

5. OSZACOWANIE DOCELOWYCH POTRZEB ENERGETYCZNYCH REJONU

Analiza dotychczasowego stanu zagospodarowania przestrzennego rejonu dotycząca substancji mieszkaniowej; budownictwa towarzyszącego w zakresie usług, handlu, administracji, oświaty, zdrowia; centrów handlowych i administracji; infrastruktury technicznej, w tym dotyczącej drogownictwa, oświetlenia dróg, ulic i placów, infrastruktury energetycznej, tj. związanej z zaopatrzeniem mieszkańców w ciepło, energię elektryczną i gaz pozwoliła określić stopień nasycenia terenów rejonu w w/w infrastrukturę. Wynikiem tej analizy jest stwierdzenie, że o charakterze rejonu decyduje mieszkalnictwo, mniejszą rolę odgrywa sfera handlu i usług, natomiast nie rejestruje się sfery przemysłowej.

Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego – uchwalone bądź będące w trakcie uzgodnień i opinii obejmują cały analizowany obszar rejonu (rys. 4.1). Wynika z nich jednoznacznie funkcja przypisana poszczególnym terenom rejonu. Planowane funkcje utrzymują w większości dotychczasowy charakter zagospodarowania. Pozostanie on w dalszym ciągu terenem o przewadze mieszkalnictwa, z tym jednak, że na cele usługowo-handlowe przeznacza się relatywnie większe niż dotychczas tereny pod zabudowę głównie skupione wokół Centrum Dzielnicy w rejonie skrzyżowania głównych ulic Bielany – Marymonckiej, Kasprówicza i Żeromskiego.

Biorąc pod uwagę stan aktualny, planowanie przestrzenne oraz zebrane z Wydziału Infrastruktury Urzędu Dzielnicy Bielany oraz od potencjalnych inwestorów informacje o planowanych inwestycjach w rejonie, prognozy demograficzne dla rejonu, można określić potencjalne możliwości rozwoju rejonu w perspektywie 2030 r.

Rozwój rejonu pociągnie za sobą zmiany zapotrzebowania na wszystkie występujące tam media energetyczne. Różne też będą potrzeby rozbudowy poszczególnych systemów energetycznych w rejonie.



Przed sprecyzowaniem poziomu przyszłego zapotrzebowania na media energetyczne rozważono możliwość ewentualnego wprowadzenia substytucji energii i wynikającą z niej lokalną generację lub kogenerację gazową, a także tworzenie mikro i minisieci. W odniesieniu do substytucji energii stwierdzić należy, że w przypadku silnie rozwiniętej infrastruktury cieplnej i elektroenergetycznej Warszawy, w tym przedmiotowego rejonu Bielń, oraz uwzględniając fakt, że w zdecydowanej większości na teren miasta dosyłane są energia elektryczna i ciepło produkowane w skojarzeniu w centralnych źródłach, nie występują ogólne warunki do systemowego, na dużą skalę, wprowadzania substytucji energii. Nie zmienia to faktu, że w szczególnych przypadkach odbiorca może zdecydować się na budowę skojarzonego źródła energii elektrycznej i ciepła w postaci np. gazowego agregatu prądotwórczego. W omawianym rejonie nie będzie możliwości budowy takich źródeł opalanych biomasą, co omówiono w dalszej części opracowania. Z uwagi na koszt instalacji oraz ceny gazu gazowe agregaty prądotwórcze nie stanowią jednak ekonomicznej alternatywy dla scentralizowanych systemów dostawy ciepła i energii elektrycznej. Zagadnienie wykorzystania alternatywnych źródeł energii omówiono w dalszej części opracowania. Mini- i mikro sieci związane są ściśle z lokalnymi źródłami energii elektrycznej i ciepła, które z powodów wyżej przedstawionych nie występują i nie wystąpią w omawianym rejonie i jego sąsiedztwie. Istniejące w mieście rozbudowane sieci przesyłowe i dystrybucyjne mediów energetycznych zbudowane są w większości w oparciu o pierścieniowy model zasilania ze zwielokrotnionym i wielokierunkowym dosyłem mediów energetycznych i umożliwiają także obecnie wykorzystanie lokalnych fragmentów sieci do tworzenia pierścieni zasilających poszczególne rejony miasta. Dotyczy to również omawianego rejonu. W związku z powyższym w zasilaniu odbiorców w media energetyczne w przyszłości zasadniczy udział będą miały rozbudowywane i modernizowane istniejące systemy scentralizowane.

W odniesieniu do rozwoju przyjęto następujące założenia:

- rozwój w budownictwie mieszkaniowym i pozostałym będzie miał charakter ustabilizowany, zakłada się stały przyrost substancji budowlanej w każdym roku,



- przyjmuje się trzy następujące warianty (scenariusze) rozwoju:

Wariant potencjalny (maksymalistyczny)

W wariacie tym zakłada się 100 %-owe wykorzystanie zdolności chłonnych terenów przeznaczonych pod określone funkcje.

Wariant I (optymistyczny)

Docelowy rozwój mieszkalnictwa i budownictwa pozostałego szacuje się na 60% potencjału terenów przeznaczonych pod budowę.

Wariant II (Umiarkowany)

Docelowy rozwój mieszkalnictwa i budownictwa pozostałego szacuje się na 35% potencjału terenów przeznaczonych pod budowę.

- budownictwu mieszkaniowemu towarzyszy budownictwo na potrzeby handlu, usług oraz budownictwo użyteczności publicznej i jego potrzeby energetyczne są na poziomie 15% potrzeb budownictwa mieszkaniowego,
- w centrach o znaczeniu dzielnicowym w perspektywie 2030 roku powstaną następujące obiekty:

	do 2020 r.	do 2030 r.	do 2020 r.	do 2030 r.
	Wariant I		Wariant II	
Centrum Dzielnicy				
budynki wielkokubaturowe	2	5	0	1

- z terenu przeznaczonego na rozwój handlu i usług „pod dachem” znajduje się 10% dostępnej powierzchni,
- dla obu Wariantów rozwoju przyjęto, że
- do roku 2020 zrealizuje się 40% zamierzeń,
 - do roku 2030 pozostałe 60% zamierzeń inwestycyjnych.



Dla określenia docelowego zapotrzebowania na poszczególne rodzaje mediów posłużono się wskaźnikami zapotrzebowania i zużycia tych mediów uwzględniającymi występujące w praktyce współczynniki jednoczesności obciążeń, zaczerpniętymi z materiałów o charakterze projektowo – statystycznym opracowanych dla potrzeb planistycznych przez przedsiębiorstwa energetyczne i biura projektowe.

Do obliczeń wykorzystano jednostkowe wskaźniki:

- zapotrzebowania mocy cieplnej i ciepła,
- zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej,
- zapotrzebowania godzinowego gazu i zużycia gazu.

Wartość przyjętych wskaźników jest uśredniona. Obliczenia zapotrzebowań mocy dotyczą maksymalnego obciążenia na przyłączy i dotyczą każdego rodzaju medium.

Analizowano w sposób szczegółowy takie ogniwa systemu ciepłowniczego, jak przyłącza i odcinki magistral zasilające analizowany teren i decydujące o zapewnieniu dostaw ciepła odbiorcom. Z uwagi na fakt, że klientami m.s.c. w rejonie są przede wszystkim budownictwo wielorodzinne i budownictwo użyteczności publicznej tam maksymalne obciążenie na przyłączy oblicza się mnożąc jednostkowe zapotrzebowanie mocy maksymalnej przez liczbę jednostek zasilanych ze wspólnego przyłącza, a obciążenie elementu sieci zasilającego kilka przyłączy jest sumą obciążeń każdego z przyłączy. Zużywane zaś ciepło wynika z podanych wskaźników jednostkowego zapotrzebowania ciepła, które uzyskuje się wykorzystując w tym celu doświadczalną wartość rocznego czasu użytkowania mocy maksymalnej na przyłączy ujmującą już zagadnienie jednoczesności poboru ciepła. Do wyznaczenia parametrów technicznych przesyłowego rurociągu ciepłowniczego zasilającego obiekty budowlane będą wykorzystywane wartości wynikowego maksymalnego obciążenia otrzymanego w wyniku sumowania maksymalnych obciążeń poszczególnych przyłączy tych obiektów.



W elektroenergetyce użyte wskaźniki zapotrzebowania mocy maksymalnej i energii elektrycznej na przyłączy dla zabudowy mieszkalnej wielorodzinnej ujmują potrzeby gospodarstwa domowego oraz potrzeby ogólne budynku (zastosowano współczynnik jednoczesności równy 1,0 dla przyjętych założonych wskaźników, które uwzględniają wartość współczynnika jednoczesności pojedynczego gospodarstwa domowego na poziomie 0,3). Wskaźniki dotyczące grupy zabudowy obiektów użyteczności publicznej uwzględniają wyposażenie osiedla mieszkaniowego w pełny zakres usług niezbędny do zapewnienia jego normalnego funkcjonowania. Dla tej grupy odbiorców współczynnik jednoczesności na przyłączy przyjęto na poziomie 0,85. Wskaźniki dotyczące oświetlenia zewnętrznego ulic, placów i dróg przyjęto po konsultacji z Zarządem Dróg Miejskich, w tym współczynnik jednoczesności równy 1,0. Wyznaczone moce trafostacji będą się odnosić do uzyskanych w wyniku analizy obciążeń maksymalnych na przyłączach. Długości linii SN łączących nowe stacje transformatorowe SN/nN z RPZ „Słodowiec” i projektowanym RPZ „Marymont” będą miały charakter szacunkowy i będą równe odległościom tych stacji do skraju terenu przewidzianego pod zabudowę. Podobnie w odniesieniu do gazownictwa posiłkowano się jednostkowymi wskaźnikami maksymalnego zapotrzebowania godzinowego gazu na przyłączy oraz zużycia gazu. Dotyczy to w szczególności największej liczby odbiorców gazu w rejonie, to jest gospodarstw domowych zużywających gaz do przygotowania posiłków oraz w dużo mniejszym stopniu do ogrzewania. Ponieważ dla każdego z analizowanych terenów w rejonie zaopatrywanych w gaz przewiduje się duże ilości przyłączy gazowych ze wspólnego elementu sieci dla przygotowania posiłków, z analizy jednostkowego wskaźnika mocy maksymalnej w gazie wynika, że współczynnik jednoczesności poboru gazu jest na poziomie 0,10. Ze względu natomiast na znaczne rozproszenie przestrzenne odbiorców zużywających gaz do celów grzewczych współczynnik jednoczesności poboru mocy maksymalnej na przyłączy jest na poziomie 1,0. Wyliczone godzinowe maksymalne zapotrzebowanie gazu na przyłączach będzie podstawą analizy, co do ewentualnej potrzeby rozbudowy systemu gazowniczego dla planowanego wzrostu zapotrzebowania na paliwo gazowe.



5.1 Oszacowanie docelowych potrzeb ciepłych rejonu

Określenie potrzeb ciepłych rejonu w perspektywie 2030 roku musi uwzględnić trzy następujące elementy:

- rozwój rejonu, w tym przypadku rozwój budownictwa mieszkaniowego, obiektów budowlanych w sferze handlu i szeroko rozumianych usług oraz budynków użyteczności publicznej,
- zmianę zapotrzebowania na ciepło z tytułu rozwoju rejonu,
- działania mające na celu oszczędności ciepła, tj. ocieplanie budynków – ścian i stropów oraz wymiana stolarki okiennej, opomiarowanie odbiorców ciepła.

5.1.1 Założenia do określenia potrzeb ciepłych

W celu dokonania oszacowania potrzeb ciepłych w rejonie poczyniono następujące założenia dotyczące zapotrzebowania mocy i ciepła na jednostkę powierzchni użytkowej mieszkań:

- | | |
|--|--|
| - dla starej substancji mieszkaniowej rozumianej w rejonie jako budownictwo należące do dużych Spółdzielni mieszkaniowych - SBM Ruda | 100 W/m ²
0,63 GJ/m ² a |
| - dla zabudowy mieszkaniowej z przełomu wieku (lata 1995 – 2005) | 50 W/m ²
0,40 GJ/m ² a |
| - dla zabudowy nowej (do 2020 roku) | 35 W/m ²
0,245 GJ/m ² a |
| - dla zabudowy po roku 2020 | 25 W/m ²
0,175 GJ/m ² a |



Zapotrzebowanie mocy cieplnej i ciepła na potrzeby grzewcze budowli:

- wielkokubaturowych (50 000 m² powierzchni użytkowej)
i średniokubaturowych (20 000 m² powierzchni użytkowej do 2020 r. 35 W/m²
0,245 GJ/m²a
- wielkokubaturowych (50 000 m² powierzchni użytkowej)
i średniokubaturowych (20 000 m² powierzchni użytkowej po 2020 r. 25 W/m²
0,175 GJ/m²a
- wskaźniki zapotrzebowania ciepła dla budownictwa towarzyszącego jak dla budownictwa mieszkaniowego.

5.1.2 Określenie zmian potrzeb ciepłych rejonu

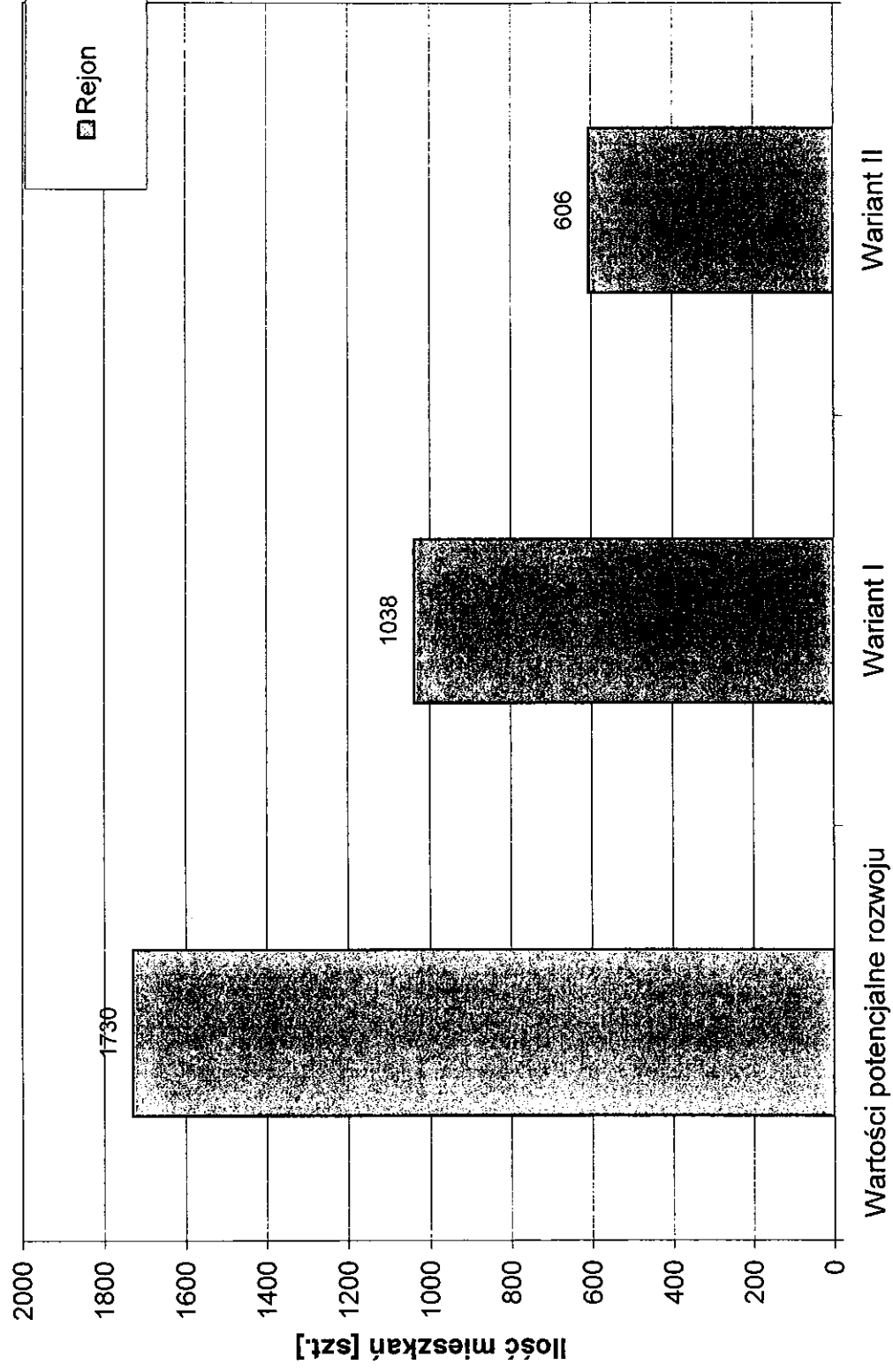
Wyniki przeprowadzonych w pkt. 4 analiz dotyczących możliwości rozwoju przestrzennego rejonu oraz przytoczone powyżej założenia dotyczące budownictwa towarzyszącego zebrano w tabeli 5.1.



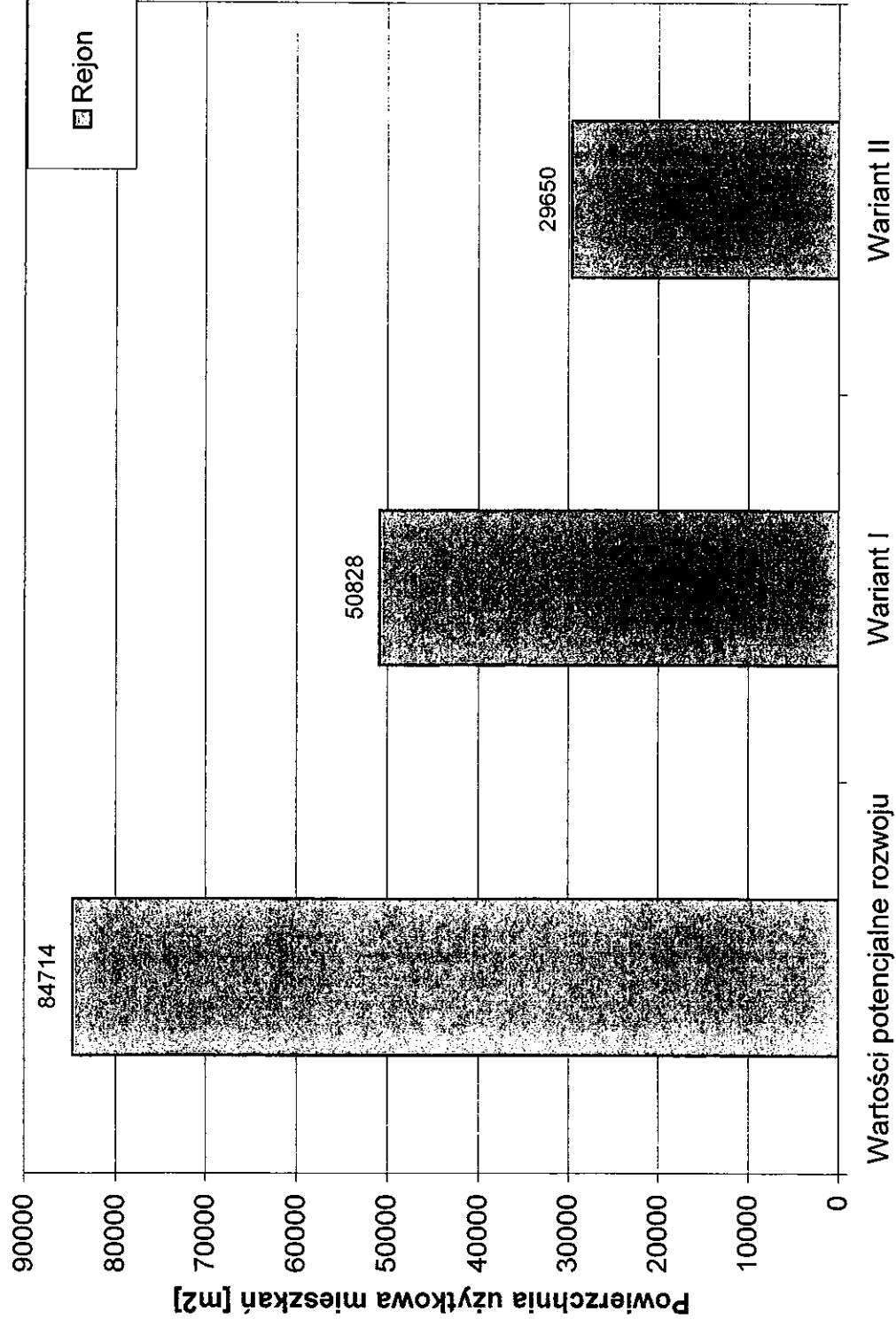
Tabela 5.1. Przyrost powierzchni użytkowej w mieszkalnictwie, budownictwie towarzyszącym i centrach rejonu do 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost ilości mieszkań	Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań	Przyrost powierzchni użytkowej budownictwa towarzyszącego	Przyrost powierzchni użytkowej na cele handlu i usług	Przyrost powierzchni usług w centrach administr.
		szt	m ²	m ²	m ²	m ²
Wartości potencjalne rozwoju						
1	Rejon	1730	84714	12707	21180	250000
Wariant I						
2	Rejon	1038	50828	7624	12708	150000
Wariant II						
3.	Rejon	606	29650	4447	7413	87500

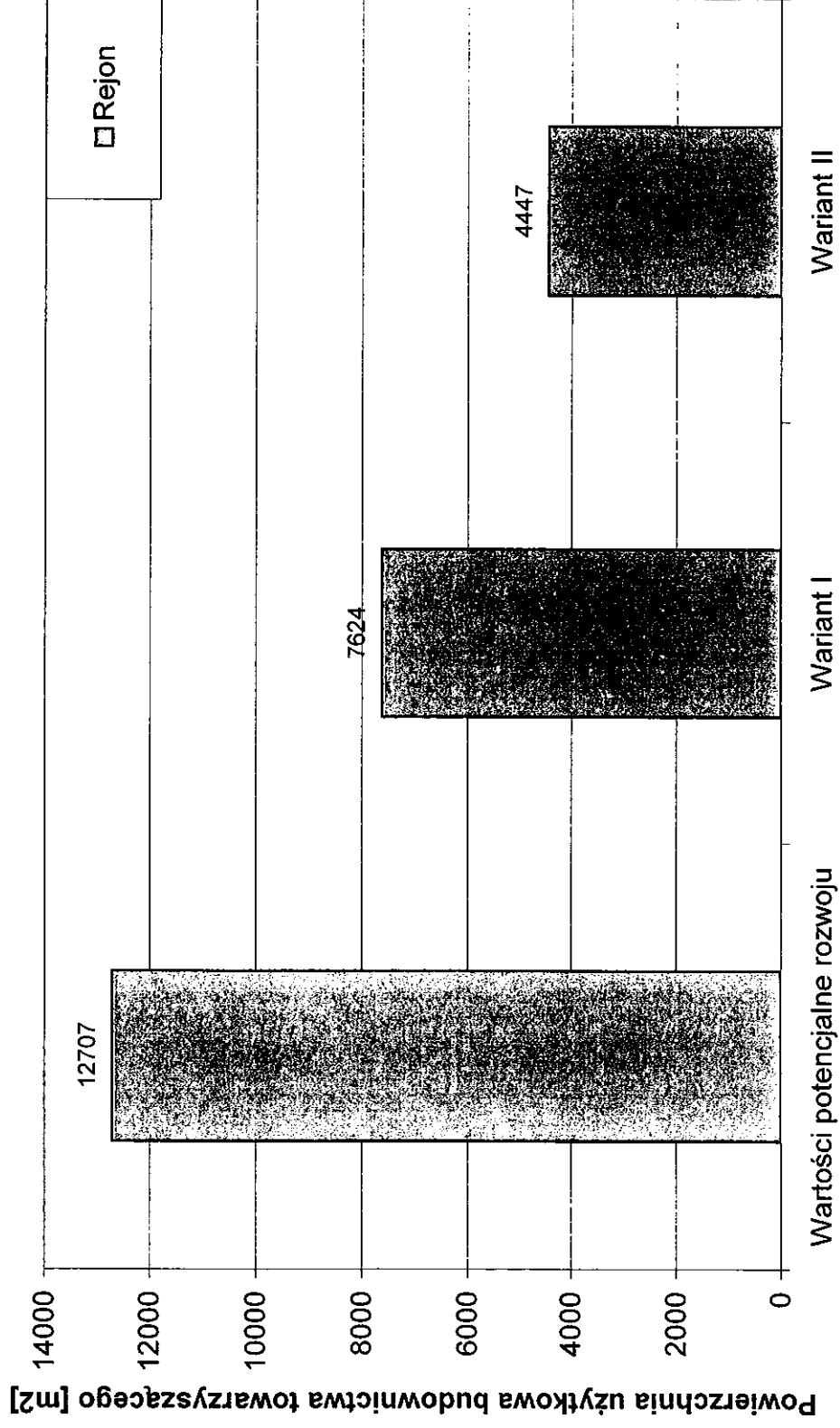
Wykres Nr 11 Przyrost ilości mieszkań w rejonie do 2030 r.



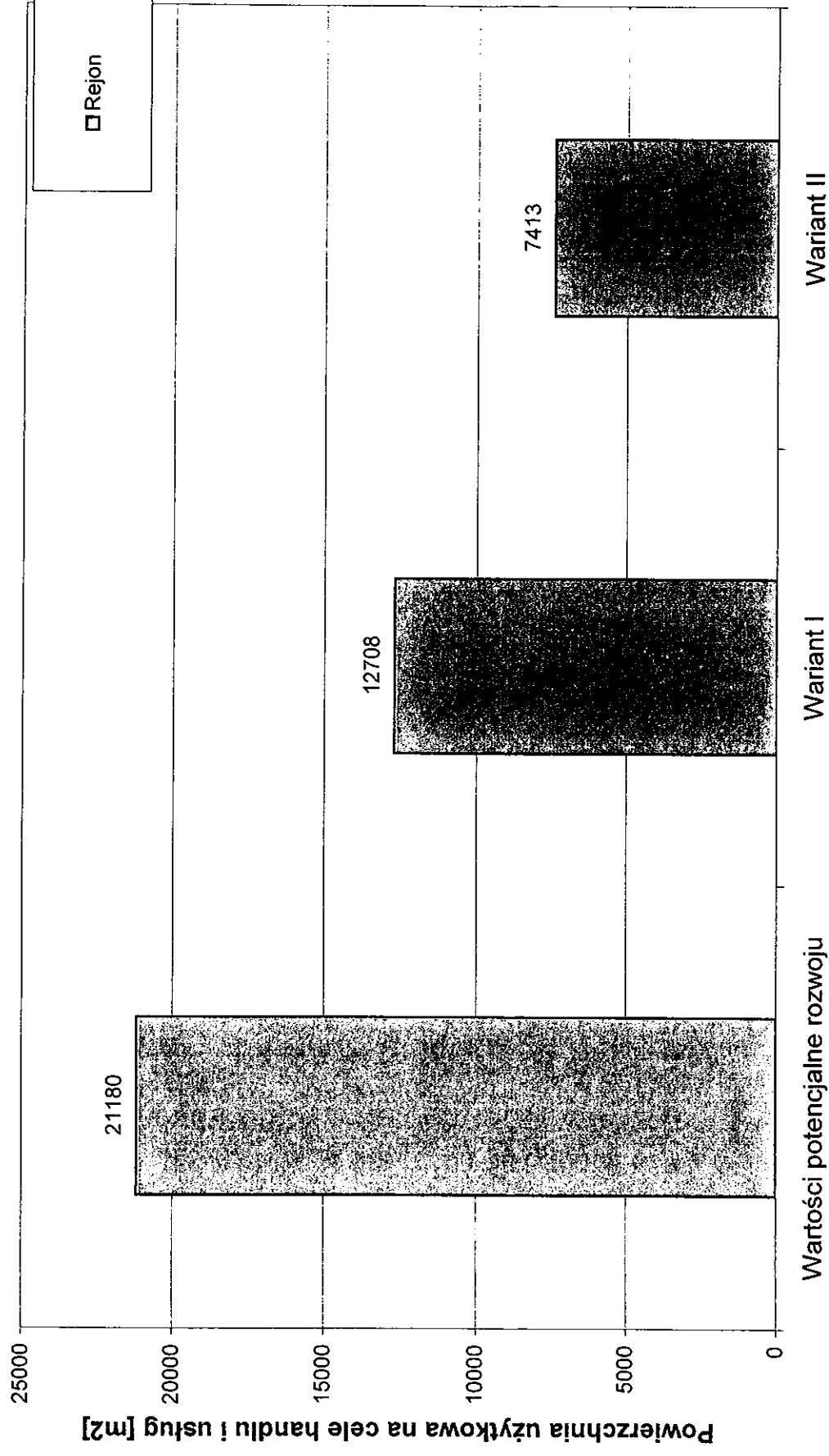
Wykres Nr 12 Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań do 2030 r.



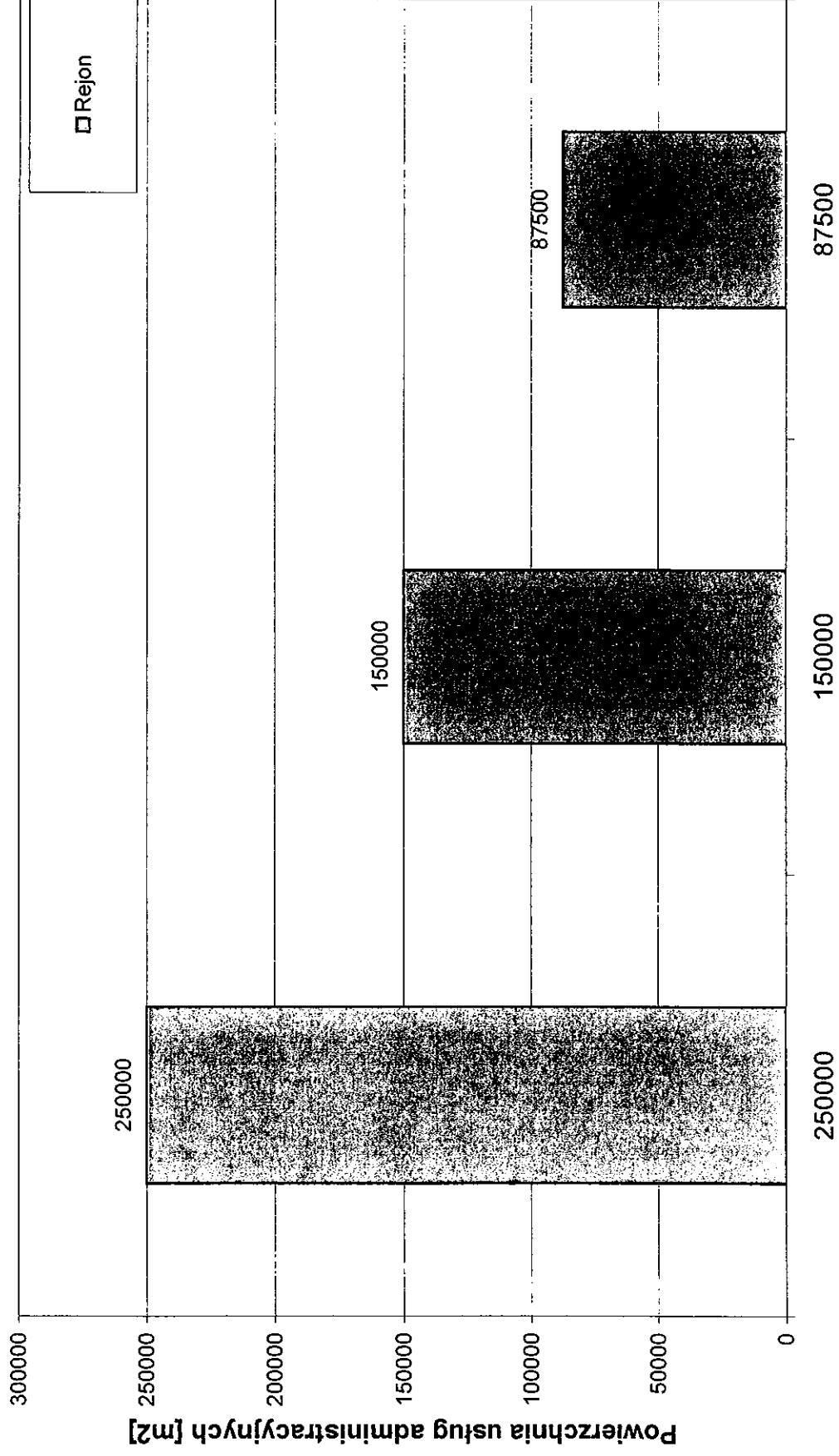
**Wykres Nr 13 Przyrost powierzchni użytkowej budownictwa
towarzyszącego do 2030 r.**



Wykres Nr 14 Przyrost powierzchni użytkowej na cele handlu i usług do 2030 r.



Wykres Nr 15 Przyrost powierzchni usług w centrach administracyjnych do 2030 r.





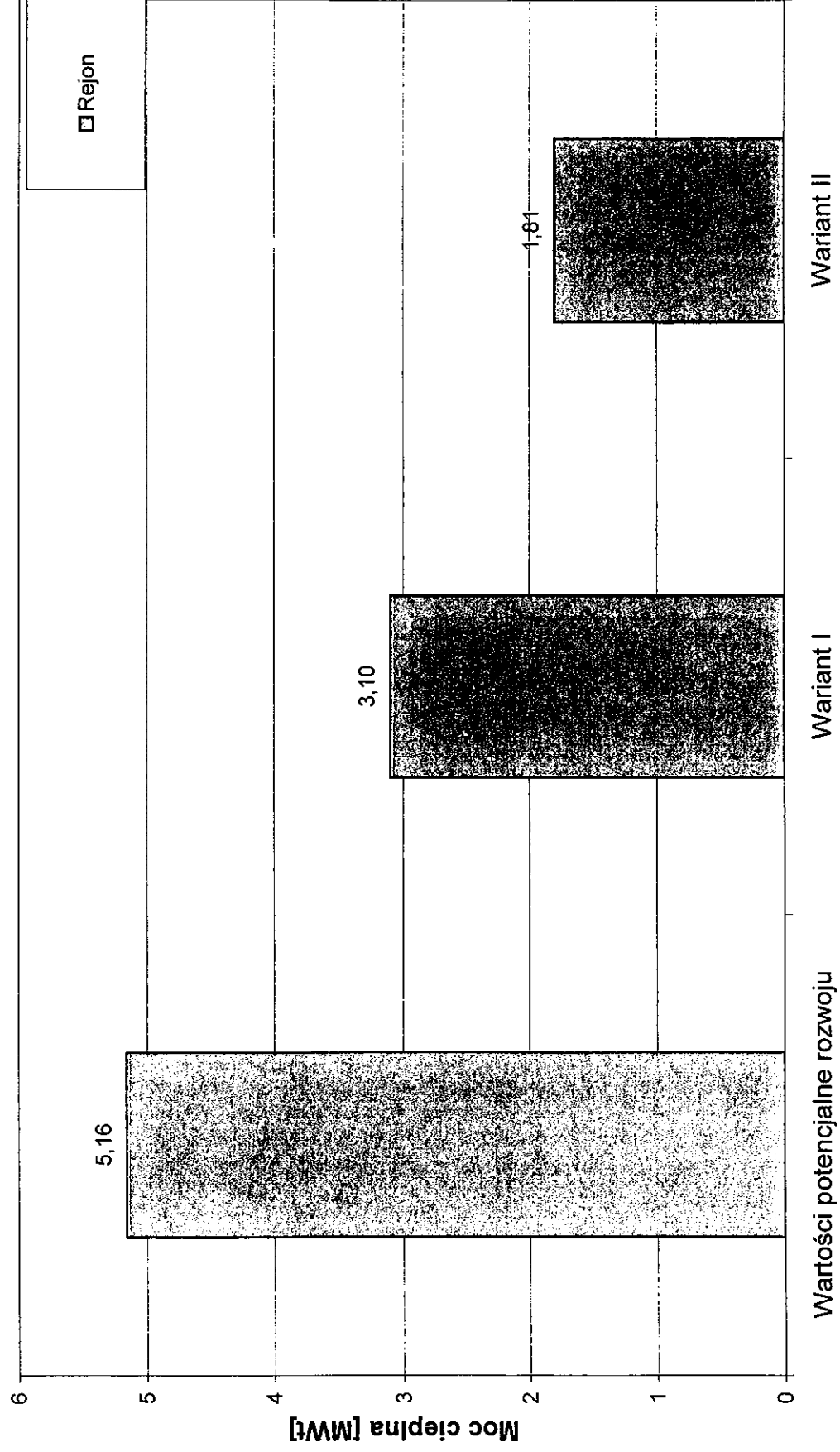
Rozwój rejonu obejmujący wszystkie możliwe jego sfery będzie generował nowe potrzeby w zakresie ciepłownictwa. Podstawowym składnikiem potrzeb energetycznych są potrzeby grzewcze. Skalę wzrostu zapotrzebowania na ciepło na cele grzewcze w rejonie dla obu wariantów rozwoju przedstawiono w tabeli 5.2.

Tabela 5.2. Przyrost potrzeb ciepłych rejonu do 2030 r. z tytułu rozwoju budownictwa

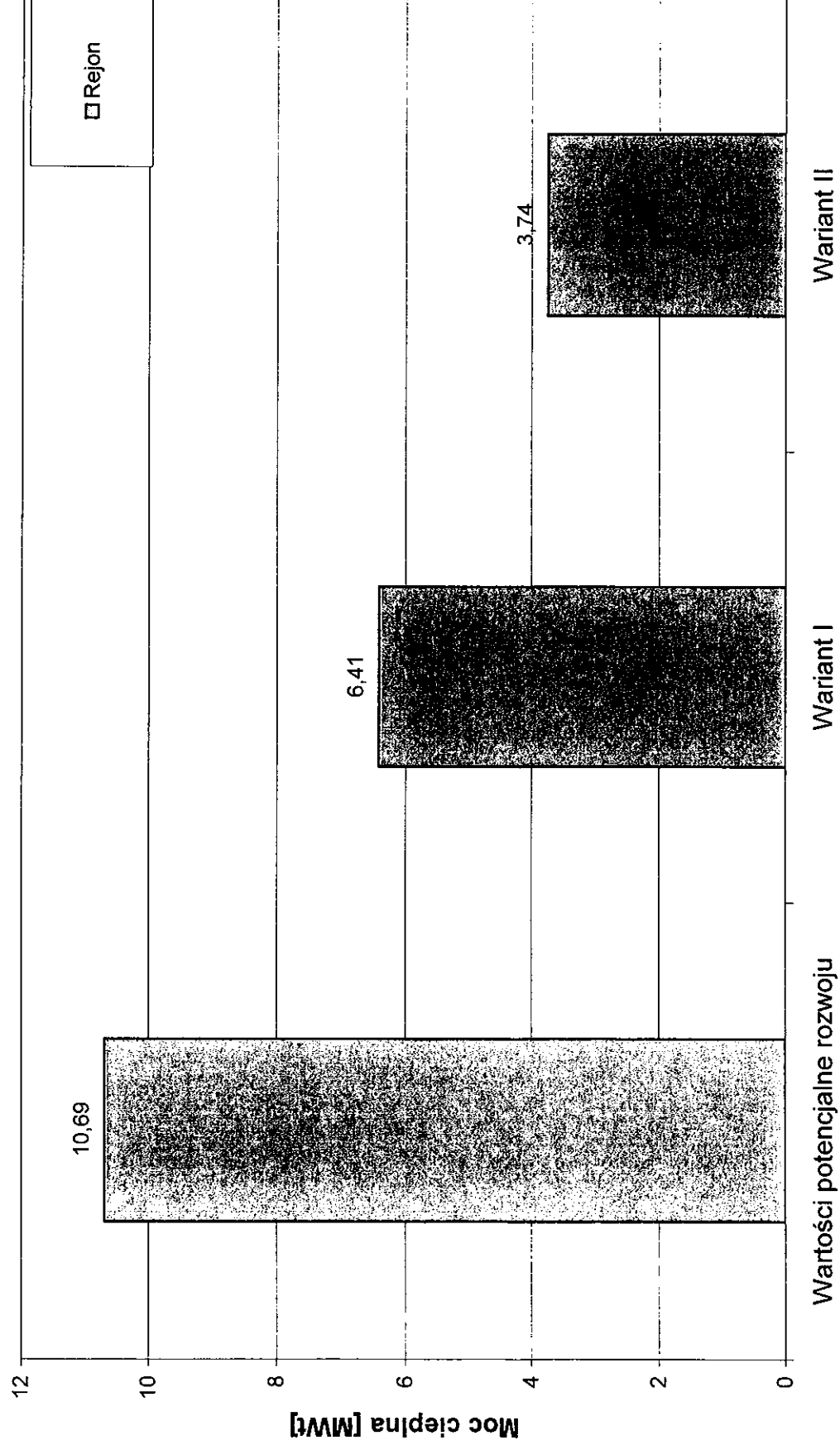
Lp.	Wyszczególnienie	Całkowity przyrost powierzchni użytkowej		Całkowity przyrost mocy cieplnej		Całkowity przyrost ciepła	
		2020	2030	MW		GJ	
		m ²	m ²	2020	2030	2020	2030
		m ²	m ²	MW	MW	GJ	GJ
<i>Wartości potencjalne rozwoju</i>							
1.	Rejon	368601	368601	5,16	10,69	36123	74826
<i>Wariant I</i>							
2.	Rejon	88464	221160	3,10	6,41	21674	44896
<i>Wariant II</i>							
3.	Rejon	51604	129010	1,81	3,74	12643	26189

Przedstawione w tabeli 5.2. przyrosty zapotrzebowania ciepła w dzielnicy nie mają charakteru ostatecznego. Należy jeszcze dokonać oceny możliwych działań w zakresie termomodernizacji w budownictwie i oszacować skalę oszczędności energetycznych w rejonie. Założono przy tym, że wszystkie działania termomodernizacyjne polegające na ociepleniu budynków oraz opomiarowaniu odbiorców ciepła nastąpią w 100% do roku 2030, z tym, że do roku 2020 w 40%.

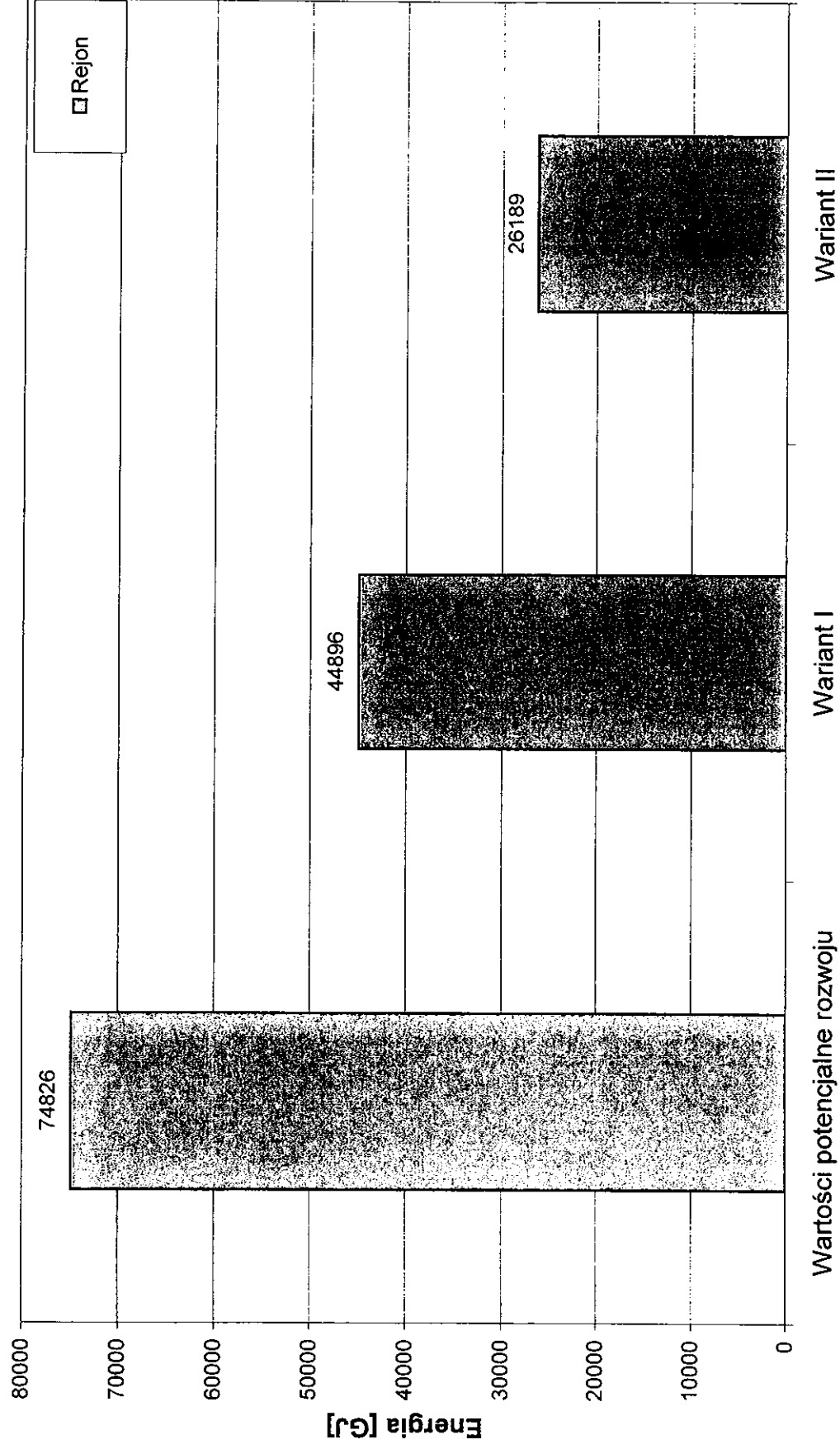
Wykres Nr 16 Wzrost zapotrzebowania na moc cieplną do 2020 r.



Wykres Nr 17 Wzrost zapotrzebowania na moc cieplną do 2030 r.



Wykres Nr 18 Wzrost zapotrzebowania na ciepło do 2030 r.





Skalę spodziewanych efektów oszczędnościowych w wyniku termomodernizacji w rejonie przedstawiono w tabeli 5.3.

Uzyskane efekty oszczędności ciepła w rejonie wskazują na stosunkowo duże możliwości w tym zakresie. Największe rezerwy oszczędności odnoszą się do tych zasobów budowlanych, które powstały w latach 1945÷1990 i które znajdują się w zasobach spółdzielczych. Nałożenie na siebie wzrostu potrzeb energetycznych z tytułu rozwoju rejonu i działań oszczędnościowych w wyniku ociepleń i opomiarowania budynków daje efekt końcowy zaprezentowany w tabeli 5.4.

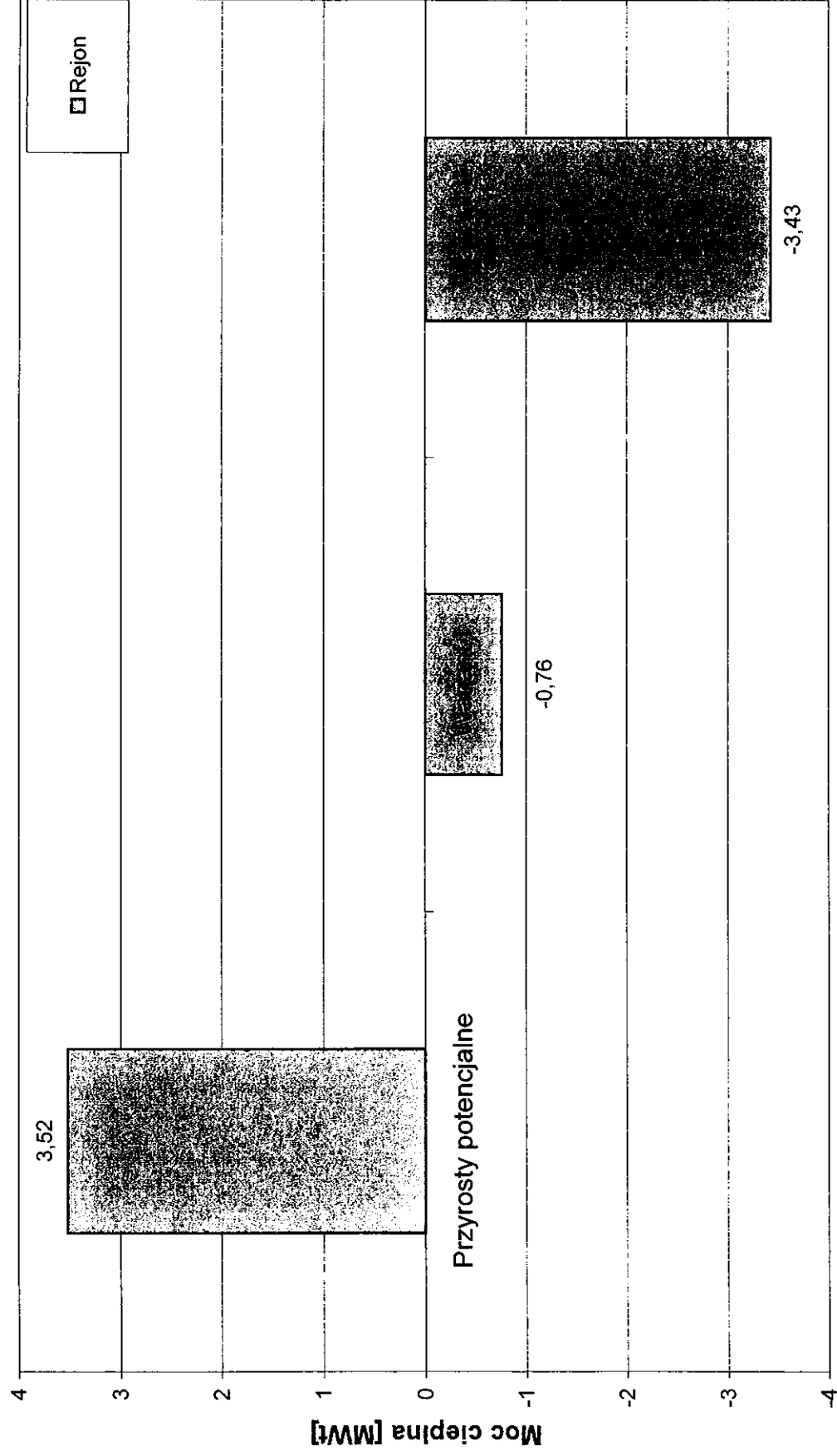
Tabela 5.3. Szacunek efektów oszczędnościowych w rejonie w perspektywie 2030 roku

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Rejon			
			2020	2030		
1.	moc cieplna	MW	2,87	7,17		
2.	ciepło	GJ	20073	50184		
<i>w tym oszczędności w systemach</i>						
3.	źródło ciepła	-	msc	msc	gaz	gaz
4.	moc cieplna	MW	2,817	7,041	0,006	0,014
5.	ciepło	GJ	19716	49290	39	98

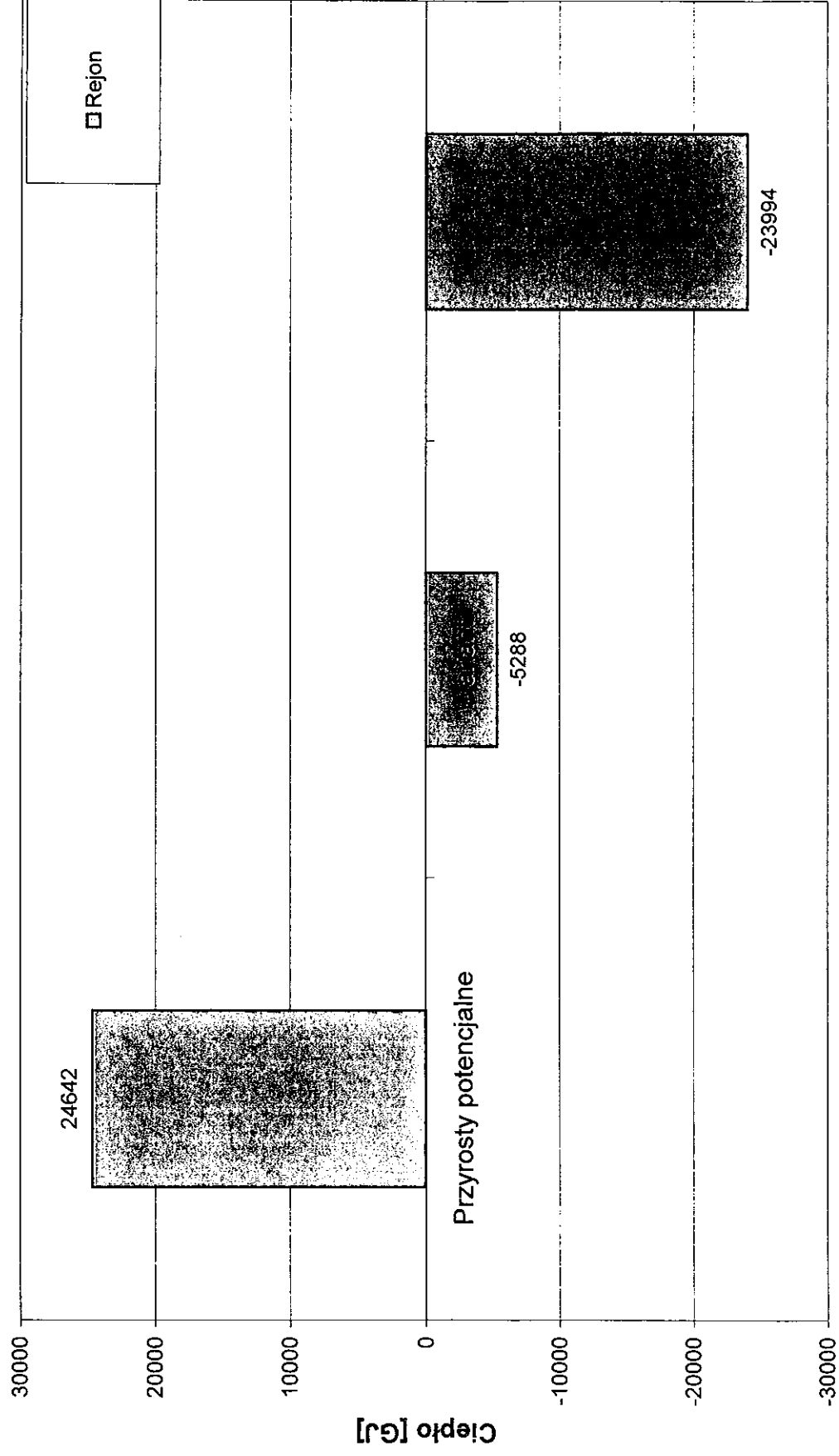
Tabela 5.4. Efektywna zmiana zapotrzebowania na moc cieplną i ciepło do 2030 r. w rejonie

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost zapotrzebowania mocy cieplnej z tytułu rozwoju		Przyrost zapotrzebowania ciepła z tytułu rozwoju		Oszczędności ciepłej z termomodernizacji		Oszczędności ciepła z termomodernizacji		Wynikowa zmiana zapotrzebowania mocy cieplnej		Wynikowa zmiana zapotrzebowania ciepła	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
		MW	MW	GJ	GJ	MW	MW	GJ	GJ	MW	MW	GJ	GJ
		Przyrosty potencjalne											
1.	Rejon	5,16	10,69	36123	74826	2,87	7,17	20073	50184	2,29	3,52	16049	24642
Wariant I													
2.	Rejon	3,10	6,41	21674	44896	2,87	7,17	20073	50184	0,23	-0,76	1600	-5288
Wariant II													
3.	Rejon	1,81	3,74	12643	26189	2,87	7,1	20073	50184	-1,06	-3,43	-7430	-23994

Wykres Nr 19 Wynikowa zmiana zapotrzebowania na moc cieplną do 2030 r.



Wykres Nr 20 Wynikowa zmiana zapotrzebowai na ciepło do 2030 r.





5.1.3 Określenie sposobu zaspokojenia docelowych potrzeb cieplnych odbiorców

Efektywna zmiana zapotrzebowania ciepła w rejonie wykazuje następującą prawidłowość. Potencjalny przyrost zapotrzebowania na moc ciepłą w rejonie na poziomie prawie 11 MW (tabela 5.4) wynikający z rozwoju budownictwa na tym terenie jest w 67 % kompensowany procesami termomodernizacyjnymi. Wynika to z faktu, że na terenie rejonu w znacznym stopniu występuje zabudowa sprzed kilkudziesięciu lat, nie spełniająca obecnych wymagań odnośnie izolacyjności cieplnej – w związku z czym występują tam obecnie i wystąpią intensywne działania w kierunku termomodernizacji. W rezultacie wynikowy wzrost zapotrzebowania na moc i energię ciepłą wykazuje bardzo umiarkowany poziom. Potencjalnie może on wynieść co najwyżej 3,52 MW. Uwzględniając jednak uwarunkowania leżące u podstaw tworzenia Wariantów I i II rozwoju, spodziewać się można realnych spadków zapotrzebowania na moc ciepłą w rejonie o 0,76 MW w Wariacie I i o 3,43 MW w Wariacie II.

Efektywność wykorzystania zdolności przesyłowych sieci cieplnych w rejonie można poprawić w wyniku wykorzystania ciepła z m.s.c. na potrzeby wytwarzania chłodu w okresie letnim. Ewentualność taka może w sposób szczególny dotyczyć dużych obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych w planowanym Centrum Dzielnicy na terenie rejonu.

Do wyboru sposobu zaopatrzenia w ciepło odbiorców z terenu przedmiotowego rejonu wzięto pod uwagę aktualne relacje kosztów dostaw do odbiorców 1 GJ ciepła na terenach objętych istniejącymi systemami dystrybucyjnymi oraz symulacje dotyczące przyszłych relacji tych kosztów w układzie: m.s.c.: system gazowniczy: system elektroenergetyczny, dla którego to układu relacje te kształtują się (będą się kształtowały) jak 1 : 1,8 : 2,5. Uwzględniono także stosowne zapisy w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego dotyczące sposobu dostawy mediów energetycznych na tereny objęte tymi planami. Przy powyższych relacjach na terenach aktualnie objętych siecią ciepłowniczą oraz leżących w promieniu rzędu 0,5 km od zasięgu sieci przesyłowej m.s.c., system ten jest bezkonkurencyjny ekonomicznie.



W konkluzji stwierdzić należy, że w wydzielonym rejonie Dzielnicy Bielany nie istnieje potrzeba rozbudowy układu przesyłowego i dystrybucyjnego uwarunkowanej bilansem mocy cieplnej w rejonie. Istnieje jednak – zgłaszana przez SPEC S.A. - potrzeba modernizacji odcinka magistrali ciepłowniczej w ul. Podleśnej od przepompowni „Marymont” do komory H-6 na terenie pozostałej części Dzielnicy Bielany dla poprawienia przesyłu ciepła przez ten rejon miasta i polepszenia buforowania zaopatrzenia w ciepło przedmiotowego rejonu. Szczegóły tej inwestycji podano w tabeli 5.5.

Tabela 5.5. Zestawienie działań zapewniających zaopatrzenie odbiorców rejonu w ciepło z m.s.c.

Lp.	Wyszczególnienie	Dane i działania		
1.	Wydzielony Rejon Dzielnicy Bielany	Modernizacja sieci cieplnej przesyłowej		
		- rejon rozbudowy sieci	ul. Poleśna	
		• średnica magistrali	obecnie $\varnothing$ 600	docelowo $\varnothing$ 900
		• długość magistrali w Rejonie	430 m	

5.2 Oszacowanie docelowych potrzeb rejonu w zakresie energii elektrycznej

Trzy czynniki będą decydujące o skali zmian zapotrzebowania rejonu na energię elektryczną. Są to:

- rozwój budownictwa mieszkaniowego i towarzyszącego mu budownictwa obsługującego handel i usługi,
- rozwój sfery handlu i usług w rejonach z funkcją zagospodarowania oraz rozwój Centrum Dzielnicy,
- rozwój infrastruktury komunikacyjnej w rejonie, a w tym: budowa nowych połączeń drogowych, rozbudowa sieci ulic.



5.2.1 Założenia do określenia zmian zapotrzebowania na energię elektryczną w rejonie

Do obliczeń przyjęto następujące wartości wskaźników zużycia energii elektrycznej w rejonie:

budownictwo mieszkaniowe

- średnie zapotrzebowanie szczytowej mocy elektrycznej na przyłączy na cele bytowe, 500 W/mieszkaniec
- średnie roczne zużycie energii elektrycznej na cele bytowe przez odbiorcę (mieszkanie), 1500 kWh/mieszkanie
- średnie zapotrzebowanie mocy elektrycznej na cele grzewcze w mieszkaniu, 35 W/m² do 2020 r.,
25 W/m² po 2020 r.
- średnie zużycie energii elektrycznej na cele grzewcze w mieszkaniu, 90 kWh/m² do 2020 r.,
65 kWh/m² po 2020 r.
- średnie zapotrzebowanie mocy szczytowej na przyłączy na cele przygotowania posiłków, 250 W/mieszkaniec
- średnie zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby przygotowania posiłków, 500 kWh/mieszkanie
- wskaźnik mieszkań ogrzewanych elektrycznie, 0,5%
- wskaźnik mieszkań korzystających z energii elektrycznej do celów przygotowania posiłków 1,0%

budownictwo handlowo-usługowe, budownictwo użyteczności publicznej:

- średnie zapotrzebowanie szczytowej mocy elektrycznej na przyłączy na cele bytowe, 7,7 W/m³
- średnie roczne zużycie energii elektrycznej na cele bytowe przez odbiorcę, 26 kWh/m³
- średnie zapotrzebowanie mocy szczytowej na przyłączy na cele klimatyzacji, 20 W/m³
- średnie zapotrzebowanie energii elektrycznej na cele klimatyzacji, 58 kWh/m³



oświetlenie terenu

teren zabudowany

- średnie zapotrzebowanie szczytowej mocy elektrycznej na przyłączy,

33 W/mieszkaniec

- średnie zużycie energii elektrycznej na cele oświetleniowe, drogi poza terenem zabudowanym

130 kWh/mieszkaniec

- średnia liniowa gęstość punktów oświetleniowych,

1 punkt/30m

- średnia moc punktu oświetleniowego

200 W

założono także, że

- liczba mieszkańców w rejonie będzie zgodne z prognozami demograficznymi.

5.2.2 Określenie zmian zapotrzebowania na energię elektryczną rejonu

Niezbędne dane potrzebne do obliczeń zmian zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej w rejonie zebrano w tabeli 5.6.

Tabela 5.6. Dane dotyczące rozwoju budownictwa i mieszkalnictwa w rejonie pod kątem potrzeb elektrycznych

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost ilości mieszkań		Przyrost ilości miesz. w now. mieszkaniach		Przyrost powierzchni mieszkaniowej		Przyrost kubatury budow. pozostałego	
		szt.	szt.	osoby	osoby	m ²	m ²	m ³	m ³
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Przyrosty potencjalne									
1.	Rejon	692	1730	1626	4066	33886	84714	397442	993604
Wariant I									
2.	Rejon	415	1038	976	2439	20331	50828	238465	596162
Wariant II									
3.	Rejon	242	606	569	1423	11860	29650	139105	347761

Oprócz rozwoju budownictwa wpływ na wzrost potrzeb energetycznych w zakresie energii elektrycznej będzie wynikiem rozwoju infrastruktury komunikacyjnej. Dane dotyczące rozwoju drogownictwa w dzielnicy zawarto w tabeli 5.7.



Tabela 5.7. Dane dotyczące rozwoju infrastruktury komunikacyjnej

Lp.	Wyszczególnienie	Drogi główne		Drogi zbiorcze		Metro		Stacje metra	
		km		km		km		szt	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
1.	Rejon	0,00	0,00	1,84	4,60	0,00	0,00	0	0

Zaprezentowany powyżej rozwój rejonu spowoduje zmiany jego zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Zmiany te prezentują tabele 5.8 i 5.9.

Tabela 5.8 Zmiana zapotrzebowania na moc elektryczną w rejonie

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost zapotrzebowania mocy elektrycznej [MW] z tytułu:							
		Przyrost liczby mieszkańców		Przyrost powierzchni mieszkaniowej		Przyrost kubatury pozostałego budownictwa		Przyrost długości głównych szlaków drogowych	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
		Przyrosty potencjalne							
1.	Rejon	0,871	2,177	0,006	0,011	11,009	27,523	0,000	0,000
Wariant I									
2.	Rejon	0,522	1,306	0,004	0,006	6,605	16,514	0,000	0,000
Wariant II									
3.	Rejon	0,305	0,762	0,002	0,004	3,853	9,633	0,000	0,000

Tabela 5.8. c.d.

Przyrost zapotrzebowania mocy elektrycznej [MW] z tytułu:					Całkowity przyrost mocy elektrycznej w rejonie		
Przyrost długości dróg zbiorczych		Przyrost długości linii metra		Przyrost stacji metra			
2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Przyrosty potencjalne							
0,012	0,031	0,000	0,000	0	0	11,898	29,741
Wariant I							
0,007	0,018	0,000	0,000	0	0	7,139	17,845
Wariant II							
0,004	0,011	0,000	0,000	0	0	4 164	10 409

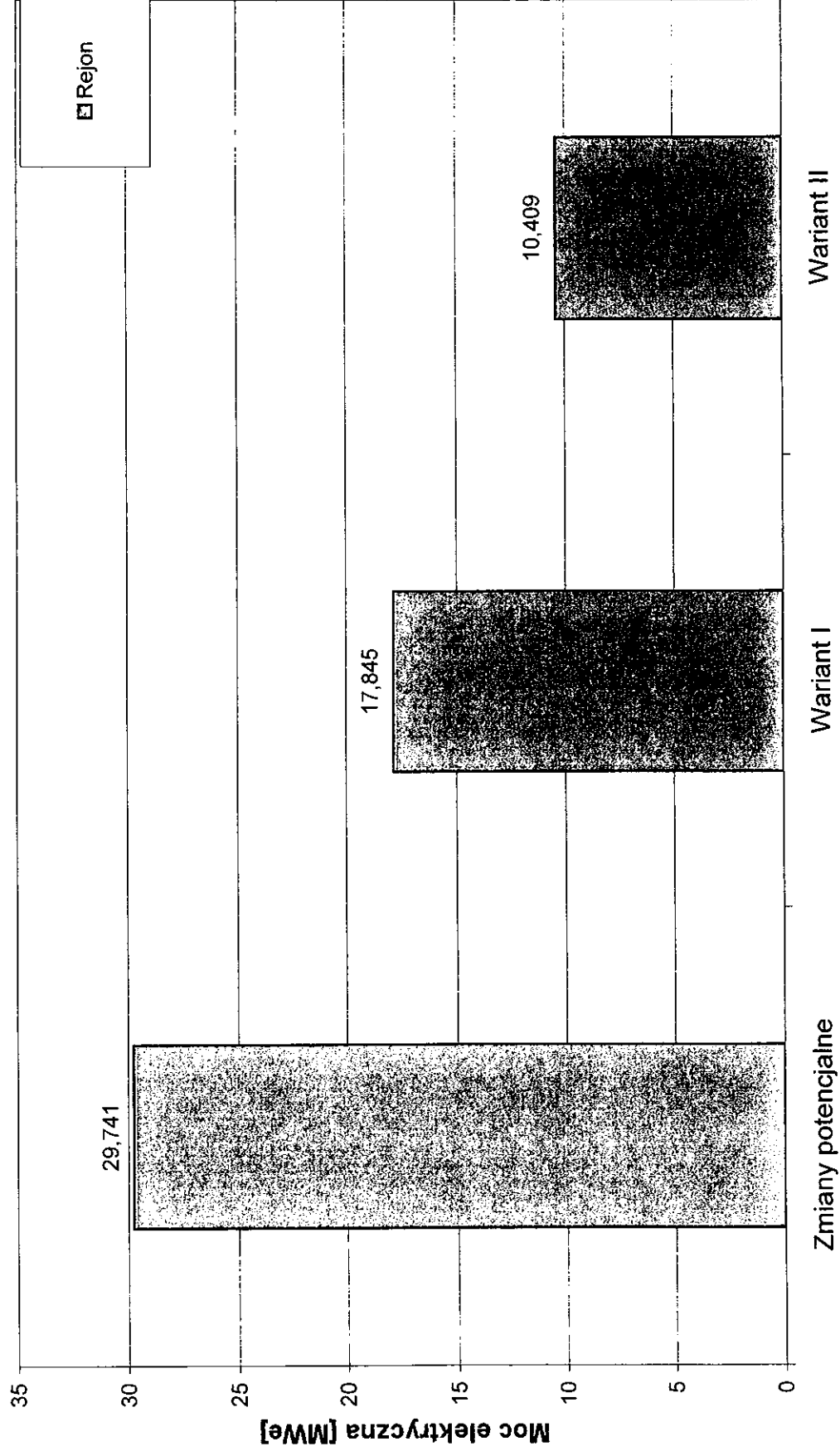
Tabela 5.9. Zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną w rejonie

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej [GWh] z tytułu:									
		Przyrost liczby mieszkań		Przyrost liczby mieszkańców		Przyrost powierzchni mieszkaniowej		Przyrost kubatury pozostałego budownictwa		Przyrost długości głównych szlaków drogowych	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
Przyrosty potencjalne											
Wariant I											
1.	Rejon	1,041	2,604	0,211	0,529	0,015	0,034	33,385	83,463	0,000	0,000
Wariant II											
2.	Rejon	0,625	1,562	0,127	0,317	0,009	0,020	20,031	50,078	0,000	0,000
Wariant II											
3.	Rejon	0,365	0,911	0,074	0,185	0,005	0,012	11,685	29,212	0,000	0,000

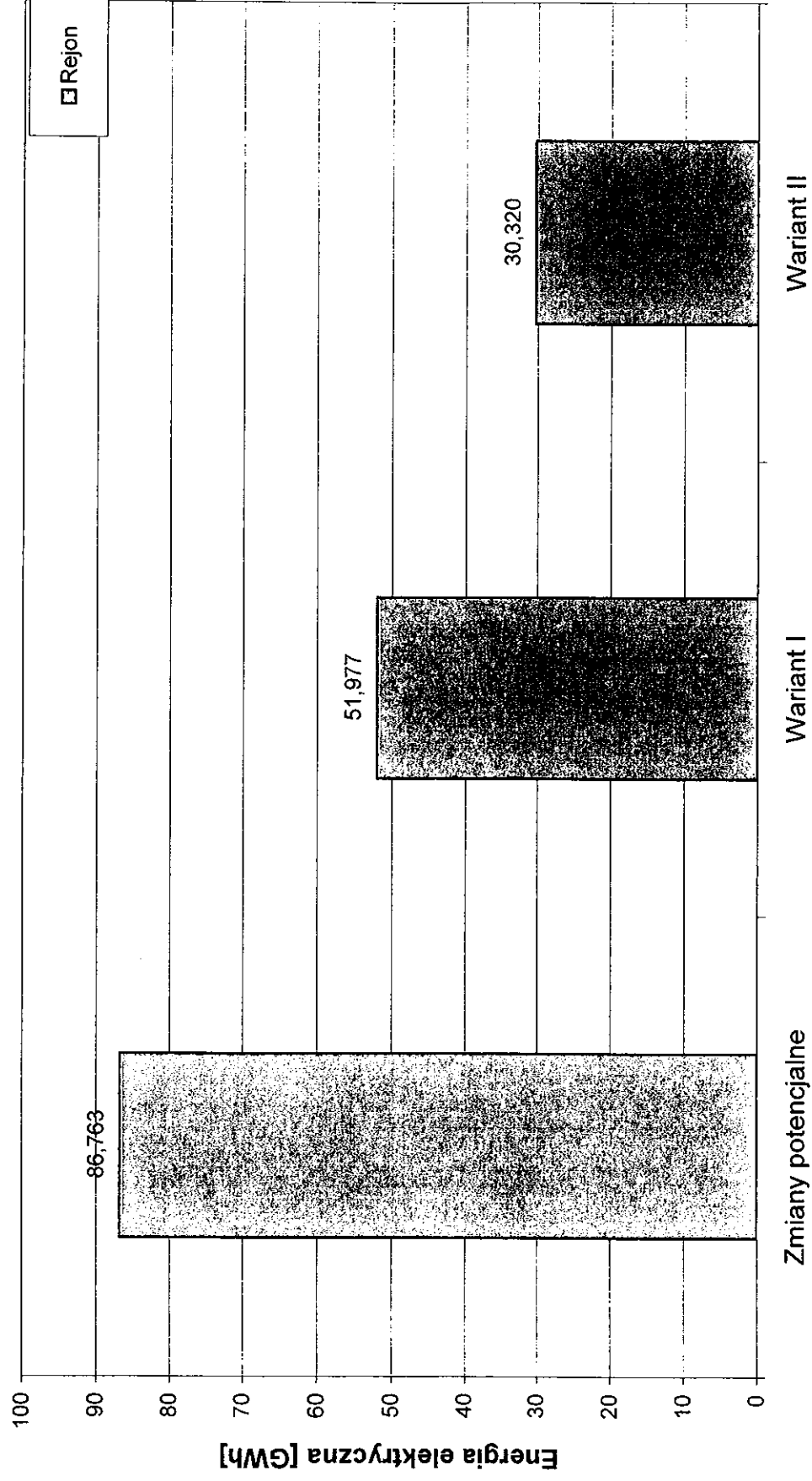
Tabela 5.9. c.d.

Przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej [GWh] z tytułu:							Całkowity przyrost energii elektrycznej w rejonie		
Przyrost długości dróg zbiorczych		Przyrost długości linii metra		Przyrost stacji metra					
2020	2030	2020	2030	2020	2030	2030	2020	2030	2030
Przyrosty potencjalne									
0,054	0,134	0,000	0,000	0	0	0	34,707	86,763	
Wariant I									
0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0	20,792	51,977	
Wariant II									
0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0	12,129	30,320	

Wykres Nr 21 Wynikowa zmiana zapotrzebowania na moc elektryczną do 2030 r.



Wykres Nr 22 Wynikowa zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną w rejonie do 2030 r.





Na procesy rozwoju rejonu nałożą się procesy demograficzne, które są wypadkową szeregu złożonych zjawisk o charakterze społecznym, gospodarczym i politycznym, a których konsekwencją dla rejonu będzie spadek liczby ludności. Spowoduje to nieuniknioną korektę wyznaczonych powyżej potrzeb dotyczących energii elektrycznej w rejonie. Tabela 5.10 przedstawia szacunek zmiany zapotrzebowania energii elektrycznej z tytułu zmian demograficznych w perspektywie 2020 i 2030 roku.

Tabela 5.10. Wpływ demografii na zmianę zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w rejonie

Lp.	Wyszczególnienie	Zmiana dotychczasowej liczby ludności		Zmiana zapotrzebow. mocy elektrycznej		Zmiana zapotrzebow. energii elektrycznej	
		osoba	osoba	MW	MW	GWh	GWh
		2020	2030	2020	2030	2020	2030
Zmiany w prognozie GUS							
1.	Rejon	-1673	-3626	-0,841	-1,822	-1,264	-2,739

Zmniejszenie liczby ludności w rejonie spowoduje korektę w dół zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Zmiany spowodowane wzrostem populacji w obszarze bilansowym zostały uwzględnione wcześniej w związku z rozwojem rejonu, jednakże należy jeszcze nanieść na nie zmiany wynikające ze spadku rzeczywistej liczby mieszkańców dotychczasowych, co przyjęto za prognozą GUS. Konsekwencją korekty demograficznej jest wynikowa planowana zmiana potrzeb w zakresie mocy i energii elektrycznej, którą przedstawiono w tabeli 5.11.

Tabela 5.11. Efektywna zmiana zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w rejonie do 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost mocy elektr. z tytułu rozwoju rejonu		Przyrost energii elektr. z tytułu rozwoju rejonu		Korekta zapotrzebowania mocy elektrycznej		Korekta zapotrzebowania energii elektrycznej		Wynikowa zmiana zapotrzebowania mocy elektrycznej		Wynikowa zmiana zapotrzebowania energii elektrycznej	
		MW	MW	GWh	GWh	MW	MW	GWh	GWh	MW	MW	GWh	GWh
		Zmiany potencjalne											
1.	Rejon	11,898	29,741	34,707	86,763	-0,841	-1,822	-1,264	-2,739	11,057	27,919	33,443	84,025
Wariant I													
2.	Rejon	7,139	17,845	20,792	51,977	-0,841	-1,822	-1,264	-2,739	6,298	16,023	19,528	49,239
Wariant II													
3.	Rejon	4,164	10,409	12,129	30,320	-0,841	-1,822	-1,264	-2,739	3,324	8,587	10,865	27,581

5.2.3 Określenie sposobu zaspokojenia docelowych potrzeb w zakresie energii elektrycznej w rejonie

Różne elementy rozwoju wpływają w różnym stopniu na zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną. Nowa zabudowa mieszkaniowa i nowi mieszkańcy w dzielnicy wpłyną docelowo w niewielkim procencie (ok. 7%) na przyrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną z tytułu rozwoju rejonu.

Głównym odbiorcą energii elektrycznej, generującym największe potencjalne przyrosty zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej jest budownictwo obsługujące usługi, handel oraz budownictwo użyteczności publicznej. Głównym czynnikiem wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w tej grupie odbiorców jest planowane lokalne centrum miejskie w rejonie zbiegu ulic Marymonckiej, Żeromskiego, Kasprowicza. Ta sfera rozwoju generuje ponad 92 % przyrostu potencjalnych potrzeb w zakresie mocy elektrycznej i ok. 96 % przyrostu potencjalnych potrzeb w zakresie energii elektrycznej. Podobnie wygląda sytuacja w obu wariantach rozwoju dzielnicy. W Wariancie I i II ten rodzaj zabudowy generuje po 92 % potrzeb w odniesieniu do mocy i po 96 % potrzeb w odniesieniu do energii elektrycznej w obu wariantach. Rozwój tej sfery gospodarczej w dzielnicy odbywa się jednak w sposób zróżnicowany terytorialnie. Praktycznie 100 % całego przyrostu zapotrzebowania energii elektrycznej przypada na część rejonu mającej już obecnie zurbanizowany charakter. Część wschodnia rejonu na wschód od ul. Gwiazdzistej posiada obecnie i zachowa w przyszłości charakter terenów zielonych, niezurbanizowanych.

Z porównania mocy zainstalowanej aktualnie w stacjach transformatorowych 15 kV/0,4 kV w rejonie (Załącznik 2) oraz prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na moc w tym rejonie (tabela 5.11) wynikają poniższe wnioski odnośnie do bilansu mocy zainstalowanej aktualnie i przyszłościowych obciążeń.

W rejonie potencjalnie może wystąpić deficyt mocy zainstalowanej na poziomie 19 MW. W Wariancie I rozwoju deficyt ten wyniósłby 7 MW, a w Wariancie II zaistniałaby rezerwa na poziomie 0,35 MW. Fakt ten uzasadnia planowaną

w przyszłości budowę nowego RPZ „Marymont” w rejonie ul. Pęcickiej. Z tej stacji mogłyby być zasilane nowe stacje SN/nn.

Analiza obejmowała stan istniejący wykorzystania stacji SN/nn przedstawiony w punkcie 2.2.2 i Załączniku 2 pod kątem ich dociążenie w związku z rozwojem urbanistycznym w rejonie. Uwzględniając powyższe uwagi, charakterystykę sposobu zaspokojenia docelowych potrzeb w zakresie energii elektrycznej odbiorców w wydzielonym rejonie Dzielnicy Bielany przedstawia tabela 5.12.

Tabela 5.12. Zestawienie działań zapewniających zaopatrzenie odbiorców rejonu w energię elektryczną do 2030 r.

Lp.	Obszar	Dane i działania		
		Wyszczególnienie	Wariant I	Wariant II
1.	Wydzielony rejon Dzielnicy Bielany	<i>Teren:</i> Budownictwo mieszkaniowe, usługi, handel	Wydz. rejon Dz. Bielany na zachód od ul. Gwiaździstej	
		Przyrost zapotrzebowania mocy elektrycznej	8,9 MW	-
		Przyrost zapotrzebowania energii elektrycznej	51,98 GWh	30,32 GWh
		Rozbudowa sieci elektroenergetycznej SN	tak	tak
		Budowa stacji SN/nn		
		- długość sieci	1200 m	800 m
		- moc stacji SN/nn	7560 kVA	4410 kVA*
		- ilość i moc transformatorów SN/nn	12×630 kVA	7×630 kVA*

*) stacje te powinny być zainstalowane dla polepszenia warunków zasilania zabudowy planowanego Centrum Dzielnicy (ul. Kasprzowicza – Marymoncka – Żeromskiego)

Wykazane potrzeby inwestycyjne wynikają z analizy możliwości wykorzystania istniejących aktualnie rezerw w obecnych stacjach SN/nn w rejonach, w których przewiduje się szczególnie intensywny rozwój.

W tabeli powyższej nie uwzględniono kosztów przebudowy istniejącej RSM przy ul. Pęcickiej na nowy RPZ „Marymont” oraz nie podano kosztów budowy linii kablowej 110 kV RPZ „Słodowiec” – RPZ „Marymont”, z braku danych dotyczących wielkości mocy zainstalowanej w postulowanym nowym RPZ. Brak takiego szacunku w „Założeniach do planu zaopatrzenia...”. Poprawne określenie tej mocy wymaga sporządzenia aktualnego i planowanego bilansu mocy elektrycznej dla całej Dzielnicy Bielany i Dzielnicy Żoliborz w oparciu o aktualne mpzp dla tego obszaru.

5.3 Oszacowanie docelowych potrzeb rejonu w zakresie zaopatrzenia w paliwo gazowe

Głównym odbiorcą gazu w rejonie jest budownictwo mieszkaniowe. Przewidywany rozwój rejonu ugruntuje pozycję mieszkalnictwa jako podstawowego konsumenta tego nośnika energii. Gaz w rejonie zużywany jest głównie na potrzeby:

- przygotowania posiłków,
- przygotowania c.w.u.,
- ogrzewania pomieszczeń w budownictwie mieszkaniowym oraz obiektach handlowych, usługowych, budynkach użyteczności publicznej.

5.3.1 Założenia do określenia zmian zapotrzebowania na gaz ziemny w rejonie

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

- wskaźnik ilości mieszkań korzystających z gazu do przygotowania posiłków 98%
- roczne zużycie gazu do przygotowania posiłków 97,5 Nm³
- roczne zużycie gazu w mieszkaniu na łączne cele przygotowania posiłków, ciepłej wody i ogrzewania w budownictwie wielorodzinnym 2700 Nm³
- roczne zużycie gazu na cele przygotowania posiłków, ciepłej wody i ogrzewania w budownictwie jednorodzinnym 3000 Nm³
- wskaźnik wzrostu zapotrzebowania gazu przez budownictwo towarzyszące (usługi, handel, budownictwo użyteczności publicznej) 17% zużycia przez budownictwo mieszkaniowe



- roczne zapotrzebowanie gazu na cele
grzewcze w budownictwie handlowo-usługowym $7,7 \text{ Nm}^3/\text{m}^2$ do 2020 r.
 $4,6 \text{ Nm}^3/\text{m}^2$ po 2020 r.
- godzinowe zapotrzebowanie gazu
w budownictwie handlowo-usługowym $3,6 \times 10^{-3} \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$ do 2020 r.
 $2,6 \times 10^{-3} \text{ Nm}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$ po 2020 r.

5.3.2 Określenie zmian zapotrzebowania na gaz ziemny w rejonie

Czynnikami, które spowodują zmianę zapotrzebowania na gaz w rejonie będą:

- rozwój budownictwa mieszkaniowego,
- rozwój budownictwa towarzyszącego budownictwu mieszkaniowemu, tj. usług, handlu i budownictwa użyteczności publicznej,
- zagospodarowanie terenów przeznaczonych na zabudowę usługową i handlową.

W sferze budownictwa mieszkaniowego głównymi odbiorcami gazu będą gospodarstwa domowe zużywające go do:

- przygotowanie posiłków,
- przygotowania ciepłej wody użytkowej i posiłków,
- ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej i przygotowania posiłków.

Budownictwo pozostałe (usługi, handel – poza obszarami zabudowy mieszkaniowej) będzie odbiorcą gazu głównie do celów grzewczych.

W tabeli 5.13 zebrano dane dotyczące planowego zagospodarowania rejonu mającego wpływ na zmianę zapotrzebowania na gaz ziemny, a wyniki zmian zapotrzebowania na gaz w rejonie przedstawiono w tabeli 5.14.

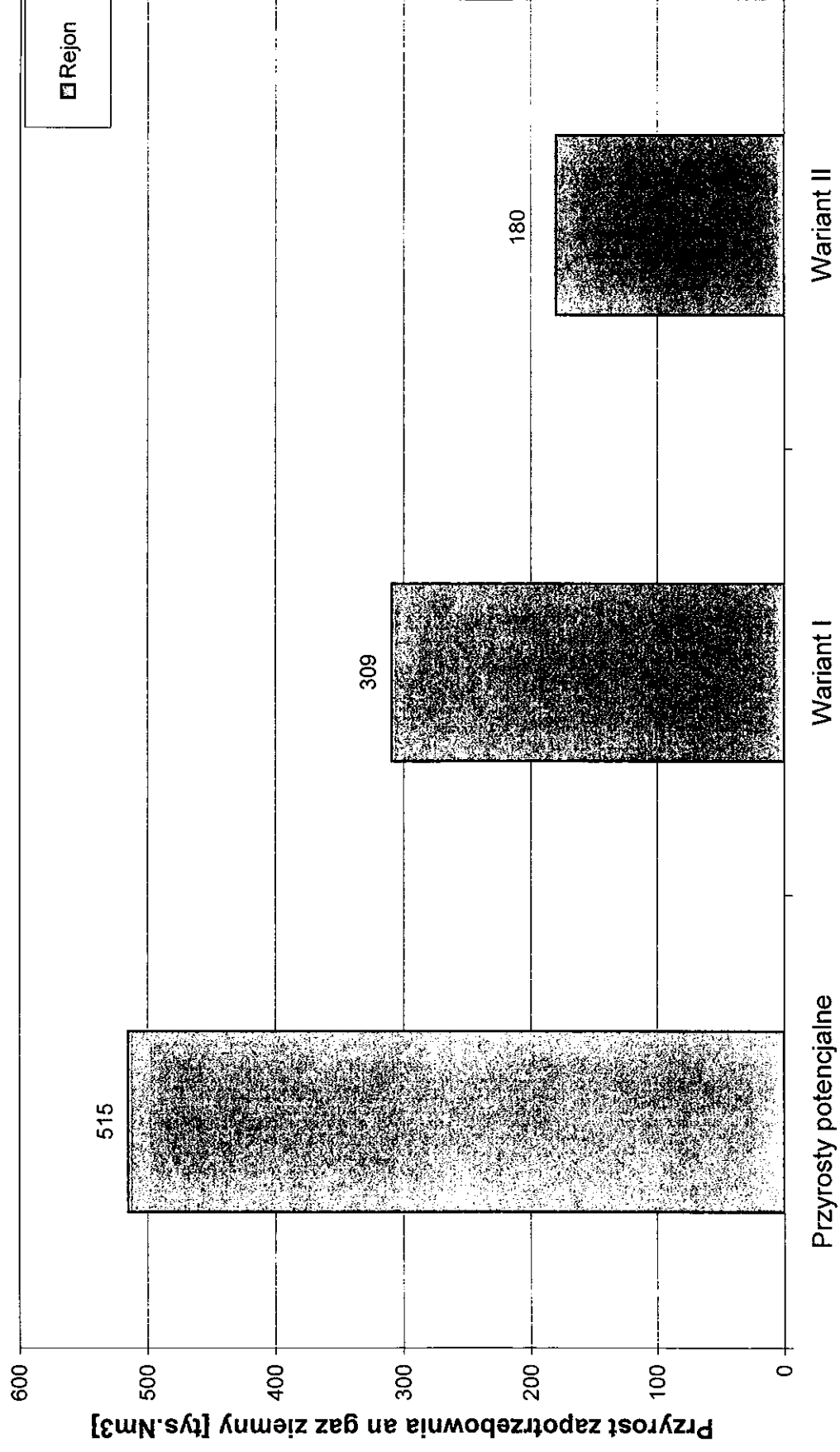
Tabela 5.13. Dane dotyczące rozwoju budownictwa mieszkaniowego i handlowo-usługowego w rejonie pod kątem zapotrzebowania na gaz ziemny

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost ilości mieszkań		Przyrost powierzchni budownictwa handlowo - usługowego		Przyrost ilości mieszkań zużywających gaz do przygotowania posiłków		Przyrost ilości mieszkań zużywających gaz do przygotowania posiłków, c.w.u., c.o.		Przyrost powierzchni budowlanej handlowo - usługowej zużywającej gaz do ogrzewania			
		szt.	2030	m ²	2020	2030	szt.	2020	2030	m ²	2020	2030	
Przyrosty potencjalne													
Rejon		692	1730	113555	283887	681	1702	24	59	11355	28389		
Wariant I													
Rejon		415	1038	68133	170332	409	1021	14	35	6813	17033		
Wariant II													
Rejon		242	606	29744	99360	238	596	8	21	3974	9936		

Tabela 5.14 Przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny w rejonie

Lp.	Wyszczególnienie	Przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny [tys. Nm ³] z tytułu:									
		Przyrost ilości mieszkań zużywających gaz do przygotowania posiłków		Przyrost ilości mieszkań zużywających gaz do przygotowania posiłków, c.w.u., c.o.		Przyrost zabudowy towarzyszącej		Przyrost powierzchni budowlanej handlowo- usługowej zużywającej gaz do ogrzewania		Przyrost całkowity Zapotrzebowania na gaz	
		2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030	2020	2030
		Przyrosty potencjalne									
1.	Rejon	66	166	65	163	22	56	87	131	241	515
Wariant I											
2.	Rejon	40	100	39	98	13	34	52	78	145	309
Wariant II											
3.	Rejon	23	58	23	57	8	20	31	46	84	180

Wykres Nr 23 Przyrost zapotrzebowania na gaz ziemny w rejonie do 2030 r.



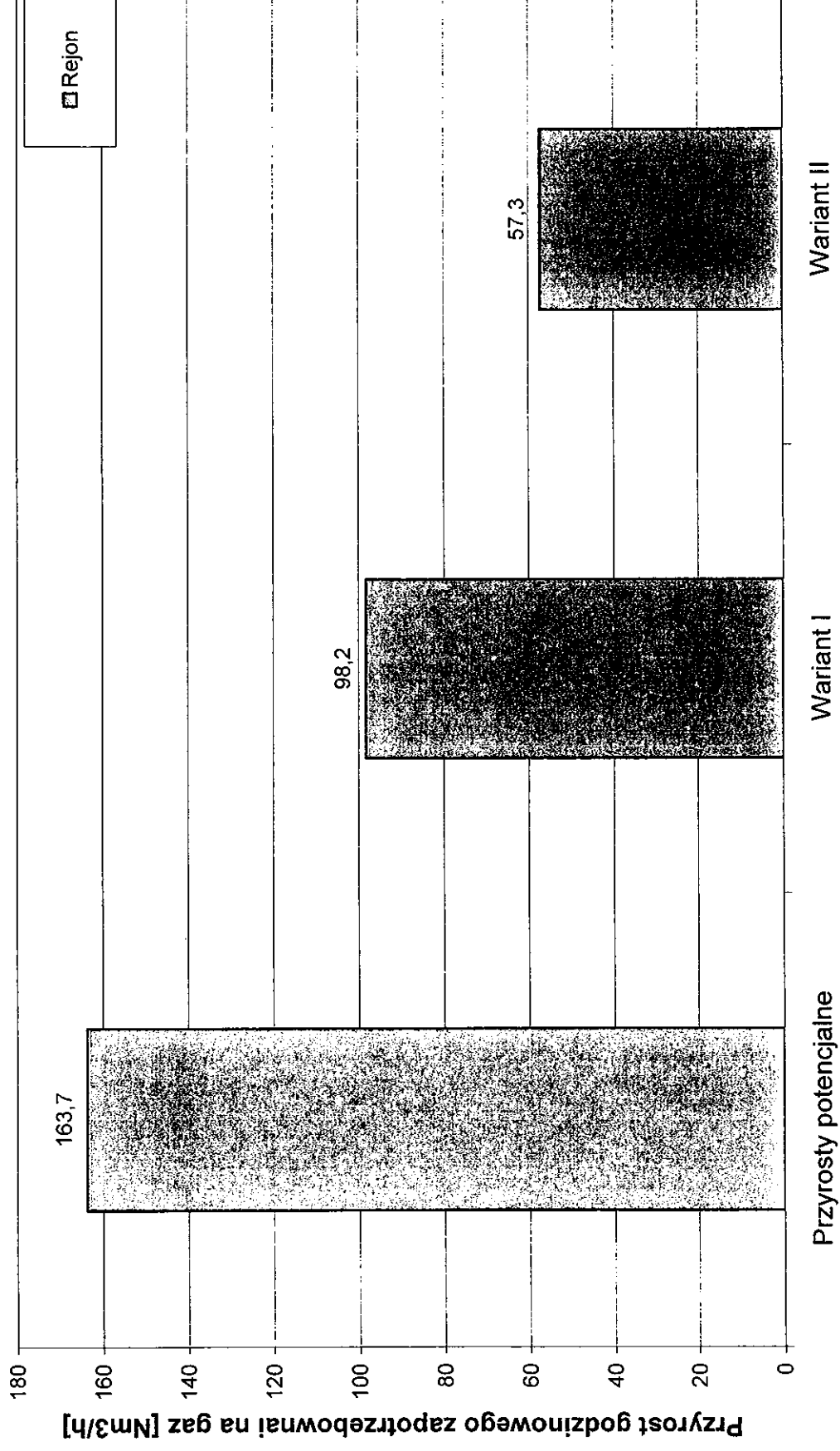


Całkowity roczny przyrost zapotrzebowania na gaz w rejonie w 2030 roku, w Wariancie I wyniesie ok. 310 tys. Nm³, w Wariancie II ok. 180 tys. Nm³.

Ponad 64% przyrostu zapotrzebowania na gaz w rejonie generuje budownictwo mieszkaniowe, z czego połowa wzrostu zapotrzebowania przypada na przygotowanie posiłków.

Obok wzrostu zużycia gazu ważnym elementem zmian zapotrzebowania na gaz jest przyrost godzinowego zapotrzebowania na gaz. W tabeli 5.15 przedstawiono oszacowanie tego przyrostu w obszarach bilansowych i rejonie.

Wykres Nr 24 Przyrost godzinowego zapotrzebowania na gaz ziemny w rejonie do 2030 r.



5.3.3 Określenie sposobu zaspokojenia docelowych potrzeb gazowych w rejonie

Rozkład zmian zapotrzebowania na gaz ziemny w wydzielonym rejonie Dzielnicy Bielany wykazuje, że:

- największy przyrost rocznego zapotrzebowania na gaz wystąpi w budownictwie mieszkaniowym,
- największy przyrost godzinowego zapotrzebowania na gaz wystąpi także w budownictwie mieszkaniowym.

Skala globalnego wzrostu zapotrzebowania na gaz w dzielnicy w Wariancie I, to ok. 12 % dla rocznego zużycia i 33 % dla godzinowego zapotrzebowania, a w Wariancie II odpowiednio 7 % i 19 %.

Dla wszystkich obszarów bilansowych decydujące znaczenie dla wzrostu zużycia gazu będzie miało budownictwo mieszkaniowe z udziałem 64 %.

W odniesieniu do zapotrzebowania godzinowego udział ten wyniesie 53 %. Praktycznie pozostałe ilości zapotrzebowania godzinowego generują handel i usługi.

Z odniesienia uzyskanej w wyniku powyższej analizy skali wzrostu potrzeb gazowych do charakterystyki technicznej oraz aktualnego obciążenia istniejącej SR II „Miedzichodka” (tabela 2.2.17) wynika, że nie wystąpi potrzeba rozbudowy infrastruktury przesyłowej w postaci stacji redukcyjnych i sieci przesyłowej. Istniejące rezerwy w stacji i sieci przesyłowych pozwolą na pełne zaopatrzenie rejonu w gaz bez potrzeby istotnej rozbudowy systemu. Lokalne modernizacje wynikać będą z bieżących potrzeb zgłaszanych przez odbiorców.

5.4 Określenie docelowych wskaźników energochłonności zabudowy i zagospodarowania terenu

Planowany rozwój terenu będzie się wiązał z koniecznością zaspokojenia rosnących potrzeb energetycznych zlokalizowanych na jego terenie odbiorców energii. Odbiorcami tymi będą tak jak dotychczas następujące sektory:

- budownictwo mieszkaniowe, czyli mieszkańcy zasiedlający istniejące i nowopowstałe osiedla mieszkaniowe,
- budownictwo handlowo-usługowe, czyli firmy i przedsiębiorstwa zlokalizowane w rejonie i powstające na nowych terenach do tego przeznaczonych lub na terenach obecnie zagospodarowanych jako uzupełnienia zabudowy istniejącej,
- budownictwo użyteczności – publicznej, zlokalizowane w Centrum Dzielnicy skupiające urzędy, instytucje, siedziby firm, banki, itd.

Przewidywane skale i zakres rozwoju w poszczególnych sektorach przedstawiono w pkt. 4 projektu planu, natomiast skalę potrzeb energetycznych i sposób ich zaspokojenia w pkt. 5.1 ÷ 5.3.

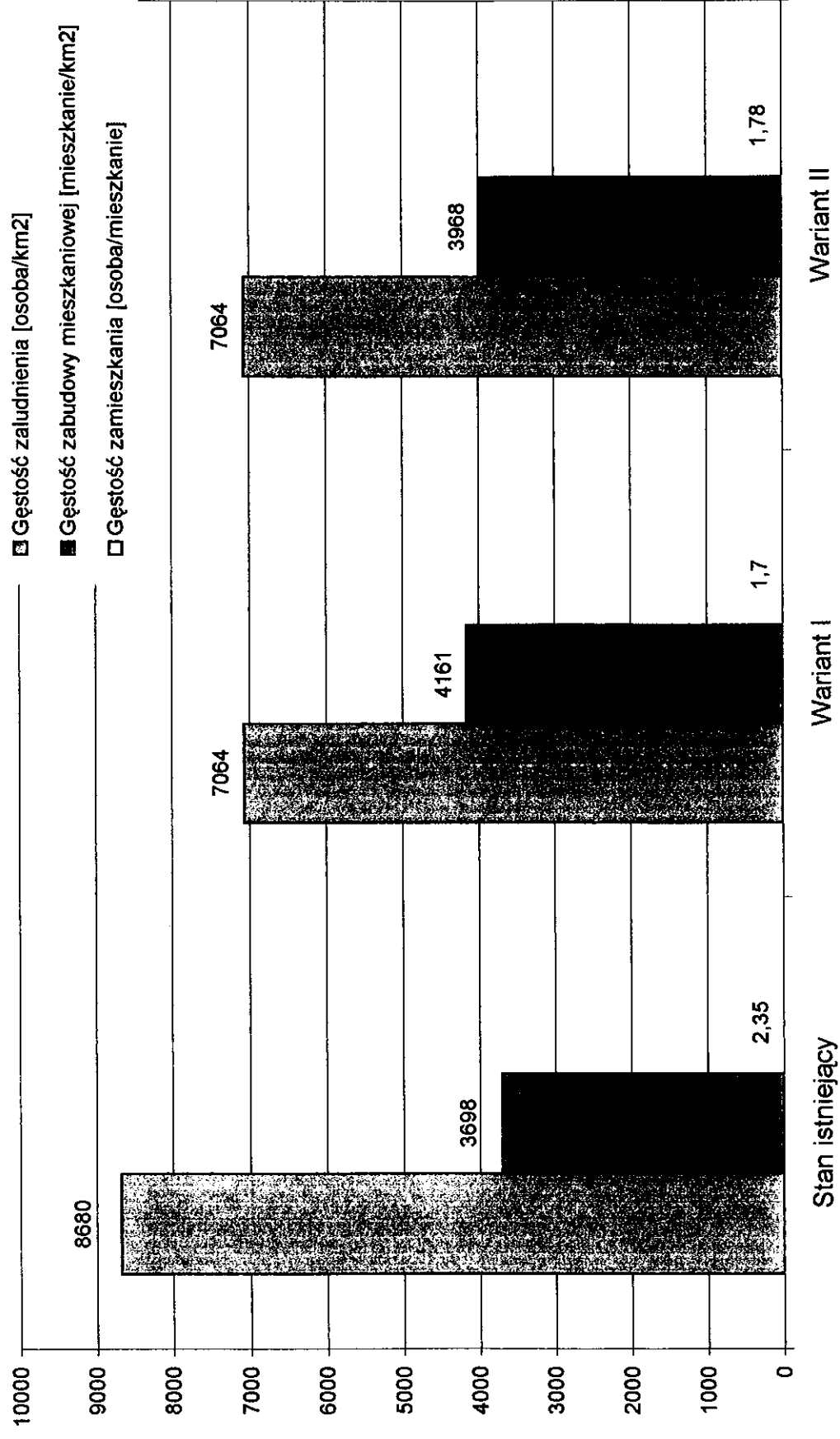
Bazując na wynikach przeprowadzonych tam analiz dokonano określenia wskaźników energochłonności rejonu w odniesieniu do poszczególnych mediów energetycznych. Docelowe wskaźniki energochłonności zestawiono ze wskaźnikami bieżącymi posługując się w przeprowadzonych obliczeniach danymi zebranymi z terenu miasta, rejonu, przedsiębiorstw energetycznych, spółdzielni mieszkaniowych, instytucji i firm w rejonie, które stanowiły bazę do realizacji projektu.

W tabeli 5.17 zebrano wskaźniki związane z rozwojem mieszkalnictwa i demografią w rejonie w perspektywie 2030 r. dla obu Wariantów rozwoju.

**Tabela 5.17** Podstawowe wskaźniki charakteryzujące rejon w 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan Istniejący	Stan docelowy	
				2030	2030
				Wariant I	Wariant II
1.	Gęstość zaludnienia	osoba/km ²	8680	7064	7064
2.	Gęstość zabudowy mieszkaniowej	ilość mieszkań/km ²	3698	4161	3968
3.	Gęstość zamieszkania	osoba/mieszkanie	2,35	1,70	1,78

Wykres Nr 25 Podstawowe wskaźniki charakteryzujące rejon w 2030 r.





Ze względu na przewidywany spadek liczby mieszkańców docelowo ulegnie zmniejszeniu gęstość zaludnienia w dzielnicy z obecnych 8 680 osób/km² do 7 064 osób/km². Z uwagi na wzrost liczby mieszkań, w zależności od zrealizowanego wariantu rozwoju gęstość zabudowy wzrośnie z obecnych 3 698 mieszkań/km² do 4 161 w Wariancie I i 3 968 w Wariancie II. Spadek liczby mieszkańców i wzrost ilości mieszkań zaowocuje istotnym spadkiem gęstości zamieszkania z obecnych 2,35 osób/mieszkanie do 1,70 osób/mieszkanie w Wariancie I i 1,78 osób/mieszkanie w Wariancie II.

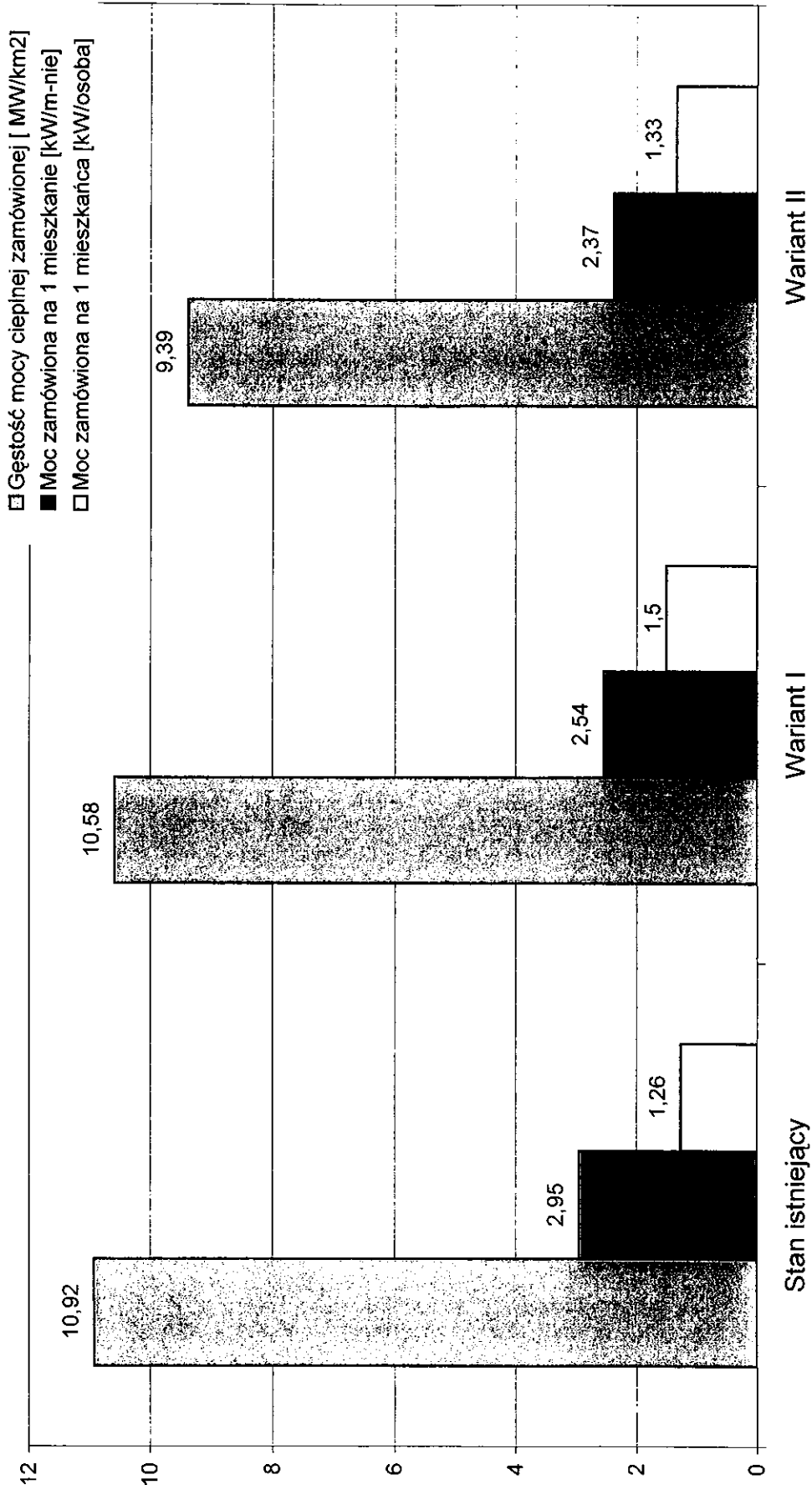
Taka zmiana wskaźników ma znaczący wpływ na docelowe zmiany zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii w dzielnicy.

Wskaźniki energochłonności rejonu dla ciepłownictwa przedstawiono w tabeli 5.18.

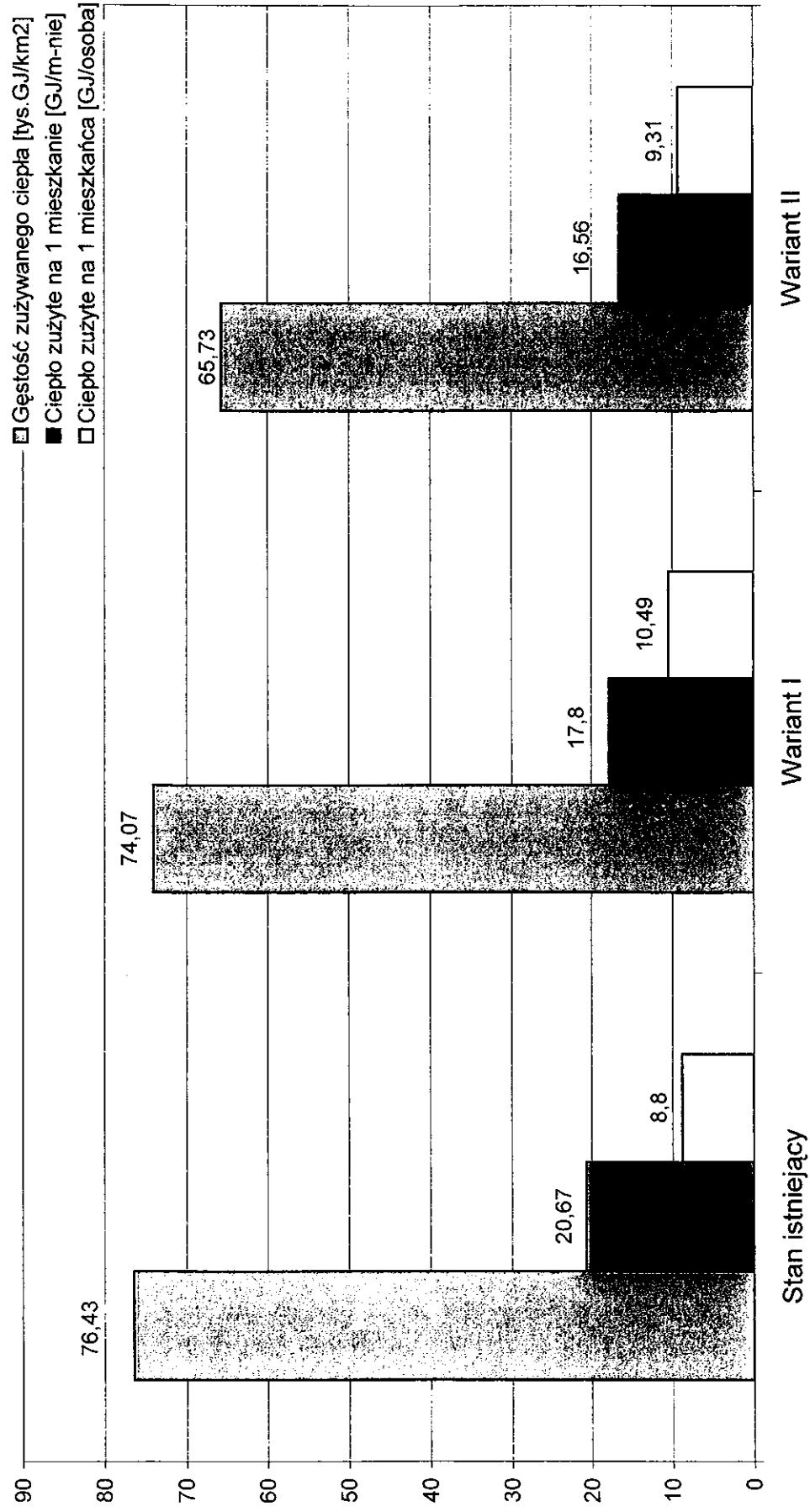
Tabela 5.18 Podstawowe wskaźniki charakteryzujące ciepłownictwo sieciowe w rejonie w 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan Istniejący	Stan docelowy	
				2030	2030
				Wariant I	Wariant II
1.	Gęstość mocy cieplnej zamówionej	MW/km ²	10,92	10,58	9,39
2.	Gęstość zużywanego ciepła	tys. GJ/km ²	76,43	74,07	65,73
3.	Moc zamówiona na 1 mieszkanie	kW/mieszkanie	2,95	2,54	2,37
4.	Ciepło zużyte na 1 mieszkanie	GJ/mieszkanie	20,67	17,80	16,56
5.	Moc zamówiona na 1 mieszkańca	kW/osoba	1,26	1,50	1,33
6.	Ciepło zużyte na 1 mieszkańca	GJ/osoba	8,80	10,49	9,31
7.	Gęstość magistralnych sieci ciepłych	km/km ²	0,81	0,81	0,81

Wykres Nr 26 Podstawowe wskaźniki charakteryzujące ciepłownictwo sieciowe w rejonie w 2030 r.



Wykres Nr 27 Podstawowe wskaźniki charakteryzujące ciepłownictwo sieciowe w rejonie w 2030 r.





Rozwój rejonu spowoduje spadek wskaźników energochłonności w odniesieniu do ciepła sieciowego, tj. odniesionych do powierzchni rejonu i ilości mieszkań, a wzrost tych wskaźników w odniesieniu do 1 mieszkańca przy jednoczesnym stałym poziomie gęstości sieci magistralnych w dzielnicy.

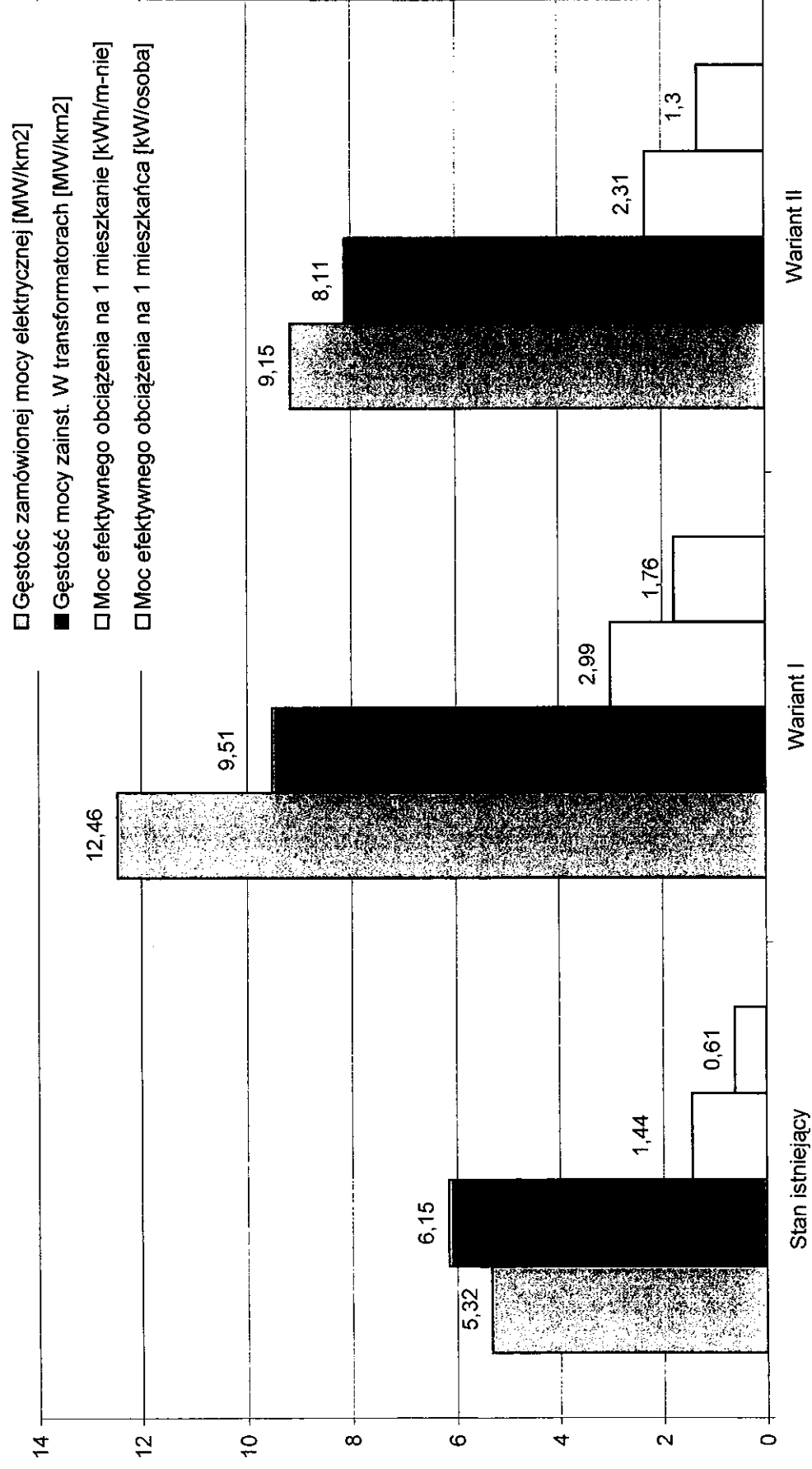
Zmiany w/w wskaźników wahają się w granicach od kilku dziesiątych % do ok. 20% (maksymalna zmiana to ok. 20 % spadku wskaźnika ciepła zużytego przez jedno mieszkanie).

W tabeli 5.19 zaprezentowano wskaźniki energochłonności dla dzielnicy w odniesieniu do energii elektrycznej.

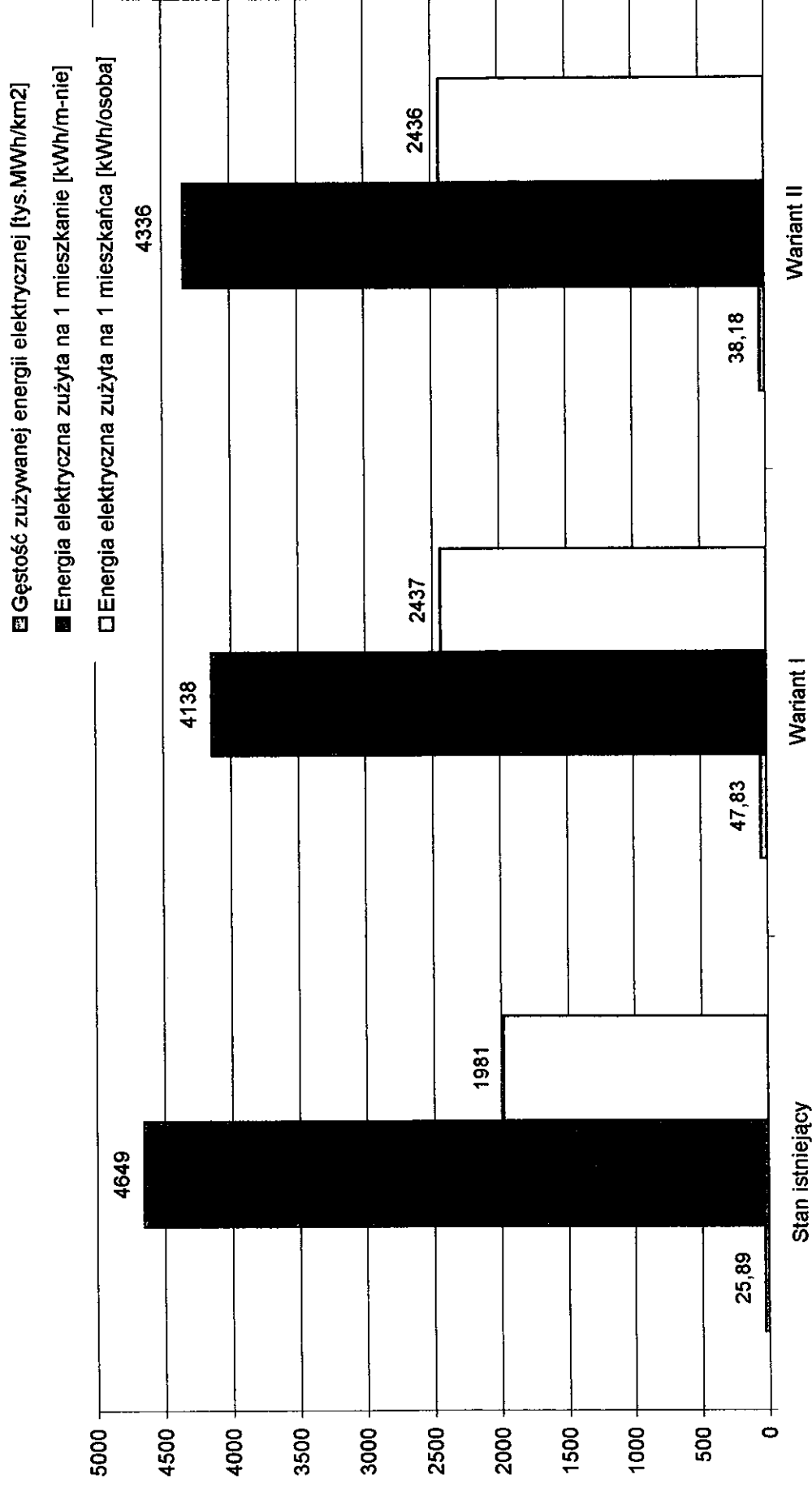
Tabela 5.19. Wybrane wskaźniki charakteryzujące stan elektroenergetyki w dzielnicy w 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan Istniejący	Stan docelowy	
				2030	2030
				Wariant I	Wariant II
1.	Gęstość zamówionej mocy elektrycznej	MW/km ²	5,32	12,46	9,15
2.	Gęstość zużywanej energii elektrycznej	tys. MWh/km ²	25,89	47,83	38,18
3.	Stopień nasycenia rejonu w transformatory SN/nN	szt./km ²	15,60	20,94	18,72
4.	Stopień nasycenia rejonu w trafostacje SN/nN	szt./km ²	15,15	20,50	18,27
5.	Gęstość mocy zainstalowanej w transformatorach	MW/km ²	6,15	9,51	8,11
6.	Moc efektywnego obciążenia na 1 mieszkanie	kW/mieszkanie	1,44	2,99	2,31
7.	Energia elektryczna zużyta na 1 mieszkanie	kWh/mieszkanie	4649	4138	4336
8.	Moc efektywnego obciążenie na 1 mieszkańca	kW/osoba	0,61	1,76	1,30
9.	Energia elektryczna zużyta na 1 mieszkańca	kWh/osoba	1981	2437	2436

**Wykres Nr 28 Wybrane wskaźniki charakteryzujące stan elektroenergetyki
w rejonie w 2030 r.**



**Wykres Nr 29 Wybrane wskaźniki charakteryzujące stan elektroenergetyki
w rejonie w 2030 r.**



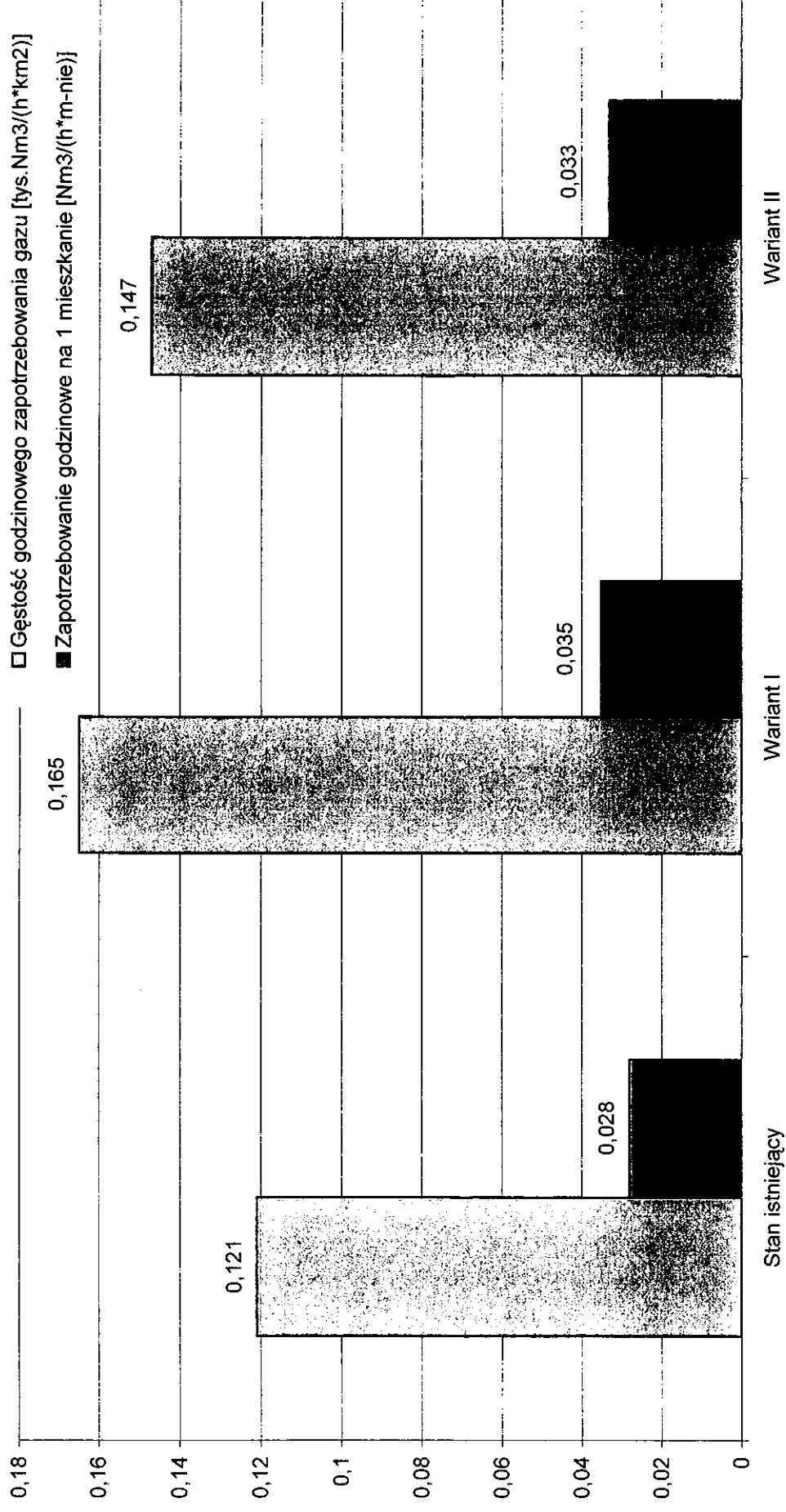
W zakresie tego medium rejestruje się duże planowane przyrosty gęstości zamówionej mocy elektrycznej i zużywanej energii elektrycznej, które wyniosą w perspektywie 2030 r. ok. 130%. Spowoduje to potrzebę z jednej strony znacznego zwiększenia stopnia wykorzystania mocy zainstalowanych transformatorów a z drugiej rozbudowy stacji transformatorowych. Obecnie rejestruje się mały stopień wykorzystania mocy zainstalowanej w tych urządzeniach. Duży przyrost wykazują pozostałe wskaźniki dotyczące mocy i energii zużytej odniesione do mieszkańca i mieszkania, co wymusza w konsekwencji wzrost stopnia nasycenia rejonu w transformatory i trafostacje. Na ten istotny przyrost ma wpływ powstanie Centrum Dzielnicy oraz wykorzystanie oferowanych przez dzielnicę terenów pod rozwój handlu i usług. Duże wielkokubaturowe obiekty Centrum będą generowały duże potrzeby w tym zakresie.

Tabela 5.20 zawiera wybrane wskaźniki energochłonności rejonu dotyczące zużycia gazu ziemnego.

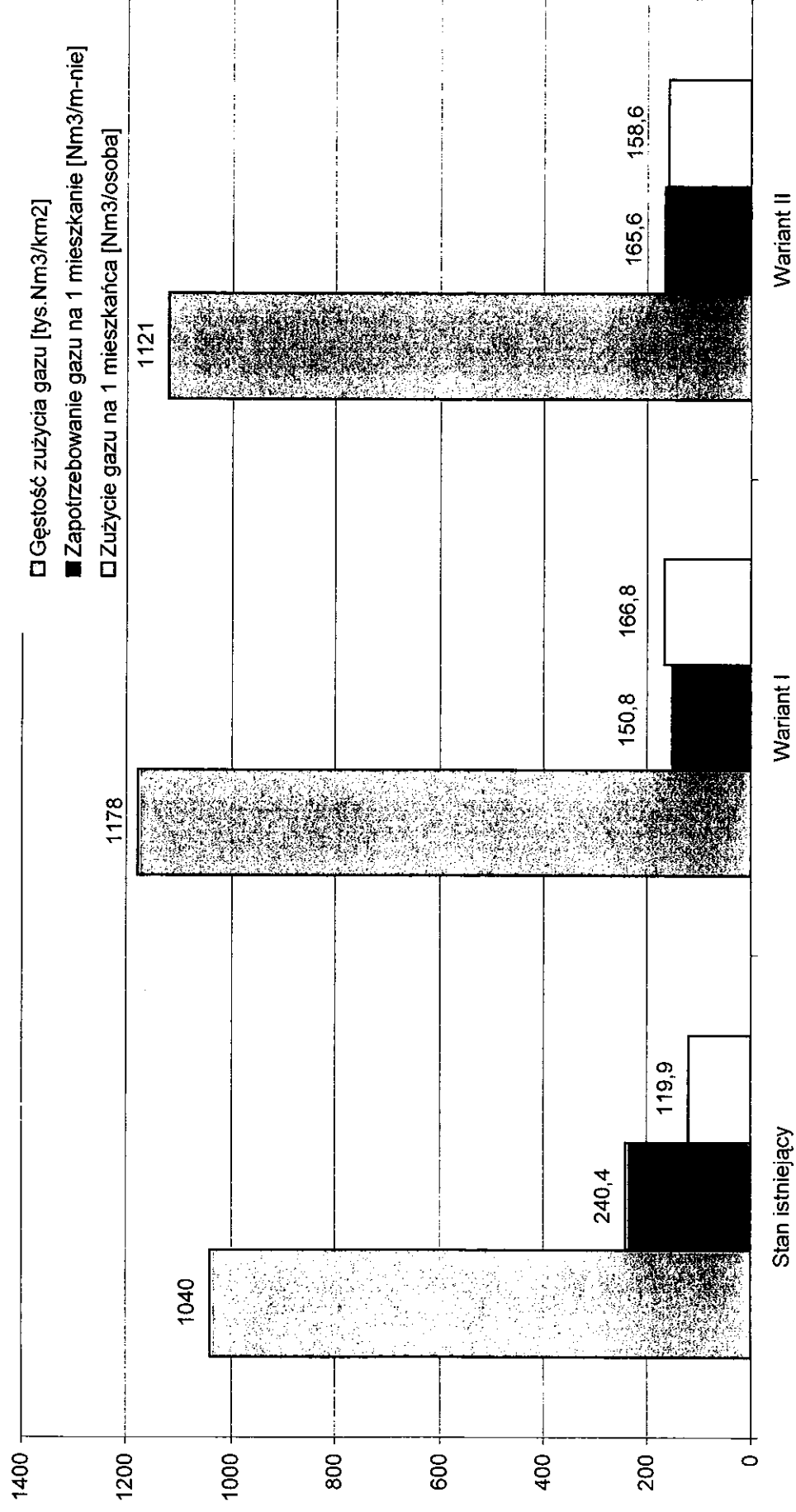
Tabela 5.20. Wybrane wskaźniki energochłonności rejonu w zakresie gazownictwa w 2030 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan Istniejący	Stan docelowy	
				2030	2030
				Wariant I	Wariant II
1.	Gęstość godzinowego zapotrzebowania gazu	Nm ³ /(h*km ²)	121,05	164,8	146,6
2.	Gęstość zużycia gazu	tys. Nm ³ /km ²	1040	1178	1121
3.	Zapotrzebowanie godzinowe na mieszkanie	Nm ³ /(h*mieszkanie)	0,028	0,035	0,033
4.	Zapotrzebowanie gazu na mieszkanie	Nm ³ /mieszkanie	240,4	150,8	165,6
5.	Zużycie gazu na mieszkańca	Nm ³ /osoba	119,9	166,8	158,6
6.	Gęstość sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia	km/km ²	6,57	6,57	6,57

Wykres Nr 30 Wybrane wskaźniki energochłonności rejonu w zakresie gazownictwa w 2030 r.



Wykres Nr 31 Wybrane wskaźniki energochłonności rejonu w zakresie gazownictwa w 2030 r.



Planuje się wzrost globalnego zużycia gazu ziemnego w rejonie na poziomie ok. 13%, w Wariancie I i ok. 8% w Wariancie II. Praktyczna stabilizacja potrzeb gazowych będzie oznaczała brak konieczności rozbudowy systemu przesyłowego w rejonie – gęstość sieci przesyłowej pozostanie na dotychczasowym poziomie.

5.5 Powiązania energetyczne rejonu z sąsiadującymi obszarami – stan aktualny

5.5.1 System ciepłowniczy

Miasto Warszawa zasilane jest w ciepło z centralnego systemu ciepłowniczego zarządzanego przez SPEC S.A. Sieć ciepłownicza rozprowadzona jest do wszystkich dzielnic miasta, w tym do Bielany. Fragment miejskiego systemu ciepłowniczego znajdujący się na terenie wydzielonego rejonu Dzielnicy Bielany (rys. 2.2.1) znajduje się w północnej części miejskiego systemu ciepłowniczego, po zachodniej stronie Wisły w pobliżu jednego z podstawowych źródeł zasilania całego systemu, tj. Elektrociepłowni Żerań zlokalizowanej na terenie Dzielnicy Białołęka, na prawym brzegu Wisły.

Zasilanie w ciepło wydzielonego rejonu Dzielnicy Bielany może odbywać się koncentrycznie poprzez typowy pierścieniowy system rurociągów magistralnych wyprowadzonych z EC Żerań z kierunku wschodniego i wraz z magistralami odgałęznymi dokładnie okalającymi przedmiotowy rejon: od północy główną magistralą wzdłuż granicy rejonu przebiegającej ul. Podleśną, od południa główną magistralą przebiegającą wzdłuż granicznej Al. Armii Krajowej po stronie Dzielnicy Żoliborz, od wschodu odgałęźną magistralą ułożoną na terenie rejonu w strefie nadbrzeżnej Wisły i spinającą obie w/w magistrale główne, od zachodu fragmentem magistrali ułożonej w ul. Gen. St. Maczka (poza obszarem rejonu) i spinającym obie w/w magistrale główne. Przez teren rejonu poprowadzono również dwie dodatkowe magistrale odgałęźne spinające te same w/w główne magistrale i ułożone: jedna - w ciągu ulic: Lektykarska – Al. Słowiańska – Kolektorska i druga - równolegle do pierwszej przez teren osiedla Ruda. U zbiegu ulic Podleśnej i Lektykarskiej, na połączeniu północnej magistrali

głównej i jednej z dwóch w/w magistral odgałęźnych, znajduje się przepompownia sieciowa „Marymont”.

Zachodni kraniec wyżej omówionego pierścienia rurociągów magistralnych okalających rejon ma bezpośrednie połączenie z magistralą przesyłową wyprowadzoną z ze źródła szczytowego systemu – Ciepłownią Wola.

Układ zasilania rejonu w ciepło jest integralnie związany z otaczającym całym miejskim systemem ciepłowniczym, gdyż leży na głównej trasie dosyłowej ciepła do zachodnich rejonów miasta: dzielnic Bielany, Bemowo i Wola. System powiązania rejonu z otoczeniem umożliwia bardzo elastyczną pracę miejskiego systemu ciepłowniczego w tej części miasta pozwalając na zasilanie nie tylko rozpatrywanego rejonu poprzez sąsiednie dzielnice, ale również na dosył ciepła do w/w sąsiednich dzielnic poprzez teren rejonu.

5.5.2 System elektroenergetyczny

W rejonie i jego bezpośrednim otoczeniu brak jest przesyłowej sieci elektroenergetycznej. Sieć połączeń dystrybucyjnych (średniego napięcia) w rejonie i wokół niego jest taka, że aktualnie umożliwia elastyczne zasilanie rejonu stosownie do zaistniałych potrzeb. Poniżej opisano możliwości zasilania rejonu wynikające z konfiguracji systemu na terenie i wokół tego rejonu:

Jak to szczegółowo przedstawiono w punkcie 2.2.2.1 niniejszego opracowania system elektroenergetyczny rejonu zasilany jest aktualnie z RPZ „Słodowiec” i RSM „Cieszkowskiego” zlokalizowanych na terenie Dzielnicy Żoliborz, za pośrednictwem linii kablowych średniego napięcia rozmieszczonych w strefach czterech głównych ciągów ulic:

- Włociańska – Gąbińska – Ogólna – Marymoncka
- Gdańska
- Mickiewicza – Rudzka



- Rejon węzła drogowego Al. Armii Krajowej – Wybrzeże Gdynskie.

Na terenie rejonu nie występują żadne źródła energii elektrycznej, wobec czego energia elektryczna na potrzeby odbiorców w rejonie musi być przesyłana z zewnątrz, tzn. poprzez dzielnice miasta okalające przedmiotowy rejon – głównie w/w wymienionymi liniami kablowymi. Bezpośrednie powiązania elektroenergetyczne rejonu odnoszą się do dzielnic: pozostała część Dzielnicy Bielany, Żoliborz i Śródmieście. Konfiguracja sieci SN na obszarze rejonu wraz z taką samą siecią sąsiednich dzielnic i powiązania tych sieci powodują, że wokół granicy rejonu istnieje intensywna wymiana przepływów energii elektrycznej pomiędzy rejonem a jego otoczeniem ze zdecydowaną przewagą importu energii elektrycznej na teren rejonu. Powyższa konfiguracja sieci elektroenergetycznej w tej części miasta powoduje, że teren rejonu stanowi obszar przede wszystkim zasilany oraz w pewnym stopniu zasilający dla przyległych obszarów Dzielnicy Bielany.

Jak wynika z danych w tabeli 2.2.13 w punkcie 2.2.2.1 opracowania, aktualnie bilans mocy w rejonie nie pozwala na tworzenie znacznych rezerw zainstalowanej mocy w infrastrukturze elektroenergetycznej systemu na rzecz rejonu – w szczególności pod kątem wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w przyszłości.

5.5.3 System gazowniczy

Wydzielony rejon Dzielnicy Bielany zasilany jest z ogólnomiejskiego systemu gazowniczego obejmującego układ pierścieniowy rurociągów wysokiego ciśnienia okalającego cały obszar miasta Warszawy wyposażonego w 21 stacji redukcyjnych I stopnia (SR I) rozmieszczonych wokół całego miasta. Ze stacji tych siecią rurociągów średniego ciśnienia gaz przesyłany jest do stacji redukcyjnych II stopnia (SR II), skąd siecią dystrybucyjną niskiego ciśnienia kierowany jest do zdecydowanej większości odbiorców w rejonie. Pewna niewielka liczba odbiorców pobiera gaz na średnim ciśnieniu. Układ wewnętrznych powiązań przesyłowej sieci średniego ciśnienia na obszarze miasta pomiędzy poszczególnymi dzielnicami pozwala na dostarczanie gazu do



poszczególnych części miasta z wielu kierunków gwarantując w ten sposób pewność zasilania.

Przedmiotowy wydzielony rejon Dzielnicy Bielany zasilany jest układem rurociągów średniego ciśnienia przede wszystkim z SR I „Łomianki” i „Wólczyńska”, a także z terenu Żoliborza układem rurociągów w ulicach poza rejonem: Broniewskiego – Jarzębskiego – Al. Zjednoczenia – Kasprowicza – Podczaszyńskiego – Marymoncka. Wszystkie te instalacje leżą poza granicami rozpatrywanego rejonu:

- SR I „Łomianki” leży na terenie Łomianki,
- SR I „Wólczyńska” leży na terenie Dzielnicy Bielany – poza rejonem,

W rejonie gaz jest doprowadzony za pośrednictwem sieci średniego ciśnienia do zlokalizowanej na terenie rejonu stacji redukcyjnej II° SR II „Międzychodzka” na osiedlu „Ruda”.

W rejonie gaz jest rozprowadzony za pośrednictwem sieci niskiego ciśnienia do większości odbiorców.

Główna trasa przesyłowa średniego ciśnienia, którą rejon komunikuje się z otoczeniem, to:

- z pozostałej części Dzielnicy Bielany: DN200 w ulicach: Kasprowicza – Podczaszyńskiego – Marymoncka – Smoleńskiego.

Główne rurociągi niskiego ciśnienia, którymi zachodzi przesył gazu pomiędzy rejonem, a otoczeniem, to:

- z pozostałej części Dzielnicy Bielany: DN200 w ulicach: Żeromskiego – Podczaszyńskiego - Podleśna,
- z Dzielnicy Żoliborz: DN125 równolegle do ul. Marymonckiej – Słowackiego w rejonie Parku Kaskada.

Struktura sieci gazowej w rejonie i jej połączeń z otaczającymi dzielnicami miasta: Bemowem i Żoliborzem umożliwia wielokierunkowy dosył gazu do rejonu.

5.6 Powiązania energetyczne rejonu z sąsiadującymi obszarami – stan planowany

Współpraca z ościennymi dzielnicami miasta jest możliwa i realizowana obustronnie o ile zaistnieje taka potrzeba.

5.6.1 System ciepłowniczy

Według informacji uzyskanych w SPEC S.A. nie przewiduje się zmian w kierunkach dostaw ciepła do roku 2030. Przewidywany jest przyrost mocy zamówionej w wydzielonym rejonie Dzielnicy Bielany o ok. 42 MW, przede wszystkim za sprawą zabudowy terenów Dworca PKS Marymont. Z tego powodu SPEC przewiduje przebudowę istniejącej magistrali „H” 2×DN600 na 2×DN900 między przepompownią Marymont (komora H1A) do komory H-6 przy zbiegu ulic Podczaszyńskiego i Kasprowicza zlokalizowanego poza obszarem rejonu.

Niemniej w przyszłości, o ile np. Dzielnica Bielany zdecydowałaby się na ewentualną budowę źródeł skojarzonych zasilanych np. biomasą należałoby rozpatrzyć zakup ciepła z tego obszaru w celu zasilania odbiorców z terenu Rejonu zlokalizowanych w pobliżu granicy rejonu z pozostałą częścią Dzielnicy Bielany.

5.6.2 System elektroenergetyczny

Z materiałów zawartych w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy” oraz we właściwych uchwalonych



mpzp wynika, że rozważana jest budowa na terenie rejonu przy ul. Rudzkiej nowej stacji RPZ „Marymont”, zasilanej planowaną dwutorową linią kablową 110 kV wzdłuż ulic Al. Armii Krajowej – Ogólna – Kaskadowa – Kolektorska – Rudzka z RPZ „Słodowiec” z terenu Dzielnicy Żoliborz. Stacja ta usprawni w przyszłości rozdział energii elektrycznej oraz poprawi bilans mocy w rejonie.

W przyszłości, o ile sąsiadująca z rejonem pozostała część Dzielnicy Bielany zdecydowałaby się na ewentualną budowę źródeł energii elektrycznej odnawialnej (farmy wiatrowe, układy skojarzone zasilane np. biomasą) należałoby rozpatrzyć możliwość zasilania z tych źródeł odbiorców z terenu rejonu zlokalizowanych w pobliżu granicy z pozostałą częścią Dzielnicy Bielany.

5.6.3 System gazowniczy

W zakresie współpracy podsystemu gazowniczego wydzielonego rejonu Dzielnicy Bielany z przyległymi dzielnicami nie przewiduje się istotnych zmian. Sieć dystrybucyjna gazowa i sieć stacji redukcyjnych są tak rozbudowane, że nie zachodzi potrzeba budowy nowych strukturalnie znaczących składników systemu, w tym budowa nowych stacji redukcyjnych. Według Mazowieckiego Operatora Systemu Gazowniczego ewentualna budowa nowych elementów systemu będzie wynikała tylko ze zgłoszonego w przyszłości przez odbiorców wzrostu zapotrzebowania na gaz sieciowy. W związku z powyższym MOSG rozważa ewentualne wzmocnienie sieci rurociągów dystrybucyjnych średniego ciśnienia w rejonie ulic Kolektorskiej, Zabłocińskiej, Kościańskiej, Słowiańskiej. W przypadku zaistnienia takiej potrzeby, dla poprawy wymiany gazu z Dzielnicą Żoliborz przewiduje się budowę połączenia DN110 na niskim ciśnieniu od zbiegu ulic Lektykarska – Rudzka wzdłuż ul. Gdańskiej, Kaskadowa, równolegle do ul. Słowackiego do zbiegu ul. Słowackiego – ks. Popiełuszki na terenie Dzielnicy Żoliborz.



5.7 Ocena możliwości wykorzystania dla rejonu odnawialnych źródeł energii (OZE)

Potrzeba dbałości o środowisko naturalne, dywersyfikacja źródeł energii, walka z efektem cieplarnianym, będące konsekwencją realizacji zobowiązań międzynarodowych wynikających z Ramowej Konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto, spełnienie wymagań unijnych w zakresie produkcji energii z OZE to podstawowe czynniki determinujące wykorzystanie odnawialnych surowców energetycznych.

Do źródeł odnawialnych zaliczamy:

- energię wiatru,
- energię słoneczną,
- energię wodną,
- energię geotermalną,
- energię biopaliw.

W „Założeniach do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe m. st. Warszawy” przeanalizowano szczegółowo możliwości pozyskania energii dla Gminy Centrum z w/w wszystkich źródeł odnawialnych.

W odniesieniu do każdego ze źródeł z przeprowadzonej tam analizy, której konkluzje pozostają dalej aktualne wyciąga się następujące wnioski co do oceny możliwości wykorzystania dla rejonu odnawialnych źródeł energii:

Energia wiatrowa

Prędkość i energia wiatru w rejonie Warszawy są na pograniczu efektywności wykorzystania. Średnioroczna prędkość wiatru dla Warszawy Okęcia wynosi 4,78 m/s, a energia wiatru brutto wynosi ok. 1130 kWh/m² rok. Średnio roczna graniczna prędkość wiatru uzasadniająca podjęcie działań wykorzystujących energię wiatrową wynosi 3 m/s.

Warunkiem budowy siłowni wiatrowych jest jednak odpowiednio rozległy teren, dobre warunki wietrzne na całym terenie, małe szorstkości terenu (brak zabudowy – szczególnie wysokiej). Analizowany rejon oraz bezpośrednie jego sąsiedztwo (obszar Bemowa, Żoliborza) ze względu na brak odpowiedniego terenu, intensywną zabudowę – szczególnie wysoką zabudowę mieszkaniową nie stwarza warunków do realizacji przedsięwzięć polegających na budowie źródeł energii w oparciu energię wiatrową.

Energia słoneczna

Zakłada się, że poziom natężenia promieniowania w rejonie nie odbiega od poziomu rejestrowanego dla miasta Warszawy.

W miesiącach letnich średnia wartość natężenia promieniowania rozproszonego sięga 200 W/m^2 , a bezpośredniego 300 W/m^2 . Maksymalna wartość natężenia promieniowania bezpośredniego dochodzi do 860 W/m^2 . Zimą maksymalne natężenie promieniowania bezpośredniego spada dwukrotnie osiągając poziom $400\div 500 \text{ W/m}^2$. Taki poziom nasłonecznienia i te ilości energii uzasadniają podjęcie możliwości budowy instalacji, którą można by wykorzystać w systemie zaopatrzenia budynku w ciepło w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej lub doposażenia systemu ciepłego budynku o instalację słoneczną wspomagającą układ przygotowania ciepłej wody (układ hybrydowy).

Z uwagi jednak na nieprzewidywalność pracy źródła energii (względy pogodowe) w żadnym wypadku nie może być to podstawowe źródło ciepła dla budynku. Udział energii słonecznej w zakresie zaspokajania potrzeb cieplnych w rejonie będzie funkcją udziału c.w.u. w ogólnym bilansie zużycia ciepła przez poszczególne obiekty, ich rodzaju i stanu technicznego (izolacyjności cieplnej).

Bezpośrednia konwersja energii słonecznej na energię elektryczną przy pomocy systemów fotowoltaicznych, choć bardzo spektakularna, ze względów ekonomicznych jest nieuzasadniona. I tak cena 1 kWh energii elektrycznej z takiego źródła przy zwrocie inwestycji w ciągu 10 lat byłaby na poziomie $40\div 50 \text{ PLN}$, co dyskwalifikuje ją jako energię użytkową.

Energia wodna

W rejonie nie istnieją możliwości wykorzystania energii potencjalnej i kinetycznej cieków wodnych, co związane jest z brakiem zasobów wodnych rejonu.

Energia geotermalna

Jest to jedna z najpowszechniejszych, aczkolwiek bardzo uciążliwych i drogich w pozyskaniu, form energii odnawialnej. Energia geotermalna dostępna jest praktycznie na terenie całego kraju. Szacuje się, że pod powierzchnią ok. 80% terytorium kraju występują złoża wód geotermalnych. Ich temperatura zależy od budowy geologicznej skorupy ziemskiej i głębokości zalegania zbiorników wodnych. Warszawa położona jest w obrębie subbasenu grudziądzko-warszawskiego, którego powierzchnia wynosi ok. 70 tys. km², a zasoby wodne szacuje się na ok. 2800 km³. Na jej terenie istnieje możliwość korzystania z wód mezozoicznych i paleozoicznych. Woda z utworów mezozoicznych jest łatwiej dostępna, znajduje się bowiem na głębokości od 870 m do 2250 m, ale jej temperatura w zależności od głębokości pozyskania zawiera się w granicach od 30⁰C do 80⁰C. Woda z utworów paleozoicznych ma temperaturę znacznie wyższą, od 75⁰C do 120⁰C, ale głębokość z której może być pozyskiwana to od 2450 m do 4400 m. Z uwagi na takie relacje temperatur i głębokości zalegania wód w rejonie Warszawy w grę wchodzić może jedynie wykorzystanie wód z utworów mezozoicznych. Potencjalne możliwości wykorzystania wód geotermalnych nie oznaczają, że będą one w perspektywie najbliższego dwudziestolecia istotnym elementem w systemie zaspokajania potrzeb energetycznych tak Warszawy jak i w szczególności analizowanego wydzielonego rejonu Dzielnicy Bielany.

Jest kilka przyczyn, dla których energia ta w najbliższych dwóch dziesiątkach lat nie będzie ogrywała w rejonie istotnej roli. Są to:

- istniejące, sprawne i stosunkowo tanie dotychczasowe źródła energii,
- rejestrowane efekty oszczędności energii – szczególnie w odniesieniu do zapotrzebowania na ciepło, co wiąże się z istotną poprawą parametrów cieplnych materiałów budowlanych,



- niemożność przewidzenia zachowania się eksploatowanego złoża geotermalnego w dłuższej perspektywie czasowej (procesy geologiczne skutkujące zanikiem wydajności, czopowaniem się odwiertów itp.),
- bardzo wysokie koszty wierceń w celu rozpoznania złóż geotermalnych, eksploatacyjnych instalacji wykorzystujących energię geotermalną,
- Bardzo wysoki poziom nakładów inwestycyjnych i kosztów.

Realne, zatem wydaje się wykorzystanie na niewielką skalę, tzn. skalę pojedynczych budynków lub pojedynczych obiektów, energii niskotemperaturowej za pomocą pomp ciepła i to głównie z wód gruntowych. Reasumując, w rejonie Warszawy występują znaczne zasoby wód geotermalnych, jednak ze względu na koszty, technika geotermalna w perspektywie najbliższych 20 lat nie będzie stanowiła dla rejonu istotnego źródła ciepła dla jego odbiorców.

Energia biopaliw

Dla źródeł energii zlokalizowanych w Warszawie biopaliwa można pozyskać bądź z terenu samej Warszawy, bądź z bezpośredniego jej sąsiedztwa. Może to być zatem:

1. Biopaliwo z terenu aglomeracji warszawskiej.
2. Biomasa pochodzenia rolniczego.
3. Biomasa pochodzenia leśnego.

Ad1. Biopaliwo z terenu miasta może pochodzić:

- z gospodarki terenami zielonymi w Warszawie – w postaci biomasy,
- z wysypisk śmieci – w postaci biogazu,
- z oczyszczalni ścieków – w postaci biogazu.

Ad2. Biomasa pochodzenia rolniczego to głównie słoma z upraw zbożowych na terenach powiatów okalających Warszawę od zachodu.

Ad3. Biomasa pochodzenia leśnego dla rejonu to wynik gospodarki leśnej prowadzonej w nadleśnictwach okalających aglomerację warszawską od strony północnej i zachodniej.

Każde z trzech wyżej wymienionych źródeł biopaliwa ma swoje uwarunkowania, specyfikę, potencjały wytwórcze i realne możliwości produkcji biopaliwa.

W odniesieniu do biopaliw z terenu miasta należy stwierdzić, że:

- pozyskiwana z gospodarki terenami zielonymi biomasa trafia do kompostowni na terenie Warszawy i w dużej części odzyskiwana jest w postaci kompostu do rekultywacji wysypisk śmieci i nawożenia terenów zielonych, a pozostała ilość podlega fermentacji i jest źródłem tworzącego się gazu wysypiskowego. Są to jednak ilości nieenergetyczne,
- zorganizowane, duże wysypiska śmieci w rejonie i bezpośrednim jego sąsiedztwie nie występują. W całym województwie mazowieckim naliczono 134 funkcjonujące wysypiska śmieci, które same z siebie są źródłem biogazu, jednak idea wykorzystania gazu wysypiskowego sprowadza się do jego wykorzystania lokalnego, głównie na potrzeby własne w celu produkcji ciepła lub ewentualnie ciepła i energii elektrycznej. Przesył gazu wysypiskowego na większe odległości jest nieefektywny ekonomicznie,
- biogaz z oczyszczalni ścieków jest obecnie wykorzystywany w sąsiadującej z rejonem Dzielnicy Białołęka, a mianowicie w Oczyszczalni Ścieków „Czajka”. Wykorzystywany jest tam do produkcji ciepła w dwóch kotłach gazowych o łącznej mocy 6,6 MW. Ciepło to w całości jest wykorzystywane na potrzeby własne oczyszczalni, tj. na potrzeby technologiczne i potrzeby ogrzewania pomieszczeń w oczyszczalni. W tym miejscu należy zauważyć, że lepszą formą wykorzystania gazu byłoby jego wykorzystanie w jednostce skojarzonej – tam oczyszczalnia uzyskałaby i ciepło i energię elektryczną, przy większej sprawności konwersji energii. Możliwość produkcji i wykorzystania biogazu w rejonie nie występuje.

W odniesieniu do biomasy pochodzenia rolniczego, z uwagi na charakter tego paliwa, to znaczy jego potrzeby energetyczne i zagadnienia logistyczne praktycznie nie



ma możliwości energetycznego wykorzystania tego rodzaju biomasy bezpośrednio na terenie rejonu. Możliwość wykorzystania energii pochodzącej z omawianego rodzaju biomasy w rejonie może powstać, jeśli Dzielnica Bielany i/lub ewentualnie nieodległa Dzielnica Bemowo zbudują na swoim terenie źródła energii zasilane omawianą biomasą.

W odniesieniu do biomasy leśnej sytuacja kształtuje się analogicznie, jak w w/w omówionym przypadku biomasy pochodzenia rolniczego: wykorzystanie energii pochodzącej z omawianego rodzaju biomasy w rejonie może powstać, jeśli dzielnice Bielany i/lub Bemowo zbudują na swoim terenie źródła energii zasilane omawianą biomasą.

Należy zatem stwierdzić istnienie pewnego potencjału biomasowego w obrębie Warszawy, jednak ze względów głównie logistycznych, w tym przede wszystkim transportowych trudno wyobrazić sobie umiejscowienie źródła energii wykorzystującego biomasę na terenie rejonu, lub w bezpośrednim jego sąsiedztwie. Konieczność płynnych i pewnych dostaw paliwa dużymi samochodami dostawczymi non-stop byłaby trudna w realizacji.

Innym aspektem tego zagadnienia jest realny dostęp do wyznaczonych ilości biomasy i pewność jego produkcji, rozdrobnienie producentów słomy, czy realne możliwości pozyskania drewna oraz niekompatybilność obu rodzajów paliw, co oznacza, że oba rodzaje paliw wymagałyby różnych instalacji technologicznych.

W tej sytuacji przyjmuje się, że źródła wykorzystujące biopaliwa nie będą stanowiły dla rejonu alternatywy dla dotychczasowych producentów energii, z zastrzeżeniem uwag końcowych zawartych w punktach 5.6.1 i 5.6.2.

6 KIERUNKI DZIAŁAŃ POZWALAJĄCE ZAPEWNIĆ REALIZACJĘ PLANU ZAOPATRZENIA REJONU W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

6.1 Komfort cieplny

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie budownictwa mieszkalnego i usługowego obowiązuje wymóg zapewnienia komfortu cieplnego.

Komfort cieplny człowieka przebywającego w pomieszczeniu oznacza stan zadowolenia z otaczającego go środowiska cieplno-wilgotnościowego. Kryterium zapewnienia komfortu cieplnego musi być uwzględnione już w fazie projektowania.

Subiektywne odczucie komfortu cieplnego wiąże się z zapewnieniem warunków neutralnych, w których organizm człowieka znajduje się w stanie równowagi termicznej z otoczeniem i nie zachodzi jego termoregulacja.

Na równowagę wpływa aktywność fizyczna człowieka, jego ubranie oraz parametry środowiska. Do parametrów, które w sezonie grzewczym zapewniają odczucie komfortu w pomieszczeniu należą przede wszystkim:

Temperatura powietrza w pomieszczeniu. Z praktyki wynika, że zawiera się ona w granicach 18 – 22 °C. Niższa temperatura, nawet poniżej 18 °C może być w sypialniach. W łazienkach powinno być cieplej - ok. 23 – 25 °C. Temperatura w domu nie powinna przekraczać granicy 25 °C.

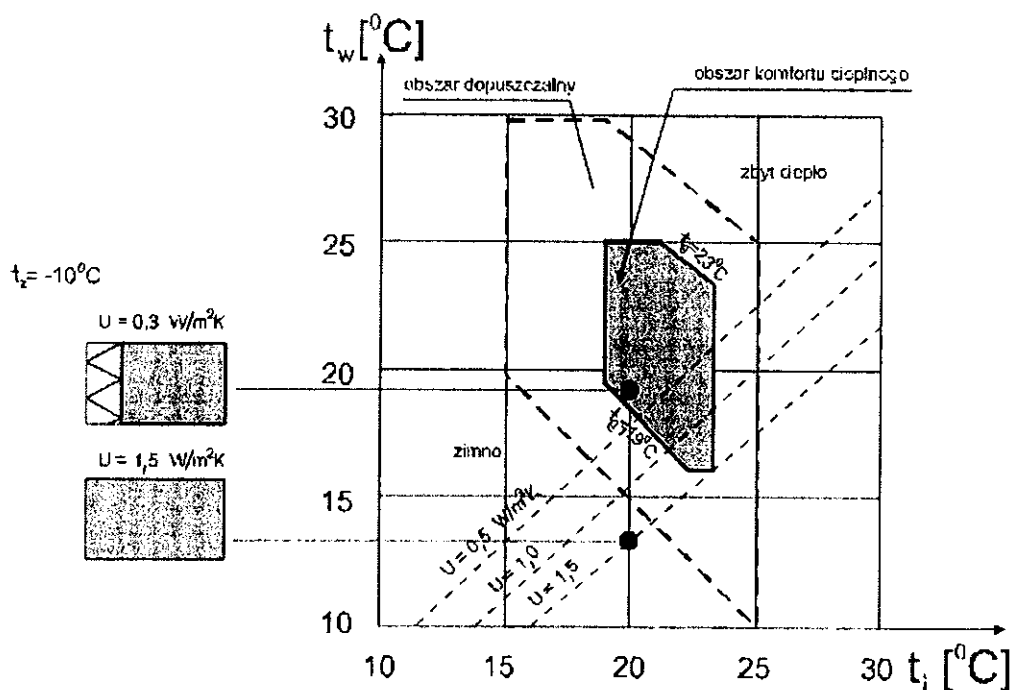
Temperatura powierzchni ścian. Temperaturą odczuwalną przez człowieka jest średnia temperatur powietrza i ścian. Jeżeli przyjąć, że poczucie komfortu zachodzi w temperaturze 20 °C, a temperatura ścian jest niższa od 20 °C, to musi to być skompensowane wyższą temperaturą powietrza. Im mniej różnią się od siebie temperatury ścian i powietrza tym lepiej. Istotnym faktem dla praktycznej oceny standardu energetycznego domu jest to, że poniżej pewnej średniej temperatury ścian

(ok. 16 °C) nie uzyska się w sposób efektywny komfortu cieplnego przez podniesienie temperatury w pomieszczeniu.

Wilgotność powietrza. Wilgotność powietrza powinna mieścić się w granicach 35 – 70 %.

Ruch powietrza w pomieszczeniach. Występowanie przeciągów wpływa niekorzystnie na komfort cieplny i zaburza ustabilizowany proces wymiany ciepła pomiędzy mieszkańcami domu i otaczającym powietrzem oraz zwiększa w sposób niekontrolowany straty ciepła, a więc także koszty ogrzewania.

Odzież. Wpływ odzieży jest często niedoceniany. Przy zachowaniu warunków komfortu cieplnego cieplejsze ubranie pozwala na obniżenie temperatury powietrza i znaczne oszczędności energetyczne.



Powyższy wykres przedstawia pole komfortu cieplnego w zależności od temperatury powierzchni ścian. Na rysunku przyjęto następujące oznaczenia:

t_i - temperatura powietrza w pomieszczeniu.

t_e - temperatura odczuwalna.

t_w - temperatura wewnętrznej powierzchni ściany.

t_z - temperatura zewnętrzna (środowiska zewnętrznego).

U - współczynnik przenikania ciepła przez przegrody.

Pomiędzy standardem energetycznym domu i komfortem cieplnym istnieje związek. Wykres wskazuje na sytuację braku możliwości osiągnięcia komfortu cieplnego w przypadku domu o niskim standardzie energetycznym - w tym przypadku spowodowanym niewystarczającą izolacją cieplną ścian zewnętrznych. Z tego powodu zwiększanie wydajności systemu grzewczego jest nieefektywne, gdyż nie wpływa w sposób istotny na poziom komfortu cieplnego. Analiza wskazuje na konieczność docieplenia ścian zewnętrznych i potwierdza fakt, że w zimnych budynkach pomimo wysokiej temperatury powietrza w pomieszczeniach, mieszkańcy odczuwają brak komfortu cieplnego.

Na podstawie wartości w/w parametrów można określić wartość wskaźników:

PMV – przewidywana oceny średniej

PPD – przewidywany procent osób niezadowolonych oraz odczucia człowieka wyrażone w 7-stopniowej skali wrażeń cieplnych:

„+3” – gorące,

„+2” – ciepłe,

„+1” – lekko ciepłe,

„0” – neutralne,

„-1” – lekko chłodne,

„-2” – chłodne,

„-3” – zimne

Zaleca się, aby wskaźnik PMV mieścił się w zakresie: $-0,5 < PMV < +0,5$

Kryterium zapewnienia komfortu cieplnego musi być uwzględnione w projektowaniu:



- budynku (koncepcja jego usytuowania, rozmieszczenia przegród przezroczystych i ew. elementów zacieniających, izolacyjność cieplna przegród, aktywność cieplna podłóg),
- systemu ogrzewania, wentylacji, chłodzenia pomieszczeń.

Poniżej podano wybrane normy dotyczące zagadnienia komfortu cieplnego:

- PN-EN ISO 7730:2006 (U): Ergonomia środowiska termicznego - Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów lokalnego komfortu termicznego.
- PN-85/N-08013 Ergonomia - Środowiska termiczne umiarkowane - Określenie wskaźników PMV, PPD i wymagań dotyczących komfortu termicznego.

Poza komfortem cieplnym w pomieszczeniach muszą być zapewnione wymagane warunki komfortu akustycznego i właściwego oświetlenia światłem dziennym i sztucznym.

6.2 Komfort energetyczny

Oprócz poczucia komfortu cieplnego, które ma charakter subiektywny uwarunkowany procesami fizjologicznymi organizmu ludzkiego, istnieje zjawisko komfortu wynikające z poczucia pewności i niezawodności zasilania odbiorców w media energetyczne – zgodnie z warunkami umów na dostawę mediów. Instytucje i przedsiębiorstwa odpowiedzialne za dostawę czynników energetycznych mają zatem obowiązek takiego zorganizowania dostaw nośników energii by poczucie komfortu energetycznego zostało zaspokojone. Od strony organizacyjnej wiąże się to z wykorzystaniem nowoczesnych, sprawdzonych metod planistyczno – organizacyjnych oraz zarządzania, a od strony technicznej z wykorzystaniem metody BAT (Best Available Technology - najlepsza dostępna technika) pierwotnie rozwiniętej dla budowy instalacji ochrony środowiska (ograniczania emisji), ale możliwej do zastosowania

w każdej dziedzinie techniki. Metoda ta w ogólności odwołuje się do wybierania do realizacji rozwiązań i metod technicznych optymalnych z punktu widzenia minimalizacji kosztów i maksymalizacji spodziewanych efektów, przy wymiernej skali osiągniętych efektów.

6.3 Określenie harmonogramów rzeczowo – finansowych realizacji zadań

W planach rozwojowych krótkoterminowych udostępnionych przez operatorów (planów długoterminowych operatorzy nie tworzą) dotyczących inwestycji w infrastrukturę systemów energetycznych na terenie Warszawy, brak jest pozycji dotyczących Dzielnicy Bielany, w tym przedmiotowego rejonu. Według informacji uzyskanych od operatorów w rejonie nie są przewidywane aktualnie inwestycje w układy przesyłowe, a jedynie lokalne modernizacje, czy rozbudowy sieci dystrybucyjnej wynikające z zapotrzebowań zgłaszanych na bieżąco przez odbiorców za wyjątkiem modernizacji odcinka magistrali ciepłowniczej 2×DN600 w ul. Podleśna – Podczaszyńskiego przez SPEC S.A.

Ze względu na wyżej omówione uwarunkowania, poniżej przedstawiono jedynie formalne etapy realizacyjne rozbudowy systemów dystrybucyjnych mediów energetycznych w wydzielonym rejonie Dzielnicy Bielany.

Do analizy wybrano I Wariant rozwojowy, który łączy realizm przewidywań z potrzebą zachowania rezerw bezpieczeństwa w planowaniu zadań inwestycyjnych.

6.3.1 System ciepłowniczy

Względny harmonogram realizacji przebudowy odcinka magistrali ciepłowniczej DN600 na DN900 w ul. Podleśnej od Przepompowni „Marymont” do komory H-6 poza obszarem rejonu w wymiarze rzeczowym i finansowym dotyczącym przedmiotowego

rejonu, tj. do ul. Marymonckiej od chwili podjęcia decyzji o przebudowie przedstawia się następująco:

- prace przedprojektowe i projektowanie	4 m-ce
- uzgodnienia i uzyskanie pozwolenia na budowę	3 m-ce
- wymiana odcinka magistrali 2×DN600 na 2×DN900, dł. 420m	4 m-cy
- odbiory i przekazanie do eksploatacji	1 m-c
Razem	12 m-cy

Założono, że prace będą realizowane I- etapowo.

Ogólne nakłady inwestycyjne na powyższy program wymiany odcinka magistrali oszacowano (w cenach z 2008 r.) na 3.750.000 zł.

6.3.2 System elektroenergetyczny

Biorąc pod uwagę podział na etapy rozwojowe rejonu, tj. okresy:

- etap I: od chwili obecnej do 2020 r.
- etap II: od 2021 r. do 2030 r.

stanowiące podstawę analizy z rozdziału 5 i biorąc pod uwagę dane przedstawione w tabeli 5.12 dotyczące inwestycji w zakresie infrastruktury elektroenergetycznej w rejonie, założono, że inwestycje te będą realizowane w zakresie rzeczowym proporcjonalnie do postępu zabudowy przedmiotowych obszarów przez okresy objęte etapami I i II. Z tego powodu nie został przedstawiony harmonogram rzeczowy realizacji omawianych inwestycji, gdyż zakłada się, że proces inwestycyjny będzie miał w przybliżeniu charakter ciągły i liniowy w granicach etapów.

Poniżej przedstawiono uproszczony harmonogram finansowy realizacji zadania wyrażony w zł:

Okres 2008 - 2020	Okres 2021 - 2030	Razem
1 380 000	1 090 000	2 470 000

6.3.3 System gazowniczy

W świetle materiału analitycznego z punktu 5.3.3 oraz danych zawartych w tabeli 5.16 wzrost zużycia gazu w rejonie będzie następował w sposób bezinwestycyjny – poprzez wzrost jedynie liczby odbiorców i zmianę charakteru użytkowania gazu.

6.4 Sposoby finansowania inwestycji

Dostawcy mediów energetycznych – niezależnie od statusu własnościowego - są samodzielnymi podmiotami gospodarczymi kierujący się w swoich działaniach rachunkiem ekonomicznym.

Zgodnie z Prawem Energetycznym spółka dystrybucyjna ma obowiązek rozbudowy sieci i pokrycia 75% kosztów budowy przyłącza, resztę pokrywa odbiorca. W związku z tym dystrybutor nie planuje zawczasu inwestycji w sieć, lecz dostosowuje swój program inwestycyjny do programu inwestycyjnego inwestorów / deweloperów, którzy z kolei wybierają dostawców na warunkach konkursu ofert – w ramach rozwiązań dopuszczonych przez miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Dotyczy to w szczególności zaopatrzenia w ciepło, które może być dostarczane z m.s.c. lub ze źródeł opalanych gazem lub innymi paliwami, lub też ze źródeł zasilanych energią elektryczną. Najczęściej dystrybutorzy negocjują z inwestorami umowę o współfinansowaniu inwestycji sieciowych i warunkach spłaty udziałów dystrybutora przez odbiorców w opłatach za dostarczaną energię. Jest oczywiste, że odbiorca wybierze taką formę dostarczanej energii, która opłaci mu się najbardziej.

W wielu wypadkach istnieje możliwość pozyskania wsparcia dla inwestycji energetycznych ze źródeł trzecich, np. funduszy lub organizacji wspierających określone



rozwiązania techniczne. Dotyczy to przede wszystkim instytucji wspierających ochronę środowiska i promujących rozwiązania służące tej ochronie. Warunkiem jest wykazanie, że nowe rozwiązanie techniczne wyeliminuje dotychczasowe uciążliwości dla środowiska generowane przez dotychczasowe systemy zaopatrzenia w energię.

W warunkach miasta Warszawy, w tym także w Dzielnicy Bielany, w chwili obecnej w zasadzie takie możliwości występują tylko w odniesieniu do pojedynczych odbiorców w ramach głównie modernizacji dotychczasowej infrastruktury. Aktualnie istniejące w mieście rozwiązania, w tym także w przedmiotowym rejonie, ogólnie spełniają wymogi współczesnych norm ochrony środowiska i w związku z tym ewentualne dofinansowanie ze źródeł trzecich nie może być rozpatrywane jako istotne w skali dzielnicy narzędzie w finansowaniu inwestycji w sieci dystrybucyjne mediów energetycznych.



6.5 Ocena oddziaływania proponowanych inwestycji na środowisko

Zgodnie z materiałem przedstawionym wyżej, na terenie rejonu do 2030 roku będą prowadzone prace rozbudowy istniejących sieci dystrybucyjnych w w/w media lub tworzenie nowych sieci.

W trakcie prac budowlanych inwestor realizujący przedsięwzięcie uwzględni ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych:

- a) Prace związane z rozbudową i eksploatacją sieci dystrybucyjnej infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Bielán.

Urządzenia sieci elektroenergetycznej RWE Stoen Operator Sp. z o.o. będą posiadać zabezpieczenia przed skażeniem gleby olejem transformatorowym. W stacjach nie przewiduje się przekroczeń natężenia pól elektrycznego, magnetycznego i hałasu poza teren stacji.

- b) Prace związane z rozbudową i eksploatacją sieci dystrybucyjnej ciepłowniczej.

Dystrybutor sieci ciepłowniczej Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. zapewnia o działaniach związanych z poprawą stanu środowiska naturalnego, poprzez:

- wspieranie działań termomodernizacyjnych, prowadzących do ograniczenia zużycia energii,
- wymianę sieci na preizolowaną, ograniczającą straty ciepła w trakcie przesyłu,
- przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej obiektów zasilanych z kotłowni indywidualnych, prowadzące do zmniejszenia rozdrobnienia producentów ciepła oraz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń.

Część mieszkańców nie korzystająca z usług dystrybutora sieci ciepłowniczej SPEC będzie wykorzystywała własne źródła ciepła w postaci kotłowni gazowych, co wiąże

się z mniejszym oddziaływaniem tych instalacji na środowisko naturalne w porównaniu z innymi źródłami ciepła, np. lokalnymi kotłowniami węglowymi

c) Prace związane z rozbudową i eksploatacją sieci dystrybucyjnej gazowniczej

W zakresie działań związanych z poprawą stanu środowiska naturalnego dystrybutor Mazowiecka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Gazowniczy Warszawa zamierza realizować:

- przestawianie kotłowni lokalnych oraz indywidualnych z paliwa węglowego na gaz ziemny, co spowoduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w pobliżu realizowanych instalacji.

Planowane inwestycje nie spowodują ingerencji w środowisko naturalne w stopniu wymagającym stworzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wymaganego w Ustawie Prawo Ochrony Środowiska, jednak będą oceniane przez odpowiednie służby do tego powołane.

6.6 Zalecenia krajowe i unijne dla przedmiotowego rejonu w zakresie realizacji inwestycji energetycznych i w zakresie ochrony środowiska

Wszystkie realizacje w terenie muszą podlegać procedurom prawa polskiego, a w szczególności Ustawie Prawo Budowlane (Dz.U.1994.89.414 z dnia 07 lipca 1994 r. z późn. zm.) oraz spełniać wymagania Polskich Norm. Ustawa Prawo Budowlane jest zgodna z dyrektywą Rady 92/57/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie wdrożenia minimalnych wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach (ósma szczegółowa dyrektywa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) (Dz. Urz. WE L 245 z 26.08.1992, str. 6; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 2, str. 71).

Obowiązujące w kraju prawo w zakresie ochrony środowiska dotyczące planowanych inwestycji zawarte jest w Ustawie Prawo Ochrony Środowiska



(Dz.U.2001.62.627 z dnia 27 kwietnia 2001 r.), Ustawie Prawo Wodne (Dz.U.2001.115.1229 z dnia 18 lipca 2001 r.) i Ustawie o Odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 27 kwietnia 2001 r.). Ustawy te są zgodne z prawem Unii Europejskiej (implementują od 12 do 16 Dyrektyw Wspólnot Europejskich).

Planowane inwestycje nie będą w znaczącym stopniu oddziaływały na środowisko, toteż sporządzenie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko nie będzie konieczne zgodnie z zapisami Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, Dział VI, Rozdział 2, Art.51., o sporządzaniu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko:

Art.51. 1. Sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wymagają:

planowane przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, (...).

Przedsięwzięcia w zakresie rozbudowy sieci dystrybucyjnej gazowniczej należącej do Mazowiecka Spółka Gazownictwa Sp. z o. o., Oddział Gazowniczy Warszawa i ciepłowniczej należącej do Stołecznego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A., wymagające robót ziemnych, przeprowadzane będą zgodnie z wymogami Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, Dział VII, Art.72., o ochronie środowiska przy realizacji inwestycji. Stosowny zapis w Ustawie obligujący Mazowieckiego Operatora Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o. o. Oddział Zakład Gazowniczy Warszawa oraz Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. brzmi:

Art.72. 1. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapewnia się warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalną gospodarkę zasobami środowiska, w szczególności przez:

(...)

- 6) *uwzględnianie innych potrzeb w zakresie ochrony powietrza, wód, gleby, ziemi, ochrony przed hałasem, wibracjami i polami elektromagnetycznymi.*



Rozbudowa sieci dystrybucyjnej i infrastruktury elektroenergetycznej będzie przeprowadzana w zgodzie z założeniami Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, Dział VII, Art.72., o ochronie środowiska przy realizacji inwestycji. Dystrybutor RWE Stoen Operator zapewnia, iż planowane inwestycje będą spełniały normy w zakresie ochrony przed polami elektromagnetycznymi. Stosowne wymagania znajdują się w Ustawie Prawo Ochrony Środowiska, Dział VI, Art. 121.:

Art.121. Ochrona przed polami elektromagnetycznymi polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu środowiska poprzez:

- 1) utrzymanie poziomów pól elektromagnetycznych poniżej dopuszczalnych lub, co najmniej na tych poziomach,*
- 2) zmniejszanie poziomów pól elektromagnetycznych, co najmniej do dopuszczalnych, gdy nie są one dotrzymywane.*



7. WARIANTOWE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ – ZALECENIA I UWAGI REALIZACYJNE

W „Projekcie założeń do planu zaopatrzenia Gminy Warszawa – Bielany w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” przeprowadzono dokładną analizę możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii do zaopatrzenia Gminy w ciepło i energię elektryczną. Własności fizykochemiczne i specyfika gospodarki gazem w praktyce uniemożliwia wprowadzenie na masową skalę sposobów alternatywnych do ogólnomiejskiego systemu gazowniczego (np. biogazu).

7.1 Wykorzystanie źródeł odnawialnych

W odniesieniu do wydzielonego rejonu Dzielnicy Bielany w zakresie dostaw ciepła dla tego obszaru technicznie możliwe jest zastosowanie kolektorów słonecznych lub instalacji geotermalnych jako układów częściowo zastępczych (w okresie letnim – zasilanie w c.w.u.), częściowo wspomagających (w okresie zimowym) podstawowe źródło ciepła jakim jest m.s.c. lub lokalna kotłownia gazowa. W ostatnich latach wzrosła podaż komercyjnych rozwiązań technicznych (w tym krajowych) dopasowanych do wielkości obiektów zasilanych w układzie hybrydowym i obejmuje pełne spektrum od małych domów jednorodzinnych do dużych obiektów mieszkalnych, usługowych i przemysłowych. Poszerzenie oferty technologii solarnej dla inwestorów spowodowało obniżenie kosztów budowy takiej instalacji. W szczególności dotyczy to kolektorów próżniowych o znacznie wyższej wydajności w stosunku do dotychczasowych technologii. Zależnie od rodzaju i stanu technicznego budynku (izolacyjność cieplna), rodzaju instalacji, sposobu i zakresu wykorzystania c.w.u. oraz sposobu finansowania inwestycji (z udziałem dotacji lub bez), okres zwrotu nakładów inwestycyjnych może się wahać od kilku do kilkudziesięciu lat. Dlatego w odniesieniu do każdego



indywidualnego przypadku musi być wykonana odpowiednia analiza techniczno-ekonomiczna.

Ze względów logistycznych nierealne jest wprowadzenie np. biomasy jako paliwa w indywidualnych podstawowych źródłach ciepła. Niemniej wprowadzenie w budownictwie jednorodzinnym nowych rozwiązań kominków z płaszczem wodnym umożliwia wykorzystanie takiej instalacji jako dodatkowego, wspomagającego podstawowe, indywidualne źródło ciepła.

Bilans zasobów geotermalnych w rejonie Warszawy przedstawiono w punkcie 5.7. Instalacje geotermalne można podzielić na dwa typy: instalacje wykorzystujące do ogrzewania bezpośrednio wysokotemperaturową energię zawartą w wodach pobieranych z głębokich odwiertów oraz instalacje z wykorzystaniem pomp ciepłych, pobierających ciepło z wód głębinowych o umiarkowanej temperaturze lub z gruntu wokół obiektu. Ze względu na warunki geologiczne w rejonie Warszawy w grę mogą wchodzić jedynie instalacje typu II. W przypadku instalacji geotermalnych wykorzystujących wody głębinowe musi być wzięty pod uwagę jeszcze jeden aspekt, rzadko podnoszony w materiałach dotyczących tych instalacji, a mianowicie kompletna nieprzewidywalność zachowań złóż geologicznych wokół odwiertów czerpalnych wywołana destabilizacją równowagi geologicznej wskutek poboru wody z odwiertu z jednej strony i wskutek zatłaczania wody w otworach powrotnych. W tych warunkach nie istnieje sposób na przewidzenie, czy aktualna wydajność otworów czerpalnych utrzyma się przez wymagany czas. Często zdarza się, że możliwość poboru wody z odwiertu ustaje w sposób nagły wskutek zaburzenia struktury złoża. Wykorzystanie wód geotermalnych jako źródła ciepła dla celów grzewczych na dużą skalę nie będzie możliwe. Jednak w indywidualnych przypadkach możliwe będzie rozpatrzenie ewentualnej realizacji układów hybrydowych wykorzystujących współpracę zasilania geotermalnego oraz zasilania z m.s.c. lub z systemu gazowniczego. Istnieje możliwość wykorzystywania w tych układach pomp ciepłych. Pompy ciepłe mogą też być wykorzystywane w poszczególnych przypadkach do pracy w układach hybrydowych z wykorzystaniem ciepła gruntu. Zastosowanie tego rozwiązania nie jest jednak możliwe



na dużą skalę w dużych, zwartych skupiskach budynków ze względu na silną ingerencję w stan termodynamiczny gruntu, grożącą bardzo znacznym wychłodzeniem, a nawet niekiedy wymrożeniem gruntu. Podobnie, choć nieco mniej restrykcyjnie, kształtują się relacje w odniesieniu do wprowadzanych ostatnio gruntowych wymienników ciepła pobierających ciepło z gruntu dla celów wspomagania podstawowych źródeł ciepła.

Trzeba jednak podkreślić, że wyżej wymieniona technika geotermalna w dalszym ciągu charakteryzuje się utrzymującą się na przestrzeni lat niekorzystną relacją kosztów pozyskania ciepła w stosunku do instalacji opartych o paliwa klasyczne, co zostało wykazane w „Założeniach do planu ...”. Niemniej jednak poszczególni inwestorzy mogą rozważać budowę takich instalacji kierując się np. względami ochrony środowiska.

Jak to wykazano w punkcie 5.7, w rejonie Warszawy występują znaczne zasoby wód geotermalnych, jednak ze względu na koszty, technika geotermalna w perspektywie najbliższych 20 lat nie będzie stanowiła dla rejonu istotnego źródła ciepła dla jego odbiorców.

W „Założeniach do planu ...” omawiana jest także możliwość wykorzystania wód odpadowych z EC Żerań do zimowego odmrażania nawierzchni ulic i zabezpieczania obiektów narażonych na przemarzanie. Wykorzystanie wód odpadowych z EC wymaga jednak budowy oddzielnego rozległego systemu rozsyłowego ciepłej wody do wymaganych terenów i sieciami grzewczymi obiektów, z kosztami inwestycyjnymi porównywalnymi do budowy podobnego rozmiarami systemu ciepłowniczego. Ponadto trzeba wziąć pod uwagę, że ze względów termodynamicznych, w okresie zimowym ilość wody odpadowej z EC ulega radykalnemu zmniejszeniu – nawet w pobliże zera. Sprawia to, że cała koncepcja staje się bezprzedmiotowa.

W zakresie zaopatrzenia rejonu w energię elektryczną w „Założeniach do planu ...” omawiano produkcję energii ze źródeł fotowoltaicznych i z energii wiatrowej. W przedmiotowym rejonie nie istnieje racjonalny sposób wykorzystania tych technologii: W odniesieniu do źródeł fotowoltaicznych sytuacja w zakresie relacji kosztów pozyskania energii elektrycznej z tych źródeł do kosztów pozyskania ze źródeł



klasycznych jest bardzo niekorzystna. W „Założeniach do planu ...” okres zwrotu nakładów inwestycyjnych na tę technologię określano na 80 lat. Uwzględniając pewien postęp w produkcji tych źródeł i wzrost kosztów pozyskania energii elektrycznej na przestrzeni minionych lat obecny okres zwrotu tych nakładów można szacować na ok. 40 lat.

Budowa źródeł wiatrowych w rejonie zabudowanym, jakim jest Warszawa, a także wokół niego w bezpośrednim sąsiedztwie nie wchodzi w rachubę ze względów technicznych („szorstkość” terenu i efekty „cieniowania”) oraz ze względów ekologicznych (hałas, strefy bezpieczeństwa).

7.2 Wykorzystanie źródeł skojarzonych

Technologia produkcji skojarzonej energii elektrycznej i ciepła słusznie należy do technologii ekologicznych, gdyż w decydujący sposób podnosi efektywność wykorzystania energii pierwotnej w paliwie i ogranicza emisje zanieczyszczeń. W warunkach warszawskich zdecydowana większość obiektów zasilana jest w ciepło z m.s.c. (przede wszystkim budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne, duże obiekty usługowe). Pobierają one energię elektryczną i ciepło produkowane w skojarzeniu: warszawskie źródła ciepła i energii elektrycznej to w decydującej przewadze źródła skojarzone: elektrociepłownie warszawskie. Konsekwentne dążenie do podnoszenia przez właściciela - firmę Vattenfall, współczynnika skojarzenia produkcji energii elektrycznej i ciepła w ostatnich latach (w 2007 r. dla energii elektrycznej średnio ok. 90 %, dla ciepła średnio 93,5%) w istotny sposób poprawia warunki środowiskowe w promieniu wielu kilometrów – w tym oczywiście w pobliskim przedmiotowym rejonie Bielan. Decyzja w tej mierze należy jednak do właściciela i jego uwarunkowań ekonomicznych.

Istotnym czynnikiem pozwalającym poprawić stopień skojarzenia w źródłach centralnych byłby wzrost zapotrzebowania na ciepło w okresie letnim. Możliwościom

takim wychodzi naprzeciw produkcja chłodu z wykorzystaniem ciepła z m.s.c. Podniosłoby to komfort cieplny dotychczasowych odbiorców ciepła i uatrakcyjniło korzystanie z m.s.c. Może to dotyczyć w sposób szczególny dużych obiektów biurowych, centrów administracyjno usługowych, handlowych, ale także nowoprojektowanych osiedli mieszkaniowych.

W odniesieniu do budownictwa jednorodzinnego i małych obiektów zasilanych w ciepło z kotłowni lokalnych lub źródeł indywidualnych brak jest dostępnej, ekonomicznie uzasadnionej technologii produkcji skojarzonej energii elektrycznej i ciepła, która mogłaby posłużyć do zastąpienia istniejących małych rozproszonych źródeł. Małe agregaty prądotwórcze lub małe ogniwa paliwowe jako źródła zastępcze aktualnie zupełnie nie spełniają kryteriów ekonomicznych. Obecnie jedyną alternatywą dla obecnej sytuacji jest rozbudowa m.s.c. i przyłączanie nowych odbiorców. Biorąc jednak pod uwagę nieustanny rozwój nowych technologii wytwarzania energii elektrycznej stymulowany silnie względami globalnej walki o ochronę środowiska i klimatu oraz trwałym trendem zwykłym cen paliw konwencjonalnych, należy liczyć się z szybkim postępem w technologii wytwarzania np. ogniw paliwowych z jednej strony, a pozyskiwaniem nowych – także ekologicznych – paliw (np. wodór) z drugiej strony. Indywidualne ogniwa paliwowe zasilane wodorem jako wysokosprawne skojarzone źródła energii elektrycznej i ciepła mogą stanowić w przyszłości silną alternatywę dla obecnych systemów zaopatrzenia w ciepło i energię elektryczną. Już obecnie w Japonii rozprowadzane są takie jednostki wytwórcze przeznaczone do pojedynczych domów jednorodzinnych i zasilane gazem sieciowym.

7.3 Możliwości wymienności podsystemów energetycznych

W wyżej przedstawionym materiale w zasadzie odnoszono się do możliwości substytucji poszczególnych podsystemów w rejonie omawiając proces przejmowania odbiorców ciepła zasilanych z istniejących lokalnych i indywidualnych, węglowych i



gazowych źródeł przez miejski system ciepłowniczy, oraz likwidację w/w źródeł węglowych na rzecz systemu gazowniczego i m.s.c.. Przedstawione powyżej uwagi dotyczące możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w warunkach wielkomiejskiej, intensywnej zabudowy związane są ściśle z częściową, lokalną substytucją energii cieplnej - na potrzeby ciepłej wody użytkowej - uzyskiwanej z dotychczasowych źródeł przez nowe, wchodzące w użycie metody pozyskiwania ciepła głównie za pośrednictwem kolektorów słonecznych, ale także wymienników gruntowych i pomp ciepłych. Substytucja centralnego systemu zasilania w energię elektryczną możliwa będzie dopiero wtedy, gdy indywidualne, rozproszone źródła skojarzone (np. ogniwa paliwowe) osiągną poziom techniczny umożliwiający podjęcie konkurencji ekonomicznej z dotychczasowymi systemami zaopatrzenia w energię elektryczną.

Podsumowując, w chwili obecnej i w perspektywie do roku 2030 substytucja podsystemów energetycznych w rejonie może mieć miejsce w ograniczonym przedmiotowo i ilościowo zakresie.