

C Z Ę Ś Ć III

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE DLA MIASTA MALBORK AKTUALIZACJA 2014

Gdańsk 2014

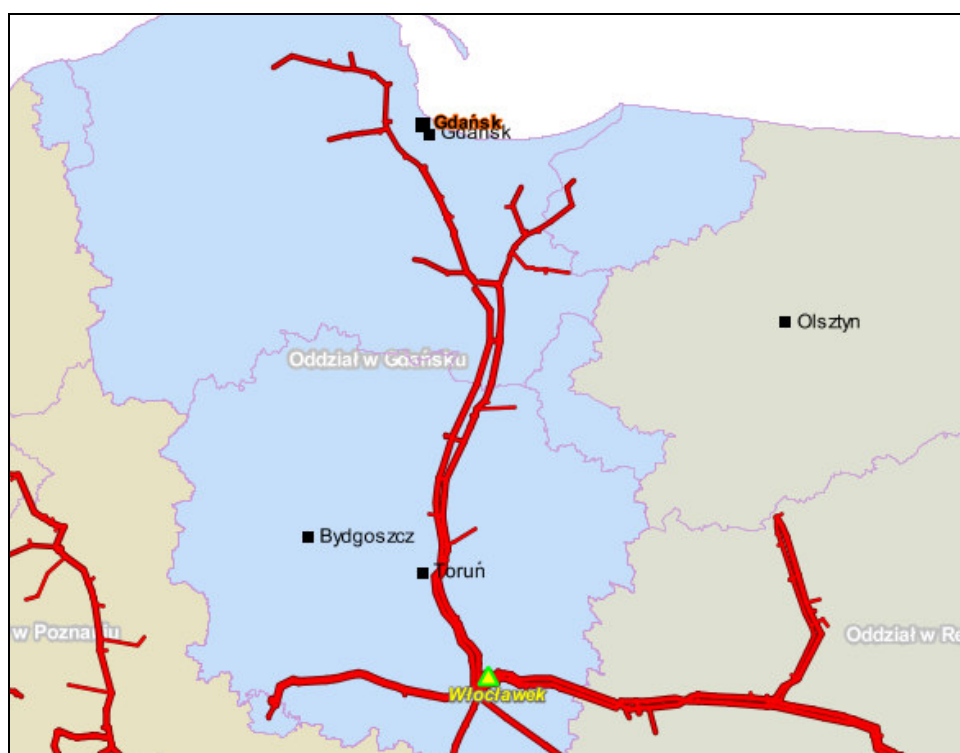
C Z Ę Ś Ć III - SPIS TREŚCI

1. STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA MIASTA MALBORK W PALIWA GAZOWE	3
2. OCENA LOKALNYCH ZASOBÓW I PALIW GAZOWYCH.....	6
3. OCENA AKTUALNEGO I PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWO GAZOWE DLA MIAST MALBORK	7
3.1 PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA.....	7
3.2 AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE NA POTRZEBY BYTOWE.....	7
3.3 AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	8
3.4 AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE DLA CELÓW GRZEWczyCH	9
3.5 SCENARIUSZE ZAOPATRZENIA MIASTA MALBORK W PALIWA GAZOWE W PERSPEKTYWIE 15 LAT.....	10
3.6 ZESTAWIENIE AKTUALNEGO I PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA WSZYSTKICH ODBIORCÓW GMINY NA PALIWA GAZOWE.....	12
4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW GAZOWYCH	16
5. MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY SYSTEMU GAZOWNICZEGO ORAZ KIERUNKI ROZWOJU GAZOWNICTWA NA OBSZARZE MIASTA, UWZGLĘDNIAJĄCE MOŻLIWOŚĆ BUDOWY GAZOCIĄGÓW I STACJI WYSOKIEGO CIŚNIENIA	18
6. MOŻLIWOŚCI ZASPOKOJENIA POTRZEB MIASTA MALBORK W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE.....	19

1. STAN AKTUALNY ZAOPATRZENIA MIASTA MALBORK W PALIWA GAZOWE

Województwo Pomorskie zasilane jest w gaz ziemny wysokometanowy z krajowego systemu sieci gazowych, gazociągiem wysokiego ciśnienia (w/c) o średnicy DN 400/300/200 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa, relacji Włocławek-Wybrzeże.

Gazociągi wysokiego ciśnienia zarządzane są przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. System gazociągów przesyłowych wysokiego ciśnienia w rejonie Pomorza ilustruje rys 1.1.¹



Rys. 1.1. System gazociągów przesyłowych wysokiego ciśnienia w rejonie Pomorza eksploatowanych przez GAS-SYSTEM

Gmina miejska Malbork, zlokalizowana we wschodniej części woj. pomorskiego, w powiecie malborskim, jest w pełni zgazyfikowana. Na terenie miasta Malbork budowę urządzeń i sieci gazowych oraz ich eksploatację prowadzi przedsiębiorstwo Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku.

Obszar powiatów malborskiego i sztumskiego zasilany jest w gaz ziemny wysokometanowy z krajowego systemu sieci gazowych, gazociągiem wysokiego ciśnienia (w/c) o średnicy DN 200 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa relacji Sztum-Nowa Wieś Malborska-Elbląg, który stanowi odgałęzienie magistrali gazowej relacji Włocławek-Wybrzeże o średnicy DN 400 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa, zasilającej rejon północnej Polski.

¹ Źródło: Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Gdańsku

Gazociąg ten zasila stację redukcyjno-pomiarową pierwszego stopnia (SRP-I° „Nowa Wieś Malborska”), zlokalizowaną poza obszarem miasta Malbork, w miejscowości Nowa Wieś Malborska. W stacji tej odbywa się redukcja ciśnienia gazu z wysokiego na średnie, a przepustowość nominalna tej stacji redukcyjnej wynosi 8000 Nm³/h.

Rozprowadzenie gazu na terenie powiatu malborskiego odbywa się poprzez system sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia, natomiast zasilanie miasta Malbork realizowane jest poprzez system sieci gazowych średniego ciśnienia zasilających 7 stacji redukcyjno-pomiarowych drugiego stopnia, należących do PSG i 4 stacje redukcyjno-pomiarowe drugiego stopnia, należące do odbiorców przemysłowych oraz system sieci gazowych niskiego ciśnienia. Część mieszkańców miasta wykorzystuje, głównie na potrzeby bytowe (ok. 5-8%), również gaz płynny LPG lub LPBG.

Schemat sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia w rejonie miasta Malbork przedstawiono w załączniku, natomiast przebiegu tras gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia w rejonie powiatów malborskiego i sztumskiego oraz opis lokalizacji stacji redukcyjno-pomiarowych drugiego stopnia (SRP-II°) przedstawiono w „Projekcie założeń ...”, dla miasta Malbork [].

Istniejąca infrastruktura systemu gazowniczego w rejonie powiatu malborskiego zapewnia korzystne warunki techniczne zaopatrzenia aktualnych odbiorców w gaz ziemny oraz umożliwia gazyfikację praktycznie wszystkich gmin.

W trakcie ostatniej fazy budowy jest gazociąg wysokiego ciśnienia DN 500, relacji Włocławek-Wybrzeże II, o ciśnieniu nominalnym 8,4 MPa (równoległy do już istniejących gazociągów w/c DN 400/300/200), który znacząco poprawi bezpieczeństwo dostawy gazu ziemnego w rejonie Trójmiasta oraz północnej i wschodniej części województwa pomorskiego. Zgodnie z deklaracją Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., przedsiębiorstwo to aktualnie prowadzi prace związane z budową gazociągu wysokiego ciśnienia DN 500 na odcinku Reszki-Kosakowo.

Na terenie miasta Malbork eksploatowanych jest 7 stacji redukcyjno-pomiarowych drugiego stopnia (SRP II) eksploatowanych przez PSG Oddział w Gdańsku. Są to następujące stacje:

- SRP II-2000, zlokalizowana na ul. 500-lecia, o przepustowości 2000 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1995,
- SRP II-2000, zlokalizowana na ul. Chrobrego, o przepustowości 2000 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1994,
- SRP II-2000, zlokalizowana na ul. Konopnickiej, o przepustowości 2000 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1995,
- SRP II-2000, zlokalizowana na ul. Wojska Polskiego, o przepustowości 2000 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1994,
- SRP II-2000, zlokalizowana na ul. Żeromskiego, o przepustowości 2000 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1995,
- SRP II-1500, zlokalizowana na ul. Wałowej, o przepustowości 1500 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1995,
- SRP II-600, zlokalizowana na ul. Dalekiej, o przepustowości 600 m³/h - stacja uruchomiona w roku 1992.

Na terenie miasta Malbork eksploatowane są również następujące sieci gazowe i przyłącza:

- sieć gazowa średniego ciśnienia sc – łączna długość 53862 m;

- sieć gazowa niskiego ciśnienia nc – łączna długość 74670 m;
- 224 przyłączy gazowych średniego ciśnienia o łącznej długości 1793 m;
- 2639 przyłączy gazowych niskiego ciśnienia o łącznej długości 41735 m.

Opis systemu sieci gazowych oraz prowadzonych działań związanych z gazyfikacją miasta Malbork przedstawiono w opracowaniu (²), natomiast aktualny schemat sieci gazowych średniego i niskiego ciśnienia, przedstawiono w załączniku.

² „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Malbork”; Opracowanie: Narodowa Agencja Poszanowania Energii; Warszawa, 2002 r.

2. OCENA LOKALNYCH ZASOBÓW I PALIW GAZOWYCH

Gaz ziemny wysokometanowy

W rejon powiatu malborskiego całość gazu ziemnego (100%) dostarczana jest z krajowego systemu sieci gazowych poprzez gazociąg wysokiego ciśnienia o średnicy DN 200 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa relacji Włocławek-Elbląg.

W chwili obecnej obszar miasta Malbork jest w całości zgazyfikowany gazem ziemnym wysokometanowym. Część mieszkańców rejonów peryferyjnych miasta oraz obszarów, na których nie ma infrastruktury gazowej, użytkuje paliwa gazowe, tj. gaz płynny typu LPG lub gaz płynny mieszany LPBG, głównie dla potrzeb bytowych (ok. 5-7%) – w niewielkich ilościach również do celów grzewczych (ok. 1÷2%).

Zasoby lokalne paliw gazowych

Na terenie miasta Malbork nie występują udokumentowane konwencjonalne złoża ropy naftowej i gazu ziemnego wysokometanowego oraz nie prowadzi się wydobycia takich surowców. Na terenie gminy również nie występują oraz nie są produkowane takie paliwa gazowe jak:

- gaz koksowniczy;
- gaz odpadowy wysypiskowy,
- biogaz.

Gaz płynny typu LPG lub LPBG dostarczany jest odbiorcom poprzez dostawców działających na terenie województwa pomorskiego i warmińsko-mazurskiego a zaopatrujących się głównie w rafineriach LOTOS i PKN ORLEN.

Gaz ziemny ze złóż łupkowych

W roku 2010 rozpoczęto działania związane z oszacowaniem zasobów oraz wydobyciem gazu ziemnego ze złóż łupkowych, tzw. „shell gas”. Prace te prowadzą koncerny zagraniczne oraz krajowe przedsiębiorstwo PGNiG.

Na terenie praktycznie całego województwa pomorskiego, w ostatnich 3 latach, podjęto intensywne badania nad określeniem wielkości zasobów niekonwencjonalnego gazu ziemnego zalegającego w tzw. złożach łupkowych. Należy podkreślić, że bardzo prawdopodobne jest występowanie tego typu gazu ziemnego, również na terenie powiatu malborskiego.

Mapy przygotowane przez Ministerstwo Środowiska (dostępne na stronach Ministerstwa oraz Państwowego Instytutu Geologicznego) pokazują wydane koncesje na poszukiwanie niekonwencjonalnych złóż węglowodorów. W ramach wyżej wymienionych prac, firmy posiadające koncesje (ENI 66/2008/p), przeprowadzą na obszarach sąsiadujących z miastem Malbork badania sejsmiczne oraz odwierty geologiczne.

3. OCENA AKTUALNEGO I PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWO GAZOWE DLA MIAST MALBORK

3.1 Podstawowe założenia

Ocenę sumarycznego zapotrzebowania na paliwa gazowe na cele bytowe (przygotowanie posiłków) dokonano w oparciu o rzeczywiste wskaźniki zużycia gazu na potrzeby bytowe. Zapotrzebowanie na paliwa gazowe na cele grzewcze (sezonowe zużycie energii na cele grzewcze oraz zapotrzebowanie na moc cieplną) określono zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiednich polskich normach:

- PN-EN 12831: 2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13790: 2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych szacowano przy założeniu następujących wielkości jednostkowego zużycia ciepłej wody w odniesieniu do 1 użytkownika:

1. Budownictwo wielorodzinne - 48 l/osobę na dobę (w przypadku budynków wyposażonych w wodomierze zużycie jednostkowe c.w.u. obniża się dodatkowo o 20% w stosunku do podanej powyżej wielkości (tj. do wielkości 38,40 l/osobę na dobę).
2. Budownictwo jednorodzinne - 35 l/osobę na dobę.

Ponadto, do oceny przyjęto, że:

- liczba ludności gminy miejskiej Malbork wynosi ok. 38,64 tys. mieszkańców;
- wskaźnik przyrostu liczby ludności w perspektywie do roku 2030 przyjęto zgodnie z założeniami przedstawionymi w części opracowania dotyczącej zaopatrzenia miasta Malbork w ciepło (część I).

Dla każdego celu zużycia gazu ziemnego uwzględniono również typowe wskaźniki gazyfikacji gminy, jak w koncepcjach programu gazyfikacji.

3.2 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe na potrzeby bytowe

Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie mieszkańców miasta Malbork na gaz ziemny dla potrzeb bytowych analizowano przy uwzględnieniu danych dotyczących planowanego przyrostu liczby mieszkańców, przewidywanej budowy systemu sieci gazowych, rozwoju poszczególnych rejonów bilansowych ze szczególnym uwzględnieniem budownictwa mieszkaniowego oraz inwestycji w sektorach przemysłu i usług.

Do obliczeń przyjęto następujące wielkości zapotrzebowania gazu ziemnego dla celów bytowych:

- a) $V_h = 0.00583 \text{ Nm}^3/\text{osoba} \times \text{godz}$ - wskaźnik zapotrzebowania gazu na osobę w ciągu godz;

- b) $V_d = 0.14 \text{ Nm}^3/\text{osoba} \times \text{dzień}$ - wskaźnik zapotrzebowania gazu na osobę w ciągu dnia;
 c) $V_a = 51.1 \text{ Nm}^3/\text{osoba} \times \text{rok}$ - wskaźnik zapotrzebowania gazu na osobę w ciągu roku;

Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie mieszkańców miasta Malbork na paliwa gazowe w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy dla potrzeb bytowych przedstawiono w tabeli 3.2.1.

Tabela 3.2.1

Mieszkalnictwo	Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów bytowych		
	2013-2014	2019	2030
	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]
Budownictwo wielorodzinne	530	565	620
Budownictwo jednorodzinne	170	170	170
Łącznie:	700	735	790

Roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe (w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy) na potrzeby bytowe, w perspektywie 15 lat, wzrośnie o ponad 12% i wyniesie w granicach 790 tys. Nm³/rok..

3.3 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na paliwo gazowe do przygotowania ciepłej wody użytkowej określono w oparciu o wytyczne zawarte w dokumencie „Rozporządzenie w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno – użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”, tj. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.

Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie miasta Malbork na paliwa gazowe w przeliczeniu na gaz ziemny dla potrzeb przygotowania c.w.u. przedstawiono w tabeli 3.3.1.

Tabela 3.3.1

Mieszkalnictwo	Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe na potrzeby przygotowania c.w.u.		
	2013-2014	2019	2030
	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]
Budownictwo wielorodzinne	1400	1370	1190
Budownictwo jednorodzinne	790	640	430
Łącznie:	2190	2010	1620

Aktualne roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe (w przeliczeniu na gaz ziemny) na potrzeby przygotowania c.w.u. wynosi w granicach 2200 tys. Nm³/rok, natomiast zapotrzebowanie to w perspektywie 15 lat ulegnie obniżeniu, o ponad 26%, do około 1600÷1650 tys. Nm³/rok.

3.4 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów grzewczych

Aktualnie, na terenie miasta Malbork, energię ciepłą do celów grzewczych (loco producent ciepła) uzyskuje się wykorzystując następujące paliwa i źródła energii:

- paliwa węglowe (64,0÷65,0%),
- paliwa gazowe (~20,0%),
- odnawialne źródła energii, głównie biomasa (~3,5%),
- olej opałowy (5,0÷6,0%),
- energię elektryczną i inne (6,0÷7,0%).

W budownictwie indywidualnym do ogrzewania wykorzystuje się głównie kotły i piece węglowe, kotły gazowe, kotły na biomasę oraz w niewielkim stopniu pompy ciepła i kotły olejowe.

Zapotrzebowanie na paliwa gazowe na cele grzewcze (zapotrzebowanie na energię oraz moc ciepłą) określono zgodnie z wymaganiami określonymi w następujących polskich normach:

- PN-EN 12831: 2006. Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- PN-EN ISO 13790: 2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.

Uwzględniono również następujące założenia i ograniczenia:

- przyjęto, w zależności od technologii, roku budowy i rodzaju budynku wielorodzinnego, odpowiednie wskaźniki rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą do ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej (mieszkalnej) w granicach 80÷330 kWh/m² x rok;
- przyjęto, w zależności od technologii, roku budowy i rodzaju budynku jednorodzinnego, odpowiednie wskaźniki rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą do ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej w granicach 90÷350 kWh/m² x rok;
- przyjęto, że średnia powierzchnia ogrzewana jednej posesji zawiera się w granicach 90÷100 m².

Perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwo gazowe na cele grzewcze określono uwzględniając następujące czynniki:

- plany rozbudowy na terenie miasta Malbork budownictwa mieszkaniowego jedno i wielorodzinnego;
- perspektywiczne plany gazyfikacji miasta z uwzględnieniem danych z części cieplnej opracowania opisującej perspektywny rozwój budownictwa mieszkaniowego, obiektów użyteczności publicznej i służby zdrowia oraz sektora usługowego;
- plany rozbudowy na terenie miasta infrastruktury przemysłowej;
- plany rozbudowy systemu gazowniczego.

Poniżej w tabeli 3.4.1 przedstawiono wyniki obliczeń aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na paliwo gazowe dla celów grzewczych, w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy.

Tabela 3.4.1

Mieszkalnictwo	Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów grzewczych		
	2013-2014	2019	2030
	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]	[tys m ³ /a]
Budownictwo Wielorodzinne	2 230	2 660	2 600
Budownictwo Jednorodzinne	2 850	2 730	2 510
Łącznie:	5 080	5 390	5 110

Roczne zapotrzebowanie na paliwa gazowe, w przeliczeniu na gaz ziemny, na potrzeby grzewcze, aktualnie wynosi w granicach 5050÷5100 tys. Nm³. W perspektywie 15-16 lat zapotrzebowanie to wzrośnie jedynie do około 5100÷5150 tys. Nm³/rok.

3.5 Scenariusze zaopatrzenia miasta Malbork w paliwa gazowe w perspektywie 15 lat

Poniżej przedstawiono trzy scenariusze rozwoju sektora paliw gazowych na terenie miasta Malbork. W proponowanych scenariuszach przyjęto założenie, że w przyszłości, system sieci gazowych na terenie miasta może być również zasilany biometanem, tj. oczyszczonym biogazem (ok. 98% metanu). Biometan ten może być produkowany w biogazowniach zlokalizowanych np. na terenach gminy wiejskiej Malbork lub innych sąsiadujących gmin.

Scenariusze zaopatrzenia miasta Malbork w paliwa gazowe:

1. **Scenariusz I (scenariusz optymalnego rozwoju - zakłada określone działania termomodernizacyjne oraz zrównoważony udział paliwa gazowego).** Scenariusz I zakłada prowadzenie realnego programu termomodernizacji, wspieranego poprzez różne programy pomocowe, ponadto zakłada rozbudowę na terenie miasta Malbork systemu sieci gazowych oraz znaczne zwiększenie udziału paliwa gazowego w pokryciu potrzeb cieplnych odbiorców.

W szczególności scenariusz I zakłada:

- dalszą gazyfikację miasta Malbork, tj. szczególnie rejony wschodnie i południowo-wschodnie;
- intensywną realizację programów termomodernizacyjnych – dotyczy to zarówno możliwości termomodernizacji odbiorców (głównie budynków), jak również modernizacji źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie miasta;
- możliwość zasilania istniejącego systemu gazowniczego, zarówno gazem ziemnym wysokometanowym, dostarczonym z krajowego systemu sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia, jak i biometanem (tj. oczyszczonym biogazem), produkowanym w biogazowniach zlokalizowanych na terenie sąsiadujących gmin;

- wykorzystanie gazu płynnego LPG i LPBG dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na potrzeby przygotowania c.w.u. – szczególnie na obszarach nieobjętych gazyfikacją;
- konwersje wybranych lokalnych kotłowni węglowych i olejowych na paliwa gazowe (głównie gaz ziemny);
- możliwość budowy (na terenach, na których realizowane będą nowe inwestycje) 2÷3 lokalnych systemów ciepłowniczych zasilanych ze źródeł ciepła współpracujących z blokami energetycznymi pracującymi w układzie skojarzonym.

2. **Scenariusz II (scenariusz intensywnej gazyfikacji – zakłada ograniczoną termomodernizację oraz rozwój z maksymalnym udziałem paliwa gazowego).** Scenariusz II zakłada dość ograniczone działania termomodernizacyjne oraz maksymalny udział paliw gazowych (gaz ziemny, biometan, LPG) w pokryciu potrzeb cieplnych odbiorców. W szczególności scenariusz II zakłada:

- realizację projektu maksymalnej gazyfikacji miasta Malbork, głównie w oparciu o gaz ziemny wysokometanowy dostarczany z krajowego systemu sieci gazowych, oraz w mniejszym stopniu w oparciu o biometan, gaz płynny LPG i LPBG;
- prowadzenie ograniczonej termomodernizacji (realizowanej w znacznie mniejszej skali, niż w przypadku scenariusza I) zarówno po stronie odbiorców (budownictwo), jak i dostawców energii (źródła energii);
- konwersję wszystkich większych kotłowni lokalnych i indywidualnych na gaz ziemny lub innego rodzaju paliwo gazowe;
- zakłada możliwość budowy 4÷6 lokalnych bloków energetycznych (mogących stanowić również część lokalnych systemów ciepłowniczych), w których źródłem energii mogą być zarówno agregaty kogeneracyjne pracujące w układzie skojarzonym, jak i współpracujące z nimi kotły gazowe;
- zakłada, że na obszarach nieobjętych gazyfikacją zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na przygotowanie c.w.u., będzie pokryte gazem płynnym LPG i LPBG.

3. **Scenariusz III (scenariusz stagnacji – zakłada brak rozwoju sektora paliw gazowych oraz brak działań termomodernizacyjnych).** Scenariusz III zakłada brak dalszej gazyfikacji miasta oraz praktycznie brak działań termomodernizacyjnych po stronie odbiorców i producentów - założono jedynie minimalne działania modernizacyjne wynikające z naturalnej wymiany wyeksploatowanych urządzeń grzewczych np. kotłów i instalacji grzewczych oraz wykonanie minimalnych prac termomodernizacyjnych prowadzonych głównie przez indywidualnych inwestorów. Scenariusz III uwzględnia jedynie minimalną konwersję lokalnych kotłowni węglowych na biomasę, natomiast nie zakłada budowy bloków energetycznych pracujących w układzie skojarzonym. Na terenach, na których realizowane będą nowe inwestycje scenariusz ten zakłada jedynie możliwość wykorzystania miejskiego systemu ciepłowniczego, lokalnych kotłowni olejowych, kotłowni na biomasę oraz pomp ciepła. Ponadto, na obszarach nieobjętych gazyfikacją zapotrzebowanie na paliwa gazowe dla celów bytowych i w ograniczonym zakresie na przygotowanie c.w.u., będzie pokryte gazem płynnym LPG i LPBG.

Do dalszych analiz bilansu perspektywicznego przyjęto dwa, z pośród trzech przedstawionych powyżej scenariuszy, tj. scenariusz I i II. Uwzględniając duże zainteresowanie potencjalnych dużych odbiorców gazem ziemnym, jako paliwem do celów grzewczych, wyłączo-

no z dalszych analiz scenariusz III („Scenariusz stagnacji”), tj. scenariusz minimalnego udziału paliwa gazowego, zakładający rezygnację z planów dalszej gazyfikacji miasta - scenariusz III nie spełnia również podstawowych wymagań techniczno-środowiskowych.

3.6 Zestawienie aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania wszystkich odbiorców gminy na paliwa gazowe

Roczne zapotrzebowanie kotłowni lokalnych na paliwo gazowe na cele grzewcze (c.o. i c.w.u.) w okresie sezonu grzewczego obliczono uwzględniając odpowiedni stopień wykorzystania mocy cieplnej, minimalną i średnią temperaturę w okresie sezonu grzewczego oraz sprawność eksploatacyjną kotłowni. Sprawność ta, uwzględniając dużą różnorodność urządzeń grzewczych oraz różny stopień ich zużycia, który może wynosić w granicach 50÷90%. Zapotrzebowanie to obliczono dla standardowego sezonu grzewczego (zgodnie z danymi przedstawionymi w części I).

W obliczeniach perspektywicznego zapotrzebowania wszystkich odbiorców na paliwa gazowe, uwzględniono przewidywaną tendencję obniżania się wielkości tzw. wskaźnika przeciętnego rocznego zapotrzebowania na ogrzewanie 1 m² powierzchni użytkowej lub mieszkalnej ($q = \text{kWh/m}^2 \times \text{rok}$). Wskaźnik ten musi ulec obniżeniu (jest to warunek szybkiej poprawy efektywności energetycznej w gospodarce) w wyniku szeroko prowadzonych prac termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych oraz wprowadzenia technologii budownictwa energooszczędnego i pasywnego.

W perspektywie kilkunastu lat założono, że praktycznie wszystkie budynki mieszkalne zostaną objęte tego rodzaju pracami (w różnym stopniu). Fakt ten przyczyni się niewątpliwie do obniżenia zużycia paliw gazowych na cele grzewcze w ciągu najbliższych 10÷15 lat.

Tabela 3.6.1 przedstawia zbiorcze zestawienie aktualnego i perspektywicznego rocznego zapotrzebowania odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Malbork na paliwo gazowe (przeliczone na gaz ziemny wysokometanowy) oraz maksymalne zapotrzebowanie godzinowe dla dwóch scenariuszy zaopatrzenia miasta w paliwa gazowe, tj. scenariusza I (scenariusza optymalnego rozwoju) i scenariusza II (scenariusza intensywnej gazyfikacji).

Dla scenariusza I (optymalny rozwój) przedstawiono w tabeli 3.6.2 aktualne i perspektywiczne roczne zapotrzebowanie na ciepło w paliwie obiektów zasilanych paliwem gazowym oraz roczne zapotrzebowanie na te paliwa odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta.

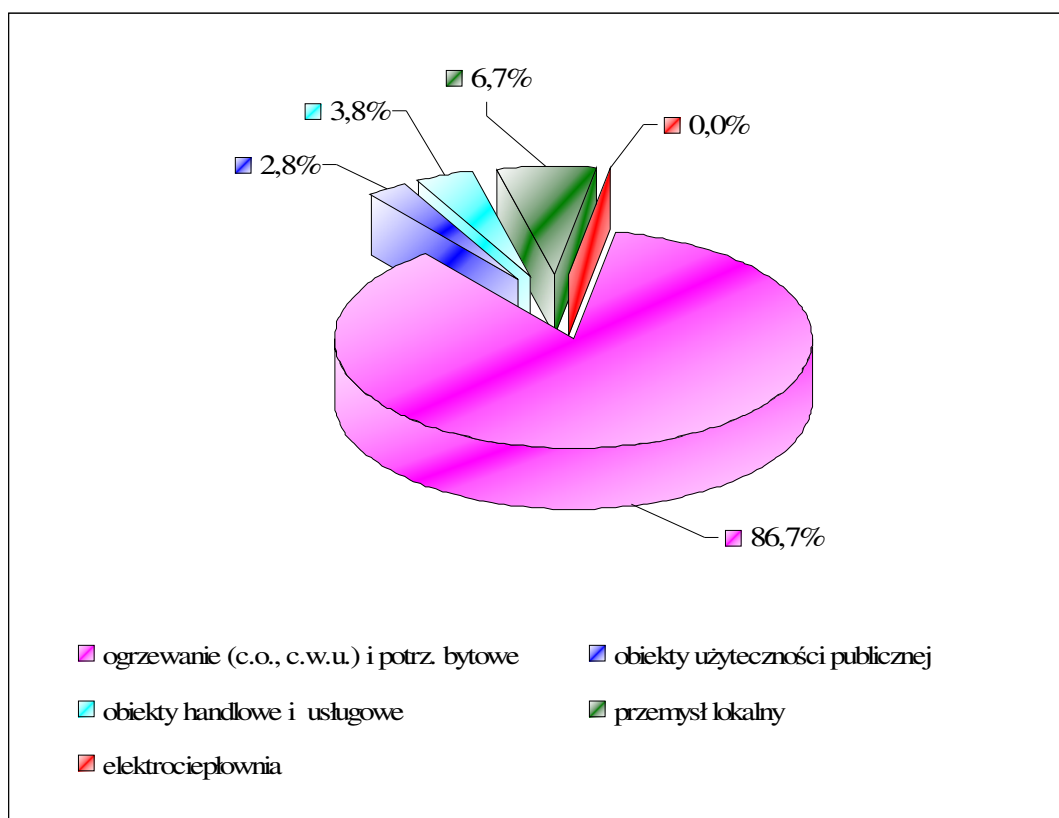
Tabela 3.6.1 Aktualne i perspektywiczne zapotrzebowanie na paliwo gazowe (przeliczone na gaz ziemny wysokometanowy) odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Malbork dla scenariusza I (optymalny rozwój) i scenariusza nr II (intensywna gazyfikacja).

Odbiorcy paliwa gazowego (scenariusz nr I i nr II)	2013-2014		2019		2024		2030	
	godz. max. [m3/h]	roczne [tys m3/a]	godz. max. [m3/h]	roczne [tys m3/a]	godz. max. [m3/h]	roczne [tys m3/a]	godz. max. [m3/h]	roczne [tys m3/a]
Scenariusz I - optymalny rozwój (działania termomodernizacyjne oraz zrównoważony udział paliwa gazowego)								
1. Obiekty mieszkaniowe	3 200	7 970	3 260	8 120	3 150	7 850	2 990	7 500
2. Obiekty użyteczności publicznej	100	260	120	320	140	370	180	460
3. Przemysł lokalny, usługi i handel	360	970	420	1 160	470	1 280	570	1 540
4. Bloki energetyczne	0	0	0	0	60	500	100	800
Łącznie miasto Malbork	3 660	9 200	3 800	9 600	3 820	10 000	3 840	10 300
Scenariusz II - intensywna gazyfikacja (ograniczona termomodernizacja oraz rozwój z maksymalnym udziałem paliw gazowych)								
1. Obiekty mieszkaniowe	3 200	7 970	3 500	9 200	3 580	9 200	3 540	9 600
2. Obiekty użyteczności publicznej	100	260	150	400	180	500	200	600
3. Przemysł lokalny, usługi i handel	360	970	520	1 500	570	1 700	740	2 400
4. Bloki energetyczne	0	0	0	0	80	700	100	1 200
Łącznie miasto Malbork	3 660	9 200	4 170	11 100	4 410	12 100	4 580	13 800

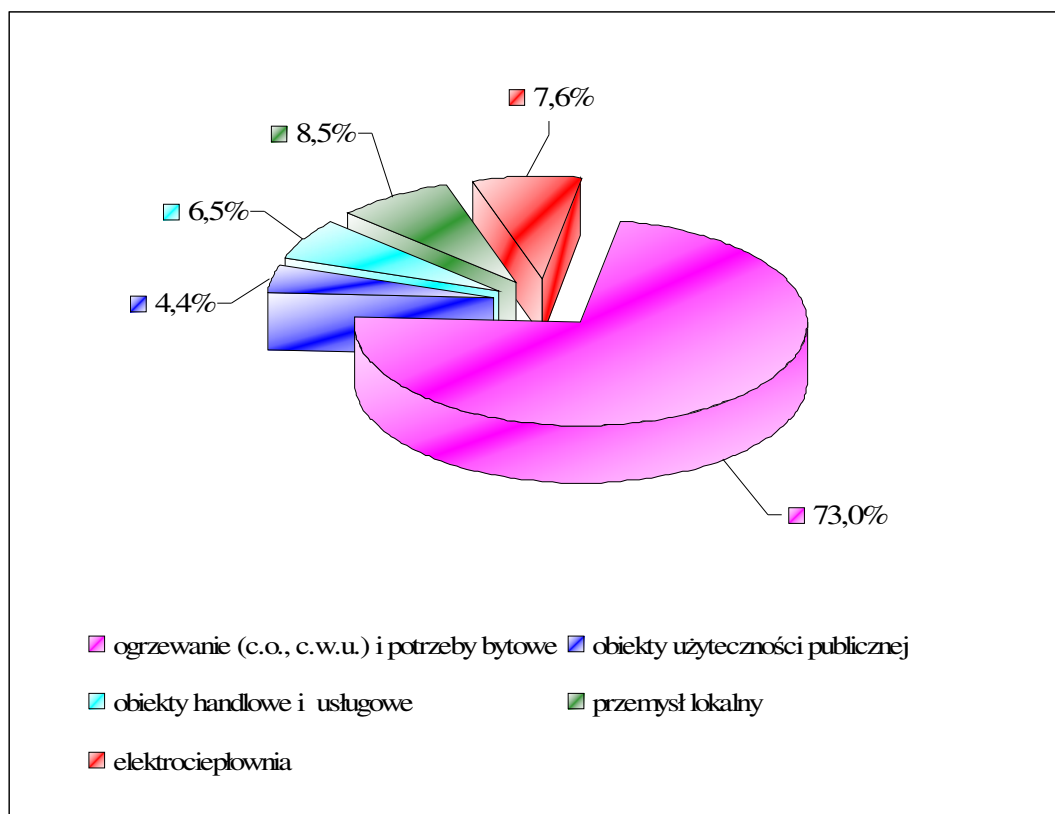
Tabela 3.6.2 Aktualne i perspektywiczne do roku 2030 zapotrzebowanie odbiorców na paliwo gazowe (przeliczone na gaz ziemny) dla miasta Malbork

Odbiorcy - gmina miejska Malbork	Zapotrzebowanie na ciepło w paliwie gazowym [GJ/a]	Zapotrzebowanie na paliwo gazowe w przeliczeniu na gaz [tys. m ³ /a]
Lata 2013-2014		
Zapotrzebowanie łącznie:		
- bez bloków energetycznych	316 480	9 200
- z blokami energetycznymi	316 480	9 200
Rok 2030		
Zapotrzebowanie łącznie:		
- bez bloków energetycznych	326 800	9 500
- z blokami energetycznymi	354 300	10 300

Strukturę aktualnego i perspektywicznego do roku 2030 zużycia paliw gazowych w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy, dla poszczególnych kategorii odbiorców przedstawiono w tabeli 3.6.1 oraz na rysunkach 3.6.1 i 3.6.2.



Rys. 3.6.1. Struktura aktualnego zużycia paliw gazowych [%] dla miasta Malbork - scenariusz I (optymalny)



Rys. 3.6.2. Struktura perspektywicznego zużycia paliw gazowych [%] dla miasta Malbork - scenariusz I (optymalny)

4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW GAZOWYCH

Rozwój gospodarki skojarzonej

Bloki energetyczne produkujące energię elektryczną i ciepłą w skojarzeniu pozwalają optymalnie wykorzystać paliwo gazowe. Urządzenia te charakteryzują się bardzo wysoką sprawnością przemiany energii chemicznej zawartej w paliwie w energię elektryczną i ciepłą. Aktualnie dąży się do wprowadzenia lub zwiększenia udziału tych urządzeń w ciepłownictwie, tj. w obiektach średniej i małej mocy cieplnej bazujących na rozwiązaniach konwencjonalnych – wykorzystujących zarówno paliwo gazowe jak i miał węglowy.

W zakresie małej energetyki gaz ziemny wykorzystuje się aktualnie w układach skojarzonych bazujące na:

- turbinach gazowych współpracujących z kotłem odzyskowym wodnym lub parowym oraz z możliwością dopalania;
- agregatach kogeneracyjnych pracujących w oparciu o zespoły silników opalanych gazem ziemnym.

Wprowadzenie bloków energetycznych zasilanych gazem ziemnym lub biometanem (tj. oczyszczonym biogazem) w rejonach przemysłowych i w rejonach przyszłych inwestycji mieszkaniowo-usługowych miasta Malbork, w perspektywie najbliższych 3÷4 lat jest możliwe. Należy podkreślić, że tego typu inwestycje powinny być analizowane w przypadku budowy lokalnych systemów ciepłowniczych na terenie miasta oraz w przypadku rozbudowy już istniejących wybranych źródeł ciepła.

Wykorzystanie ogniw paliwowych

W ogniwach paliwowych występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Nadmiar wytworzonego ciepła podczas produkcji energii elektrycznej może być wykorzystany dalej do produkcji energii elektrycznej w turbogeneratorach oraz do celów grzewczych. Sprawność przetwarzania energii chemicznej paliwa gazowego na energię elektryczną w ogniwie paliwowym jest dwukrotnie wyższa od sprawności elektrycznej agregatu kogeneracyjnego i o 60% wyższa od sprawności turbiny gazowej dla porównywalnych mocy.

Ogniwa paliwowe wytwarzają energię elektryczną i ciepłą w sposób wydajny, bezpieczny i przyjazny dla środowiska naturalnego – urządzenia te znacznie ograniczają hałas i praktycznie eliminują emisję substancji szkodliwych do atmosfery.

Układy pracujące w oparciu o ogniwa paliwowe mogą dostarczać energię elektryczną i ciepłą, zarówno małym odbiorcom o zapotrzebowaniu mocy rzędu kilkunastu kW, czy średnim o zapotrzebowaniu mocy rzędu 100÷200 kW, jak również dużym odbiorcom przemysłowych. W tym ostatnim przypadku znajdują zastosowanie głównie wysokotemperaturowe ogniwa paliwowe, które pracują w technologii MCFC i SOFC, produkując energię elektryczną z bardzo wysoką sprawnością netto rzędu 65%.

Ogniwa paliwowe odznaczają się ponadto szybką reakcją na zmianę obciążenia - zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną powoduje szybką reakcję (kilkusekundową) ogniwa paliwowego, które dostosowuje się do nowego obciążenia praktycznie bez zmiany sprawności.

Odpadowa energia cieplna powstająca podczas pracy układów większej mocy jest wykorzystywana do produkcji pary wodnej do turbogeneratorów lub może być bezpośrednio wykorzystana do celów grzewczych. Takie skojarzenie produkcji energii elektrycznej i ciepła pozwala na wykorzystanie energii chemicznej gazu w 90%.

Ogniwa paliwowe małej mocy mogą pracować jako lokalne generatory prądu i ciepła np. zaopatrując odbiorców indywidualnych lub odbiorców grupowych podłączonych do lokalnych systemów ciepłowniczych. Lokalnie pracujące układy ogniw paliwowych można również podłączyć, do krajowego systemu sieci elektroenergetycznych.

Aktualnie wadą ogniw paliwowych jest ich wysoka cena i ograniczony do ok. 10 lat czas pracy. Przewiduje się, że w perspektywie kilku lat zostaną wprowadzone urządzenia oparte na ogniwach paliwowych nowej generacji oraz, że nastąpi znaczne obniżenie ich kosztów produkcji.

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

Zgodnie z opinią ekspertów, urządzenia oparte na ogniwach paliwowych, w perspektywie kilku lat, mogą być konkurencyjne w stosunku do tradycyjnych bloków energetycznych i urządzeń grzewczych.

5. MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY SYSTEMU GAZOWNICZEGO ORAZ KIERUNKI ROZWOJU GAZOWNICTWA NA OBSZARZE MIASTA, UWZGLĘDNIAJĄCE MOŻLIWOŚĆ BUDOWY GAZOCIĄGÓW I STACJI WYSOKIEGO CIŚNIENIA

Przebieg aktualnych gazociągów wysokiego ciśnienia, eksploatowanych na terenie woj. pomorskiego przez GAZ-SYSTEM, przedstawiono na rys. 1.1 w rozdziale 1.

Bardzo ważną inwestycją, z punktu widzenia rozwoju gospodarczego miasta i poprawy jego bezpieczeństwa energetycznego, jest realizacja projektu budowy systemu gazociągów wysokiego ciśnienia (DN 250-350) i średniego podwyższonego ciśnienia, które będą łączyć północne i wschodnie rejony woj. pomorskiego z krajowym systemem sieci gazowych, poprzez stacje redukcyjno-pomiarowe I stopnia i magazyny podziemne gazu ziemnego „Kosakowo”, zlokalizowane na terenie gminy Kosakowo.

Dodatkowym uzasadnieniem dla realizacji tego projektu jest możliwość wykorzystania i odpowiedniego zagospodarowania gazu ziemnego zlokalizowanego w tzw. „złożach łupkowych” - aktualnie, na terenie powiatu malborskiego i sąsiednich powiatów, trwają prace przygotowawcze zmierzające do określenia potencjału zasobów tego gazu oraz oceny możliwości jego wydobywania na skalę przemysłową.

Program dalszej gazyfikacji rejonów wschodnich woj. pomorskiego uzależniony jest również od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny wysokometanowy oraz od stanu infrastruktury gazowej w danym rejonie. Brak potencjalnych dużych odbiorców gazu ziemnego poważnie obniża możliwości rozbudowy lokalnych systemów sieci gazowych.

Czynnikiem decydującym o zakresie i tempie budowy, a także rozbudowy systemu gazowniczego będzie przeprowadzona szczegółowa analiza ekonomiczna opłacalności inwestycji. Analizy tego rodzaju przeprowadzane są również w specjalistycznych dokumentach³.

Należy podkreślić, że w rejonie powiatów malborskiego i sztumskiego, realnym (częściowo) alternatywnym źródłem paliwa gazowego mogą być również biogazownie rolnicze produkujące biogaz lub biometan (oczyszczony biogaz), tj. takie biogazownie, dla których substratami są różnorodne odpady organiczne rolnicze i spożywcze oraz specjalnie uprawiane rośliny – biogazownie mogą również wchodzić w skład tzw. kompleksu agroenergetycznego.

³ „Projekcie planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta/gminy” (Art. 20, Prawo Energetyczne)

6. MOŻLIWOŚCI ZASPOKOJENIA POTRZEB MIASTA MALBORK W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE

Uzasadnienie wyboru optymalnego scenariusza przeprowadzono w części opracowania opisującej scenariusze. Poniżej przedstawiono podstawowe wnioski dotyczące możliwości zabezpieczenia dostaw paliw gazowych na terenie miasta Malbork.

1. Miasto Malbork jest w całości zgazyfikowane. Gaz ziemny wysokometanowy dostarczany jest systemem sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia z krajowego systemu sieci gazowych.
2. Przyjęto założenie, że scenariusz I, zakładający intensywne działania termomodernizacyjne oraz zrównoważony udział paliwa gazowego na terenie miasta Malbork, jest scenariuszem optymalnego rozwoju określanym również, jako **scenariusz optymalny**. Scenariusz ten zakłada dalszą rozbudowę lokalnego systemu sieci gazowych na terenie miasta z możliwością zasilania go zarówno gazem ziemnym przewodowym, jak i mieszaniną tego gazu i biometanu, tj. oczyszczonego biogazu, który może być produkowany w biogazowniach rolniczych lub w tzw. kompleksach agroenergetycznych.
3. Rozbudowa systemu sieci gazowych (średniego i niskiego napięcia), zgodnie z proponowanymi scenariuszami powinna:
 - zabezpieczyć potrzeby wynikające z rozwoju budownictwa mieszkaniowego i sektora przemysłowego na obszarze miasta;
 - zapewnić możliwość podłączenia bloków energetycznych w przypadku realizacji scenariusza optymalnego (scenariusz I).
4. Realizując program scenariusza optymalnego (scenariusz I) należy uwzględnić założenia, że znaczna część większych odbiorców, jak również odbiorców indywidualnych, aktualnie zasilanych z kotłowni węglowych lub olejowych powinna zostać poddana konwersji na paliwa gazowe.

Poniżej przedstawiono podstawowe wnioski dotyczące wielkości zapotrzebowania odbiorców na paliwa gazowe na terenie miasta Malbork. Zapotrzebowanie to zostało w każdym przypadku przedstawione w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy.

1. Aktualne obliczeniowe zapotrzebowanie odbiorców miasta Malbork na paliwa gazowe (w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy) dla celów bytowych wynosi w granicach 700 tys.Nm³/rok. W perspektywie najbliższych 15 lat, w przypadku realizacji scenariusza I, zapotrzebowanie to wzrośnie do 780÷800 tys.Nm³/rok.
2. Zapotrzebowanie odbiorców miasta Malbork na paliwa gazowe dla celów przygotowania ciepłej wody użytkowej aktualnie wynosi w granicach 2200 tys. Nm³/rok. W perspektywie najbliższych 15 lat, w przypadku realizacji scenariusza I, zapotrzebowanie to obniży się do poziomu 1600÷1650 tys. Nm³/rok.

3. Zapotrzebowanie odbiorców sektora budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta Malbork na paliwa gazowe, dla celów grzewczych, aktualnie wynosi w granicach 5050÷5100 tys. Nm³/rok. Do roku 2030, w przypadku realizacji scenariusza I, zapotrzebowanie to nieznacznie wzrośnie do wartości 5100÷5130 tys. Nm³/rok. Scenariusz I zakłada, że część paliwa gazowego może pochodzić również z biogazowni rolniczych zlokalizowanych w sąsiadujących gminach.
4. Zapotrzebowanie obliczeniowe łączne (dla celów bytowych, przygotowania c.w.u., c.o. i technologii) obiektów mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz obiektów sektora przemysłowo-usługowego, zlokalizowanych na terenie miasta Malbork na paliwa gazowe wynosi aktualnie w granicach 9200 tys. Nm³/rok. W perspektywie najbliższych 15 lat zapotrzebowanie to wzrośnie do poziomu ok. 10300 tys. Nm³/rok (w przypadku realizacji scenariusza optymalnego).
5. W przypadku realizacji programu budowy bloków energetycznych opalanych gazem ziemnym i/lub biometanem, zapotrzebowanie na paliwa gazowe (w przeliczeniu na gaz ziemny) dodatkowo wzrośnie o 0,75÷0,85 mln Nm³/rok. Łączne zapotrzebowanie miasta Malbork na gaz ziemny będzie zależne od przyjętego scenariusza rozwoju gospodarki skojarzonej na terenie miasta oraz od liczby podłączonych odbiorców do lokalnych systemów sieci gazowych.
6. Łączne perspektywiczne (rok 2030) zapotrzebowanie miasta Malbork na paliwa gazowe kształtuje się zależnie od przyjętego scenariusza gazyfikacji i przedstawia się w sposób następujący:
 - dla scenariusza I (optymalny rozwój i udział paliwa gazowego oraz pełna termomodernizacja i ograniczona budowa bloków energetycznych) w granicach 10,0÷10,5 mln Nm³/rok;
 - dla scenariusza II (maksymalny udział paliwa gazowego, budowa bloków energetycznych i ograniczona termomodernizacja) w granicach 13,5÷14,0 mln Nm³/rok.
7. Uwzględniając istniejącą infrastrukturę systemu gazowniczego oraz możliwości jej rozwoju można przyjąć założenie, że w perspektywie najbliższych kilku lat, rejon miasta Malbork oraz sąsiadujących gmin posiada dogodne uwarunkowania techniczne do gazyfikacji gazem ziemnym przewodowym.