
Inni odbiorcy	1417	1370,2	1361,4	1386,6	1412,1	1517,3
w tym przemysł	340,5	307,5	291,9	312,3	320,8	343,2
w tym handel i usługi	556,5	1062,7	1069,5	1047,9	1068,6	1173,8
w tym pozostali	520	0	0	26,4	22,7	0,3
Razem	11129	9403	10131,5	10172,1	10521,8	11784,4

Według danych zawartych w Tabelach 36 i 37 w latach 2005-2010 obserwowano stały wzrost ogólnej liczby odbiorców paliwa gazowego, jak również wzrost jego

zużycia, przy czym liczba odbiorców rosła systematycznie (w każdym roku), natomiast zużycie gazu uległo znacznemu obniżeniu w roku 2006. Wzrost ogólnej liczby użytkowników gazu w ciągu 5 lat wynosił 13,9%, wzrost zużycia w tych samych latach (2005-2010) kształtował się na poziomie 5,9%. Wystąpił zatem dwukrotnie mniejszy wzrost zapotrzebowania w stosunku do rosnącej liczby użytkowników, jednak biorąc pod uwagę lata 2006-2010 (od roku 2006, w którym nastąpił znaczny spadek zużycia gazu) sytuacja kształtuje się odwrotnie (25,3% wzrost zużycia gazu w stosunku do 12,9% wzrostu liczby odbiorców). W 2010 roku odbiorcy korzystający z gazu do celów bytowych, ciepłej wody i ogrzewania odebrali 8446 tys. Nm³ gazu ziemnego, co daje 2034 Nm³ na odbiorcę z tej grupy. Wynik ten jest o ok. 10% niższy niż na przykład w roku 1999 (2295Nm³). Zużycie gazu przez odbiorców przemysłowych w porównaniu ze stanem z przed 10 lat, wzrosło dwukrotnie i w roku 2010 wynosiło 343,2 tys. Nm³ (w roku 1999- 159 tys.), natomiast sektor handlu i usług zanotował ponad 20 procentowy wzrost z 950 tys. Nm³ w roku 1999 do 1173,8 tys. Nm³ w 2010.

Pomimo stale rosnącej liczby odbiorców paliwa gazowego, odsetek gospodarstw domowych korzystających z gazu w stosunku do całkowitej liczby gospodarstw w mieście zmienił się nieznacznie, natomiast odsetek mieszkańców korzystających z tej usługi uległ obniżeniu o około 6,5% w skali 4 lat. Sytuację tą obrazuje Tabela 42.

Tabela 42. Ludność i gospodarstwa korzystające z instalacji gazowych w Gminie Legionowo w latach 2005-2010

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gospodarstwa korzystające z gazu jako % ogółu gospodarstw w mieście	76,73	73,46	79,3	77,65	77	77,33
Ludność korzystająca z gazu jako % ogółu ludności	84,34	84,45	83,82	74,6	77,8	b.d.

Według stanu na koniec 2010 roku, długość sieci gazowej wynosiła 114,1 km, z czego gazociągi średniego ciśnienia stanowiły 109,4 km, a gazociągi niskiego

ciśnienia 4,7 km. Czynnych połączeń do budynków jest 4610 szt., z czego: 4492 szt. połączonych do gazociągów średniego ciśnienia, a 118 szt. przyłączonych do gazociągów niskiego ciśnienia. Zmiany całkowitej długości sieci gazowej i liczby przyłączy w latach 2006-2010 zostały przedstawione w Tabeli 43.

Tabela 43. Zmiany całkowitej długości sieci gazowej i liczby przyłączy w latach 2006-2010

Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010
Całkowita długość czynnej sieci gazowej [m]	107 148	108 001	109 781	112 979	114 100
Czynne przyłącza do budynków mieszkalnych i niemieszkalnych	4 251	4 221	4 384	4 510	4610

3.4.2. Prognoza zużycia gazu ziemnego

W dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku” przyjęto, że do roku 2025 nastąpi sukcesywny wzrost krajowego zużycia energii finalnej o 48-55% (według poszczególnych wariantów). W prognozowanej strukturze zużycia przewidziano istotny wzrost udziału gazu ziemnego.

Dane wyjściowe dla ustalenia szacunkowych wielkości zapotrzebowania na gaz ziemny dla Miasta Legionowo:

- W roku 2010 zużycie przez 14 897 odbiorców kształtowało się na poziomie 11 784,4 tys. Nm³
- Przeciętne zużycie gazu w poszczególnych grupach odbiorców w ciągu roku wyniosło:
 - dla gospodarstw domowych – 698,35 Nm³;
 - dla odbiorców przemysłowych – 9805,71 Nm³;
 - dla odbiorców z sektora handlowo-usługowego – 7382,39 Nm³;
 - pozostali odbiorcy (w tym głównie obiekty użyteczności publicznej) – 300 Nm³.

- W okresie prognozy nie przewiduje się istotnych ograniczeń wynikających z dostępu do zasobów gazu ziemnego. Zgodnie z zapisami dokumentu „Polityka energetyczna polski do 2025 roku” mogące wystąpić ograniczenia czasowe dotyczące możliwego tempa wzrostu dostaw wynikają z logistyki kontraktów importowych i inwestycji sieciowych.

Dodatkowo przyjęto założenia:

- tendencje demograficzne przyjęto zgodnie z prognozą przedstawioną w Tabeli 8;
- rozwój sektorów przemysłowego oraz handlowo-usługowego będzie postępował w tempie adekwatnym do występującego w ostatnich 4 latach;
- zwiększy się liczba gospodarstw domowych, korzystających z gazu do celów grzewczych (również dzięki zmniejszeniu kosztów ogrzewania po termomodernizacji budynków);
- postęp wpłynie na podwyższenie stopy życiowej społeczeństwa oraz zwiększy komfort użytkowania nośników energii, w tym gazu;
- sukcesywna rozbudowa sieci gazowej pozwoli na zgazyfikowanie nowych odbiorców i wzrost ich liczby, tak jak miało to miejsce w ostatnich 5 latach.

Prognozowane zużycie gazu ziemnego w Mieście Legionowo według wariantów przedstawia się następująco:

Tabela 44. Prognozowane zużycie gazu ziemnego w Mieście Legionowo według wariantów

	Rok 2010	Rok 2015	Rok 2020	Rok 2025	Rok 2030
Wariant	tys. Nm³				
Podstawowy	11784,4	12646,43	12813,38	12838,6	12719,13
Efektywnościowy	11784,4	12558,61	12555,49	12414,43	12298,91

Prognoza zużycia gazu ziemnego dla Legionowa wskazuje na 7,4% wzrost (w wariancie podstawowym) w ciągu najbliższych 5 lat. Po okresie do roku 2015 nadal będzie postępował powolny wzrost zużycia paliwa gazowego dla całego miasta, aż

do zahamowania po roku 2020. Wynikać to będzie z dużego spadku ogólnej liczby ludności dla Gminy Legionowo prognozowanego przez GUS (Tabela 8). Według tej prognozy ludność Legionowa w roku 2030 będzie stanowiła jedynie 93,715% ludności z roku 2010, co pomimo przewidywanego wzrostu udziału gazu w strukturze zużywanych paliw spowoduje spadek jego zużycia.

3.5. Bilans paliw na terenie Gminy - stan obecny

Z przedstawionych we wcześniejszych rozdziałach danych obliczono zużycie poszczególnych nośników energii w roku 2010 dla Legionowa. Z danych przedstawionych przez PGNiG wiadomo, że 66% indywidualnych źródeł ciepła stanowią źródła gazowe, zatem z uwagi na brak precyzyjnych danych co do rzeczywistej struktury pozostałych indywidualnych źródeł ciepła założono, że pozostałe 34% stanowią źródła opalane węglem kamiennym. Dane dotyczące zużycia węgla dla zasilenia miejskiej sieci ciepłowniczej zostały dostarczone przez PEC „Legionowo” Sp. z o.o., informacje dotyczące zużycia gazu na cele grzewcze pochodzą z zestawień przedstawionych przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., Mazowiecki Oddział Obrotu Gazem w Warszawie, natomiast wielkości zużycia energii elektrycznej zostały udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Pozostaje jedynie kwestia zużycia węgla w indywidualnych źródłach ciepła. Do obliczenia tej wielkości przyjęto następujące założenia:

- sprawność indywidualnych kotłowni węglowych przyjęto na poziomie 50%
- wartość opałową węgla przyjęto jako 25 MJ/kg=25 GJ/t.

Według założenia produkcja energii cieplnej ze źródeł opalanych węglem stanowi 34% całkowitej produkcji energii w źródłach indywidualnych wynoszącej 380 232 GJ, zatem jest ona równa 129 278,88 GJ rocznie. Co uwzględniając powyższe założenia daje zużycie węgla wynoszące:

$$129\,278,88 : 25 \cdot 2 = 10\,342,31 \text{ ton.}$$

Ostatecznie na podstawie uzyskanych danych i przeprowadzonych obliczeń bilans paliw w Gminie Legionowo przedstawia się następująco:

Tabela 45. Bilans paliw dla Gminy Legionowo za rok 2010.

Węgiel	
[t/rok]	
Miejskie sieć ciepłownicza	39 954,00
Indywidualne kotłownie węglowe	10 342,31
Razem	50 296,31
Gaz	
[tys.Nm³/rok]	
Gospodarstwa domowe-bez ogrzewania	1 821,10
Gospodarstwa domowe-na cele grzewcze	8 446,00
Przemysł	343,20
Handel i Usługi	1 173,80
Pozostali odbiorcy	0,30
Razem	11 784,40
Energia elektryczna	
[kWh]	
Odbiorcy na SN	9 463 624,00
Odbiorcy przemysłowi, handel i usługi	34 189 192,00
Gospodarstwa rolne	8 720,00
Gospodarstwa domowe	95 622 348,00
Oświetlenie drogowe	2 012,00
Razem	1395 896,00

W bilansie paliw dla Legionowa nie uwzględniono wpływu ekologicznego instalacji kolektorów słonecznych znajdujących się na hali „Arena Legionowo” ponieważ pomimo znacznego jej wpływu na bilans energetyczny samego obiektu, ma ona marginalny wpływ na bilans paliwowo – energetyczny w skali całego miasta.

4. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych zasobów energii (OZE)

4.1. Energia biomasy i odpadów

Biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji. Biomasa do celów energetycznych może być wykorzystywana w postaci stałej, ciekłej lub gazowej. Biopaliwa stałe produkowane z biomasy są wykorzystywane w procesie spalania, gazyfikacji lub pirolizy do produkcji energii cieplnej i elektrycznej. Biopaliwa ciekłe (olej, alkohol) znajdują zastosowanie głównie w transporcie. Alkohol metylowy i etylowy pochodzenia roślinnego może być dodawany do paliw tradycyjnych. Natomiast biogaz (biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy) czyli biopaliwo gazowe uzyskane w wyniku fermentacji beztlenowej, zawiera około 50-70% metanu i służy do produkcji energii elektrycznej lub cieplnej, może być również dostarczany do sieci gazowej.

4.2. Biomasa stała

Biomasa stała pochodzić może z produktów, odpadów i pozostałości produkcji rolnej (np. słoma, siano, rzepak), leśnej (drewno kawałkowe, trociny, wióry, zrębki, kora), sadów, poboczy dróg, przemysłu przetwarzającego produkty roślinne i zwierzęce oraz z upraw energetycznych (rośliny drzewiaste szybko rosnące, byliny dwuliścienne, trawy wieloletnie).

Tabela 46. Zasoby energetyczne z drewna w powiecie legionowskim

	powierzchnia terenów leśnych [ha]	zasoby drewna [m ³ /rok]	potencjał energetyczny [GJ/rok]
powiat legionowski	11 478	6538	41 842

Tabela 47. Zasoby biomasy z sadów w powiecie legionowskim

	powierzchnia sadów [ha]	zasoby biomasy [m3/rok]	potencjał energetyczny [GJ/rok]
powiat legionowski	542	190	1214

Tabela 48. Zasoby i potencjał energetyczny drewna odpadowego z poboczy dróg i miejskich terenów dla powiatu legionowskiego

	drogi gminne i powiatowe [km]	łączne zasoby [m3/rok]	potencjał energetyczny [GJ/rok]
powiat legionowski	360	540	3456

Tabela 49. Potencjał energetyczny słomy w powiecie legionowskim

	zasiewy [ha]	produkcja słomy [t/rok]	potencjał energetyczny [GJ/rok]
powiat legionowski	4279	12 234	14 11

4.3. Biopaliwa

Do produkcji biopaliw ciekłych (spiryтусu etylowego i estru metylowego) wykorzystuje się rośliny oleiste, zbożowe i okopowe. Etanol można produkować ze wszystkich roślin zawierających skrobię (zboża, ziemniaki, kukurydza) oraz zawierających cukier (buraki cukrowe). Największą wydajnością charakteryzuje się produkcja etanolu z buraków cukrowych 4 410 l/ha, co jest równoważne jest 2 953 l benzyny. Bioetanol może być stosowany, jako paliwo samochodowe w postaci czystej w specjalnie przystosowanych to tego paliwa silnikach lub może być mieszany z benzyną.

Zarówno żyto, jak i ziemniaki i kukurydza mogą być uprawiane na glebach dobrych i słabszych. Miasta Legionowo jest w zdecydowanej większości pokryty zabudową usługowo – mieszkalną, zatem na jego terenie nie istnieją realne możliwości

prowadzenia upraw nadających się pod produkcję biopaliw. Inne rośliny, jak pszenica i buraki cukrowe mają większe wymagania i również nie nadają się jako surowiec energetyczny w gminie Legionowo.

Głównym surowcem do produkcji biodiesla (oleju napędowego stanowiącego lub zawierającego komponent w postaci estrów metylowych lub etylowych olejów roślinnych) jest rzepak. Z jednej tony rzepaku można otrzymać 400 kg oleju. Rzepak jest rośliną wymagającą odpowiednich warunków glebowych i klimatycznych. Najlepsze pod uprawę rzepaku są gleby żyzne, zasobne w próchnicę i niezakwaszone. Nieodpowiednie są gleby piaszczyste, podmokłe i zbyt kwaśne. Rzepak jest wrażliwy na przebieg pogody w czasie zimy, a zwłaszcza na niskie temperatury. Z tego powodu warunki uprawy rzepaku w gminie Legionowo nie są odpowiednie.

4.4. Biogaz

Biogaz to głównie mieszanina metanu i dwutlenku węgla będąca wynikiem beztlenowej fermentacji substancji organicznych zawartych w odpadach na wysypiskach śmieci, odpadach zwierzęcych w gospodarstwach rolnych i osadach ściekowych w oczyszczalniach ścieków. Najwięcej biogazu można uzyskać z fermentacji gnojowicy trzody chlewnej i drobiu, a więc największe możliwości produkcji biogazu mają duże gospodarstwa rolne specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę.

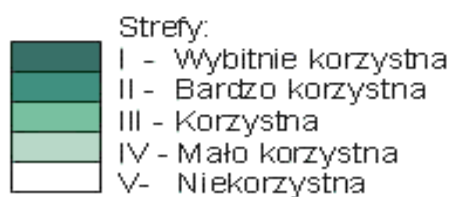
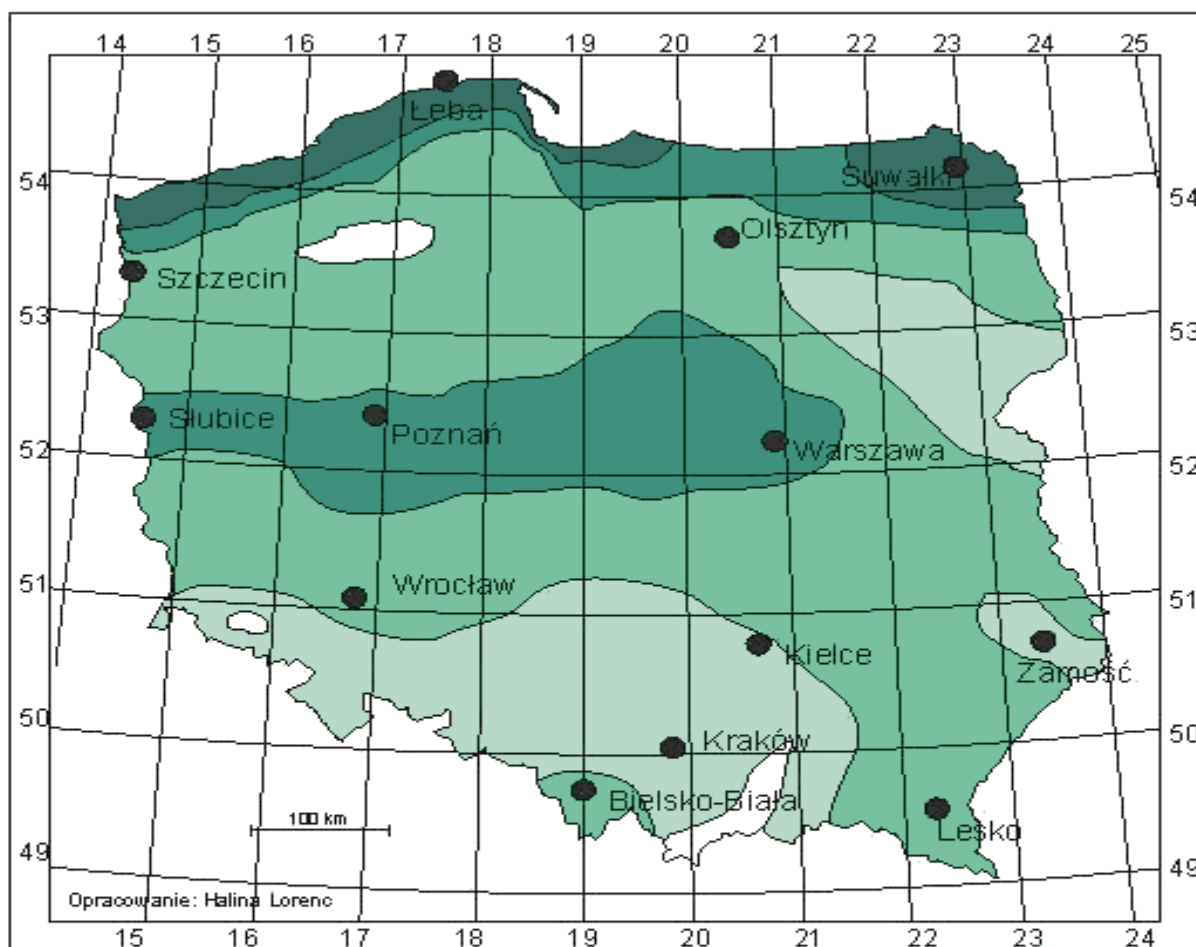
Opłacalność biogazowni zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od ciągłości dostaw surowca (bliskości ferm hodowlanych, zakładów przetwórstwa rolnego, spożywczego lub rzeźni) oraz zapewnienia odpowiedniego zbytu energii elektrycznej i ciepła. Na terenie Legionowa nie istnieją większe gospodarstwa rolne, a instalacje biogazowe bazujące na odpadach wysypiskowych wiążą się z dużym stopniem uciążliwości dla okolicznych mieszkańców, dlatego też jest mało realne aby w najbliższych latach w obrębie miasta wybudowano tego typu obiekt.

4.5. Energia wiatrowa

Obecnie wykorzystywane turbiny wiatrowe pracują w zakresie prędkości wiatru od 4 do 20 m/s. Jeśli prędkość wiatru wykracza poza te granice turbina jest zatrzymywana. Prędkość wiatru decyduje od mocy turbiny i nawet niewielki wzrost średniej prędkości wiatru daje duży przyrost mocy i ilości wyprodukowanej energii. Na przykład wzrost średniej prędkości wiatru od 5,5 m/s do 6 m/s powoduje zwiększenie produkcji energii elektrycznej o 50%.

W Polsce średnia roczna prędkość wiatru waha się w granicach 2,8 – 3,5 m/s. Średnia roczna prędkość wiatru powyżej 4 m/s występuje w Polsce na wysokości powyżej 25 m na obszarze ponad 60% kraju. Rozkład prędkości wiatru zależy w znacznym stopniu od lokalnych warunków topograficznych, a także od warunków „szorstkości terenu” (teren gładki – klasa szorstkości 0). Roczny czas wykorzystania mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowej wynosi od 1500–2500 h/a i rzadko jest wyższy niż 3000 h/a, co oznacza możliwość wykorzystania tylko w 30% maksymalnej mocy zainstalowanej. W wyniku wieloletnich pomiarów wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej uzyskano mapę zasobów wiatru na obszarze Polski.

Strefy energetyczne wiatru w Polsce Mezoskala



Ośrodek
Meteorologii



Aktualizacja mapy na podstawie okresu obserwacyjnego 1971-2000

Rys.15. Warunki wiatrowe w Polsce

Instytut energetyki w Gdańsku opracował mapę Województwa Mazowieckiego z uwzględnieniem obszarów o wyjątkowo korzystnych warunkach pod rozwój energetyki wiatrowej. Mapa w załączniku (Rys. 16).

Obszar Legionowa został dodatkowo wyszczególniony na mapie, jak widać Gmina znajduje się niemal w centrum areálu korzystnych warunków wiatrowych Województwa Mazowieckiego.

Należy jednak pamiętać, że planowanie budowy turbin wiatrowych wiąże się z szeregiem ograniczeń. W bezpośrednim sąsiedztwie turbin nie powinno być obiektów budowlanych, gdyż:

- jakikolwiek obiekt znajdujący się w odległości do 1 km od turbiny, którego wysokość stanowi co najmniej 25% wysokości wież tej turbiny, jest przeszkodą i ma negatywny wpływ na produkcję energii,
- zabudowa mieszkaniowa nie powinna znajdować się bliżej niż 500 m od turbin, ponieważ może to powodować naruszenie zapisów normy, która mówi, że poziom hałasu emitowanego np. przez turbiny nie może przekraczać 40 dB,
- zaleca się także sytuowanie turbin w odległości nie mniejszej niż 500 m od siedzib ludzkich ze względu na możliwość wystąpienia efektu stroboskopowego.

Powinna być również zachowana odpowiednia odległość turbin względem siebie. Zgodnie z zaleceniami producentów odległość ta powinna wynosić od 5 do 8 średnic wirnika turbiny. Na przykład w przypadku turbiny 2 MW V80 powinna wynosić 400-640 m. Mniejsza odległość powodowałaby obniżenie produkcji energii przez turbiny. Wymagania te w znacznym stopniu ograniczają wykorzystanie energii wiatrowej na terenach miejskich.

Wszystkie opisane ograniczenia w znacznym stopniu utrudniają wykorzystanie korzystnych warunków wiatrowych w terenie zurbanizowanym jak Legionowo. Ze względu na małą szansę powodzenia turbin konwencjonalnych (o poziomej osi obrotu) należy w rozważaniach brać również pod uwagę nieco mniej obecnie rozpowszechnione turbiny o pionowej osi obrotu. Ich podstawowymi zaletami (w stosunku do turbin „poziomych”), przemawiającymi za zastosowaniem tego typu rozwiązania w terenie zabudowanym są:

- praca turbiny już od prędkości wiatru rzędu 0,5 m/s, co umożliwia ich wykorzystanie w terenach „zamkniętych”, nawet w centrach dużych miast;
- niezakłócona praca turbin przy zmiennym wietrze;
- możliwość umieszczenia turbin bezpośrednio na budynkach, ponieważ wysokości masztów są znacznie mniejsze niż w przypadku turbin konwencjonalnych;
- generują dużo mniejsze drgania i hałas niż turbiny pionowe, dlatego są znacznie mniej uciążliwe dla mieszkańców;
- ze względu na prostotę konstrukcji i niewielkie rozmiary są łatwe w montażu (demontażu) i serwisowaniu;
- turbiny pionowe są bezpieczniejsze dla ptaków.

Pomimo szeregu zalet, jakie wykazują turbiny o osi pionowej w stosunku do turbin konwencjonalnych należy pamiętać o tym, że rozwijały się one znacznie wolniej w stosunku do pionowych siłowni wiatrowych. Fakt ten przekłada się w bezpośredni sposób na cenę, która w chwili obecnej jest znacznie niższa dla turbin konwencjonalnych (w odniesieniu do jednostki mocy zainstalowanej). Z uwagi na to decydując się na inwestycję w energetykę opartą na siłowniach wiatrowych należałoby przeprowadzić studium opłacalności ekonomicznej i społecznej tego typu rozwiązania dla obszaru Legionowa. W przypadku aspektów ekonomicznych należy pamiętać przede wszystkim o tym, iż turbiny poziome, pomimo że tańsze, ich wybór nie koniecznie wiąże się z krótszym czasem zwrotu inwestycji ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania w terenie zurbanizowanym. W przypadku aspektów społecznych należy zwrócić uwagę na uniezależnienie energetyczne mieszkańców, jak również na uciążliwość użytkowania turbin.

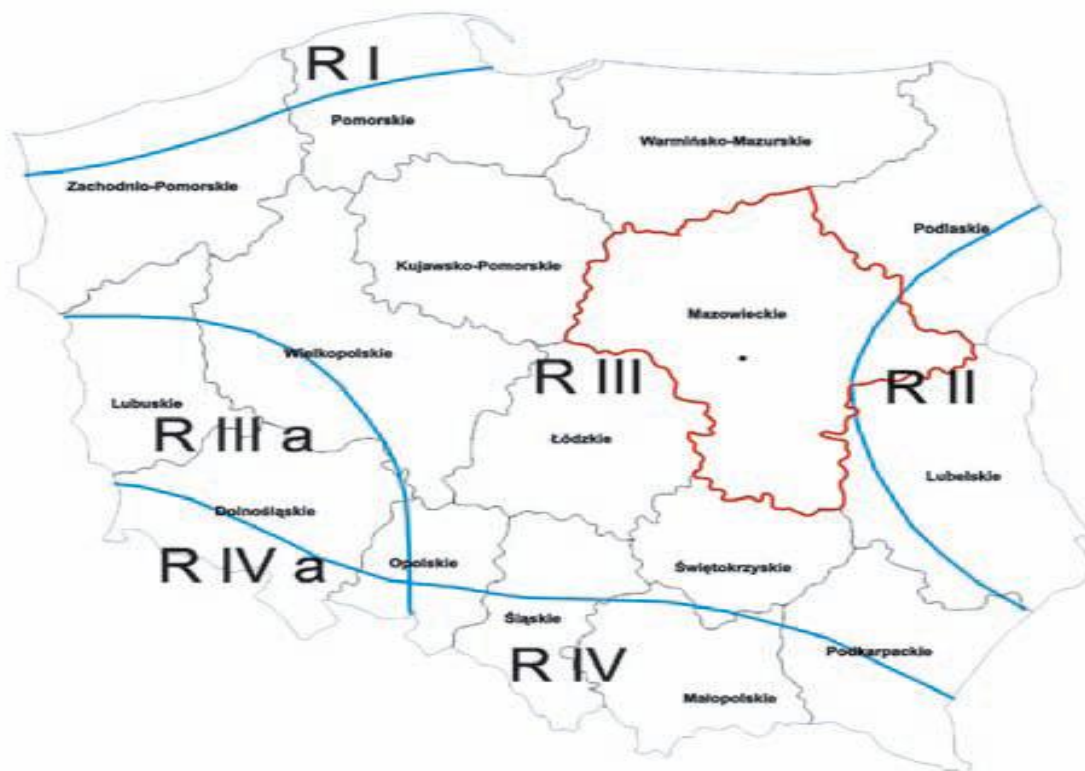
4.6. Energia słoneczna

Najważniejszymi parametrami określającymi potencjał teoretyczny i praktyczny wykorzystania energii słonecznej są:

- natężenie promieniowania słonecznego,

- sumy (godzinowe, dzienne, miesięczne, roczne) promieniowania słonecznego,
- usłonecznienie czyli czas, w którym widoczna jest tarcza Słońca lub umownie, wyrażony w godzinach czas, w którym natężenie promieniowania słonecznego przekracza 200 W/m².

W wyniku analizy rozkładu przestrzennego rocznych sum promieniowania całkowitego z natężeniem powyżej 100 W/m² dokonano rejonizacji zasobów energii słonecznej w Polsce pod względem możliwości ich wykorzystania. Legionowo należy do strefy Polski centralnej oznaczonej symbolem „R III”, charakteryzującej się przeciętnymi jak na warunki kraju warunkami nasłonecznienia. Potencjalna roczna energia użytkowa w tym obszarze wynosi 985 kWh/ m², a w sezonie letnim 449 kWh/m². Rzeczywiste warunki nasłonecznienia mogą odbiegać od średniej ze względu na różnice sezonowe lub inne zmienne losowe. Roczna dawka napromieniowania słonecznego na 1 m² płaszczyzny poziomej w rejonie stołecznym (do którego zaliczane jest Legionowo) Polski wynosi 967 kWh przy usłonecznieniu 1580 godzin. W poszczególnych latach mogą występować odchylenia rzędu 12%.



Rys. 17. Rejonizacja Polski pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej

Energię słoneczną można wykorzystywać w kolektorach słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej i w systemach fotowoltaicznych do generacji energii elektrycznej.

Opłacalność kolektorów słonecznych zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę i od ceny energii. Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę okres zwrotu kosztów inwestycji jest bardzo krótki. Instalacja kolektorów słonecznych może być więc szczególnie opłacalna w przypadku hoteli, pensjonatów, szpitali, basenów i ośrodków sportowych, a także w zakładach przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody.

Na terenie Legionowa uruchomiono instalację składającą się z 24 kolektorów słonecznych, znajdujących się na dachu hali widowiskowo - sportowej „Arena Legionowo”. Energia pochodząca z kolektorów słonecznych jest wykorzystywana do podgrzewu wody w punktach usługowych obiektu.

Wytwarzanie energii elektrycznej w systemach fotowoltaicznych nie jest jeszcze konkurencyjne cenowo w porównaniu z klasycznymi źródłami energii. Dodatkowo instalacja paneli fotowoltaicznych związana jest z koniecznością wykorzystania do tego celu dużych powierzchni. Przykładowo pokrywając dachy panelami fotowoltaicznymi o powierzchni 100 m^2 i o wydajności 120 W/m^2 można wytworzyć $1,2 \text{ kW}$ energii elektrycznej.

Ze względu na to, że ceny energii z paliw kopalnych stale rosną (w regionie wschodnim ceny węgla są wyższe od średniej krajowej), a jednocześnie maleją koszty inwestycji w układy solarne i pojawia się coraz większa dostępność i różnorodność rozwiązań, energia słoneczna może stopniowo stać się konkurencyjna z punktu widzenia ekonomicznego w porównaniu z klasycznymi źródłami energii.

4.7. Energia geotermalna

Według mapy jednostkowych zasobów dyspozycyjnych energii geotermalnej na terenie Polski Legionowo nie należy do obszarów preferowanych pod inwestycje związane z tego typu energetyką. Pomimo występowania w rejonie Warszawy zasobów na poziomie do 5 GJ/m^2 , opłacalność takich inwestycji jest znacznie

Gdański Instytutu Energetyki na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego *Programie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego* opisano możliwości - zalety i wady - wykorzystania różnych źródeł zasilania pomp ciepłych:

Z technicznego punktu widzenia dolnym źródłem ciepła mogą być:

- Powietrze atmosferyczne. Zaletą rozwiązania jest prostota montażu i niskie koszty inwestycyjne. Wadą rozwiązania jest fakt, że zimą, temperatura powietrza spada przy wzrastającym zapotrzebowaniu na ciepło użytkowników końcowych. W związku z powyższym powietrzne pompy ciepła są znacznie rzadziej stosowane niż pompy z innym źródłem ciepła (grunt, woda). Znajdują zastosowanie przede wszystkim w terenie mocno zurbanizowanym, gdzie budowa wymiennika dolnego jest utrudniona ze względu na uzbrojenie terenu (np. duże centra biurowo- handlowe);
- Zbiorniki wodne. Każdy zbiornik wodny w postaci jeziora czy stawu może być wykorzystany jako źródło ciepła. Wężownice z rur polietylenowych układa się na dnie. W większości przypadków wystarczają zbiorniki o powierzchni 1000–2000 m² i minimalnej głębokości 1,5–2,5 m;
- Wymienniki gruntowe. Wężownice polietylenowe układane są w gruncie poziomo, na głębokości poniżej głębokości zamarzania gruntu lub w pionowych odwiertach;
- Wody gruntowe. Do zbudowania instalacji w oparciu o ciepło zawarte w wodzie gruntowej wymagane są dwa odwierty. Woda gruntowa czerpana jest ze studni zasilającej i doprowadzana do parownika pompy ciepła. Po oddaniu ciepła, ochłodzona woda doprowadzana jest następnie do studni chłonnej. Najkorzystniej jest, gdy do dyspozycji jest istniejąca studnia (indywidualne ujęcie wody) i nie ma potrzeby wykonywać wierceń rozpoznawczych w gruncie, zwiększających koszty inwestycji;
- Ciepło odpadowe z instalacji technologicznych, kolektory ściekowe etc.

Obecnie najczęściej stosowane są sprężarkowe pompy ciepła, w których sprężarki są napędzane silnikami elektrycznymi oraz duże, absorpcyjne pompy ciepła, napędzane ciepłem odpadowym. Absorpcyjne pompy ciepła mogą też być stosowane do wykorzystania ciepła wód geotermalnych, jeśli temperatura nie pozwala na wykorzystanie zawartego w nich ciepła poprzez bezpośrednie ogrzewanie wody w systemie ciepłowniczym.”

4.9. Energia wodna

Na terenie Gminy Legionowo nie występują ciekły wodne umożliwiające rozwój energetyki wodnej.

4.10. Kogeneracja z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii

Kogeneracja to wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w jednym procesie technologicznym (w skojarzeniu). Zaletą kogeneracji jest efektywność energetyczna (większy stopień wykorzystania energii pierwotnej zawartej w paliwie do produkcji energii elektrycznej i ciepła). Efektywność energetyczna systemu skojarzonego może być wyższa nawet o 30% w porównaniu z oddzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej i ciepła w kotłowni. Kogeneracja prowadzi do znacznego ograniczenia emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych związków chemicznych. W dużych klimatyzowanych obiektach niekoniecznie związanych z przemysłem możliwe jest stosowanie trójgeneracji, to jest skojarzonej generacji energii elektrycznej, ciepła i chłodu w urządzeniach chłodniczych.

Kogeneracja jest promowana i wspierana przez Unię Europejską (Dyrektywa 2004/8/WE „W sprawie promocji skojarzonej produkcji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na wewnętrznym rynku energii”).

4.11. Podsumowanie

Z przedstawionej analizy możliwości wykorzystania różnych źródeł energii odnawialnej w Legionowie wynikają następujące wnioski:

1. W Powiecie Legionowskim istnieją dosyć duże zasoby biomasy stałej, które mogą być wykorzystane jako surowiec do produkcji energii dla Miasta Legionowo
2. Pomimo przeciętnego jak na polskie warunki nasłonecznienia istnieje spory potencjał oszczędności energii zużywanej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dzięki zastosowaniu nowoczesnych kolektorów słonecznych (jak np. „Arena Legionowo”).
3. Należy promować i wspierać instalacje pomp ciepła, które mogą przynieść znaczne oszczędności w ogrzewaniu domów jednorodzinnych i budynków.
4. Na terenie Miasta Legionowo występują dobre warunki wiatrowe, jednak z uwagi na zabudowę miejską nie ma dużych możliwości wykorzystania tych warunków używając turbin konwencjonalnych. Dobrym rozwiązaniem mogą być turbiny wiatrowe o osi pionowej, które nie generują dużego natężenia hałasu a przy tym nie są tak podatne na ukształtowanie/zabudowę terenu jak turbiny konwencjonalne.
5. W Legionowie nie ma większych możliwości wykorzystania energii geotermalnej (poza pompami ciepła) i wodnej.
6. Należy rozwijać technologie kogeneracji (w szczególności wykorzystujące biomasę) dające duże możliwości oszczędności w procesie jednoczesnej generacji energii elektrycznej i cieplnej.
7. Należy promować rozwój energetyki rozproszonej opartej na odnawialnych źródłach energii, choć bez odpowiednich rozwiązań systemowych jej rozwój będzie utrudniony.
8. Energia odnawialna może stanowić alternatywę dla klasycznych źródeł energii, ale każda inwestycja z nią związana musi być starannie przeanalizowana z punktu widzenia technicznego, prawnego i ekonomicznego.

Wsparciem dla inwestycji w energię odnawialną jest system zielonych certyfikatów, czyli potwierdzeń wytworzenia energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii. W roku 2010 producent zielonej (odnawialnej) energii otrzymywał:

- 197,21 zł za 1 MWh sprzedanej zielonej energii. Jest to cena energii elektrycznej sprzedawanej przez producenta zakładowi energetycznemu (ustawowemu sprzedawcy z urzędu), do którego zostało przyłączone dane odnawialne źródło energii. Prawo energetyczne określa, że zakup zielonej energii odbywa się po średniej cenie sprzedaży energii elektrycznej w poprzednim roku kalendarzowym ustalonej przez Urząd Regulacji Energetyki,
- zielony certyfikat o wartości 270 zł za 1 MWh, który może być sprzedany na Towarowej Giełdzie Energii,
- gwarancję odkupienia całej wyprodukowanej energii odnawialnej.

Może to stanowić sporą zachętę dla inwestowania w energetykę opartą na odnawialnych źródłach energii.

5. Współpraca z sąsiednimi gminami

Na terenie Legionowa funkcjonują trzy sieciowe nośniki energii – ciepło sieciowe, energia elektryczna i gaz sieciowy. Ewentualna rozbudowa systemu elektroenergetycznego oraz gazowniczego powinna być przedmiotem planu rozwoju przedsiębiorstw obsługujących miasto Legionowo. Współpraca międzygminna, w tym możliwość podjęcia wspólnych inwestycji dotyczy głównie rozwoju systemu ciepłowniczego Legionowa i Jabłonnej.

Aktualne potrzeby ciepłne Miasta są zaspokajane w większości za pomocą sieci ciepłowniczej PEC „Legionowo” Sp. z o.o. Infrastruktura sieci ciepłej Przedsiębiorstwa zasila wyłącznie zasoby mieszkaniowe Legionowa, obejmując swoim zasięgiem niemal cały teren Miasta (przedstawia to Rys. 14). Istnieje koncepcja, aby po przeprowadzeniu większościowej prywatyzacji PEC „Legionowo” Sp. z o.o. połączyć systemy ciepłownicze Legionowa i Warszawy poprzez rozbudowę sieci legionowskiej w kierunku Jabłonnej. W celu przeprowadzenia takiej inwestycji niezbędna będzie ścisła współpraca samorządów zainteresowanych stron. Rozszerzenie sieci ciepłowniczej umożliwi likwidację lokalnych kotłowni i podłączenie nowych użytkowników na terenie Gminy i zwiększenie udziału PEC „Legionowo” Sp. z o.o. w procentowym zaopatrzeniu mieszkańców Miasta w ciepło – obecnie PEC zasila około 67% mieszkańców. Według danych uzyskanych od PEC „Legionowo” Sp. z o.o. istnieje spora nadwyżka mocy wyprodukowanej nad zamówioną, jednak w przypadku znacznego wzrostu liczby nowych użytkowników podłączonych do sieci niezbędna będzie modernizacja Ciepłowni „Łajski” w celu zaspokojenia nowych potrzeb energetycznych.

Przedsiębiorstwo PEC „Legionowo” Sp. z o.o. jest zainteresowane podjęciem wieloletniej współpracy z dostawcami biomasy, co w sposób znaczący może przyczynić się do rozwinięcia współpracy pomiędzy Przedsiębiorstwem i ewentualnymi kontrahentami z innych gmin.

6. Wykaz materiałów wykorzystanych przy opracowaniu

1. Oficjalny serwis informacyjny Miasta Legionowo - strona internetowa: www.legionowo.pl
2. Poprzednia wersja „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Legionowo”
3. Dane dotyczące pomiarów warunków atmosferycznych dla stacji Legionowo-Zegrzyńska dostępne na stronie Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska
4. Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego
5. Baza Demograficzna Głównego Urzędu Statystycznego
6. Informacje udostępnione w serwisie Przedsiębiorstwa Wodociągowo-Kanalizacyjnego „Legionowo” Sp. z o.o.
7. Plan gospodarki odpadami dla powiatu legionowskiego na lata 2010-2013 z perspektywa do 2017 (aktualizacja)
8. Zaktualizowana Strategia Rozwoju Gminy Miejskiej Legionowo do 2015 roku
9. Dane uzyskane od Mazowieckiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa
10. Dane uzyskane od Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „Legionowo” Sp. z o.o.
11. „Strategia Działania PEC „Legionowo” Sp. z o.o. w okresie 2006-2010”
12. Serwis informacyjny Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej „Legionowo” Sp. z o.o. - strona internetowa: www.pec.com.pl
13. Dane uzyskane od PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa
14. Dane uzyskane od Urzędu Miasta Legionowo.
15. „Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego”
16. Normy i rozporządzenia:
 - Norma PN-82/B-02403
 - PN-64/B-03404
 - PN-74/B-03404
 - PN-82/B-03404
 - PN-91/B-02020

- Rozporządzenie MSW i A z 1998 r. w sprawie izolacyjności przegród budowlanych
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z 12.04.2002r w sprawie izolacyjności przegród budowlanych