



FUNDACJA POSZANOWANIA ENERGII
w Gdańsku
80-952 Gdańsk, ul. G. Narutowicza 11/12
tel./fax 58 347-12-93, tel. 58 347-20-46
e-mail: fpegda@tlen.pl

Załącznik do Uchwały Nr X/69/07
Rady Miasta Helu
z dnia 28 czerwca 2007 roku

PRZEWODNICZĄCY
Rady Miasta Helu
Edward Mroczek
Edward Mroczek

PROJEKT ZAŁOŻEŃ
DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO,
ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA MIASTA HEL

Autorzy:

dr inż. Teresa Żurek
dr inż. Wiktor Maksymiuk
mgr inż. Leszek Wróblewski
mgr inż. Andrzej Ziętek
dr inż. Tadeusz Żurek

Kierownictwo Zespołu Autorskiego

dr inż. Tadeusz Żurek

SPIS TREŚCI

| | |
|---------------------------|--|
| PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 4 |
| WPROWADZENIE | 5 |
| CZĘŚĆ I | PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO DLA MIASTA HEL |
| CZĘŚĆ II | PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA MIASTA HEL |
| CZĘŚĆ III | PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W PALIWA GAZOWE DLA MIASTA HEL |
| CZĘŚĆ IV | MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY MIASTA HEL Z SĄSIEDNIMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ |
| CZĘŚĆ V | STAN ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY SPOWODOWANY PRZEZ SYSTEMY ENERGETYCZNE |
| CZĘŚĆ VI | SCENARIUSZE ZAOPATRZENIA MIASTA HEL W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE |

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty:

1. Umowa z dnia 2006 zawarta pomiędzy Zarządem Miasta Hel z siedzibą przy ul. Wiejskiej 50 a Fundacją Poszanowania Energii w Gdańsku z siedzibą w Gdańsku przy ul. Narutowicza 11/12.
2. Polityka energetyczna Polski do roku 2025; Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 01.07.2005r (MP, Nr 42, poz. 562); Warszawa, 2005r.
3. Program dla elektroenergetyki; Ministerstwo Gospodarki; Warszawa, 27.03.2006r.
4. Zielona Księga Europejska strategia na rzecz zrównoważonej konkurencyjnej i bezpiecznej energii; SEC(2006)317; Bruksela 08.03.2006r.
5. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej (z późn. zm.); Dokument Rządowy Ministerstwa Środowiska; Warszawa, wrzesień 2000r.
6. Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27.04.2001r. (Dz.U. nr 62 poz. 627).
7. Regionalna strategia energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim na lata 2007÷2025; Opracowanie: Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego w Gdańsku; Gdańsk 2006r.
8. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Hel; Kierunki zagospodarowania przestrzennego; Biuro Planowania Przestrzennego w Gdańsku; Gdańsk 2000 r.
9. Uchwała Nr XXIX/215/05 Rady Miasta Helu z dnia 22.09.2005 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla ul. Portowej.
10. Strategia zrównoważonego rozwoju miasta Hel; Umbrella Stowarzyszenie konsultantów, Rada Miasta Hel; Hel, 2002r.
11. „Koncepcja programowo-technologiczna gazyfikacji gmin powiatu puckiego dla potrzeb bytowo-gospodarczych i ucieplnienia”; Opracowanie wykonane dla Stowarzyszenia Rozwoju Północnych Kaszub „NORDA” w Pucku; Puck 2001r.
12. Dokument uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego z dnia 03.07.2000r. pt. „Strategia rozwoju województwa pomorskiego”.
13. Informacje i dane dotyczące obiektów energetycznych na terenie miasta Hel oraz miasta Jastarnia a przekazane przez: Urząd Miasta Hel, PSG Oddział Pomorski Zakład Gazowniczy w Gdańsku, Koncern Energetyczny „ENERGA” Zakład Energetyczny w Wejherowie, zakłady przemysłowe, instytucje rządowe oraz obiekty użyteczności publicznej i turystyczno-wypoczynkowe na terenie miasta Hel.
14. Dane dotyczące zasobów OZE na terenach gmin: Hel, Jastarnia, Puck, Krokowa.
15. Atlas zasobów energii geotermalnej na Niżu Polskim; praca zesp. pod red. W. Góreckiego; Kraków 1995r.
16. Ney R., Sokołowski J., „Wody geotermalne Polski i możliwości ich wykorzystania”; Nauka Polska Nr 6 1987r. oraz „Mapa zasobów energii geotermalnej w okręgach i prowincjach geotermalnych Polski”; 1992r.
17. Mapy sytuacyjno-wysokościowe gminy Hel, 1:5000; Opracowanie: Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Pucku.
18. Zestaw Polskich Norm - Ciepłownictwo i Ogrzewnictwo.

WPROWADZENIE

Opracowanie jest ekspertyzą techniczno-ekonomiczną opisującą w sposób kompleksowy i systematyczny stan aktualny oraz perspektywy modernizacji gospodarki energetycznej na obszarze miasta Hel.

Opracowanie wykonano zgodnie z wymaganiami: prawa energetycznego (Dz. Ust. Nr 54 z dnia 04.06.1997 z późn. zm.), dokumentów rządowych [2, 3, 5, 6], dokumentów Unii Europejskiej [4] oraz z uwzględnieniem planów rozwoju demograficznego i gospodarczego miasta [8÷10] i województwa pomorskiego [7, 12]. W szczególności niniejszy dokument jest zgodny z postanowieniami Dyrektywy 2004/8/EC z 11 lutego 2004 r. Parlamentu Europejskiego i Komisji Europejskiej ze względu na promowanie i wdrażanie rozwiązań zaopatrzenia w ciepło w oparciu o źródła ciepła, w których eksploatowane są bloki energetyczne pracujące w układzie skojarzonym (EC Hel).

Praca ukierunkowana jest na rozwiązania energooszczędne i ekologiczne zapewniające pełne bezpieczeństwo energetyczne odbiorcom zlokalizowanym na obszarze miasta Hel w perspektywie do roku 2020.

Opracowanie składa się z sześciu integralnych części:

- część I - założenia do planu zaopatrzenia w ciepło;
- część II - założenia do planu zaopatrzenia w energię elektryczną;
- część III - założenia do planu zaopatrzenia w paliwa gazowe;
- część IV - możliwości współpracy miasta Hel z sąsiadującymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej;
- część V - stan zanieczyszczeń atmosfery spowodowany przez systemy energetyczne;
- część VI - scenariusze zaopatrzenia miasta Hel w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

W części I, opisującej zaopatrzenie gminy w ciepło, w oparciu o dane inwentaryzacyjne zasobów mieszkaniowych, obiektów użyteczności publicznej, zakładów usługowych, lokalnych kotłowni węglowych, olejowych i gazowych oraz planów rozwojowych miasta zestawiono aktualny bilans cieplny zarówno po stronie odbiorców jak i dostawców ciepła.

W sposób kompleksowy i systematyczny przeprowadzono analizę perspektywicznego zapotrzebowania na moc i ciepło. W ostatecznym bilansie energetycznym gminy do roku 2020 analizowano planowane w tym okresie inwestycje w sektorze mieszkaniowym, turystycznym, obiektów użyteczności publicznej i usług. Uwzględniono przy tym oszczędności powstałe w wyniku projektowanych prac termomodernizacyjnych.

Założono, że wybrane kotłownie węglowe i olejowe zlokalizowane na terenie gminy zostaną poddane konwersji na paliwa gazowe (sprężony gaz ziemny CNG i gaz płynny LPG) a docelowo również na źródła odnawialne, tj. głównie pompy ciepła i systemy grzewcze zasilane energią geotermalną.

Mniejsze indywidualne kotłownie węglowe i olejowe również zostaną poddane konwersji na gaz ziemny, pompy ciepła, biopaliwa (biopaliwa płynne i pellety). Docelowo przyjęto założenia, że na obszarze miasta Hel głównymi nośnikami ciepła będą:

- paliwa gazowe (CNG);

- węgiel i koks;
- pompy ciepła;
- biopaliwa płynne i biomasa (granulat i pellety).

Uzupełniającymi nośnikami ciepła na obszarze gminy będą olej opałowy i gaz płynny LPG oraz źródła energii odnawialnej wykorzystujące zasoby energii słonecznej (głównie kolektory słoneczne).

W formie syntetycznej w tabeli poniżej przedstawiono podstawowe dane energetyczne miasta Hel

| Parametry | | Stan aktualny (2005r) | Stan perspektywiczny (2020r) |
|--|---------------|--------------------------|---------------------------------|
| Zapotrzebowanie na moc cieplną: | | | |
| - w sezonie grzewczym | [MW] | 19,02 | 18,70 |
| - w okresie letnim | [MW] | 2,97 | 3,55 |
| Zapotrzebowanie łączne miasta na energię cieplną | [TJ] [MWh] | 201 55 834 | 188 52 150 |
| Zapotrzebowanie na energię cieplną w paliwie (energię pierwotną) | [TJ] | 345 | 207÷208 |
| Wskaźnik sprawność systemu zaopatrzenia miasta w ciepło | [%] | 58,3 | 90,6 |
| Udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji ciepła | [%] | 4,5 | 19,9 |
| Udział paliwa stałego (węgiel, koks) w produkcji ciepła | [%] | 41,1 | 33,0 |
| Udział paliwa gazowego (gaz CNG i LPG) w produkcji ciepła | [%] | 25,8 | 35,0 |

Odnosnie paliw gazowych przyjęto założenie, że na obszarze miasta Hel będzie następowała lokalna rozbudowa systemu sieci gazowych, o ile zapewnione zostanie odpowiednio wysokie zużycie gazu. Docelowo możliwe jest również podłączenie lokalnych systemów gazowych do krajowego systemu sieci gazowych dostarczającego gaz ziemny GZ-50. Jednocześnie, w rejonach zlokalizowanych poza zasięgiem systemu sieci gazowych, założono ograniczone stosowanie paliwa gazowego, tj. gazu płynnego LPG i LPBG (dla celów bytowych) i CNG (dla celów grzewczych). Obliczenia dotyczące zapotrzebowania na paliwa gazowe przeprowadzono w oparciu o przyjęte w części I założenia bilansu cieplnego oraz dane wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego.

W części IV opracowania omówiono możliwości współpracy miasta Hel z miastem Jastarnia oraz z gminami Władysławowo i Puck w zakresie gospodarki energetycznej z podkreśleniem możliwości współpracy w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe i energię elektryczną. Przedstawiono również ocenę stanu zanieczyszczeń atmosfery przez systemy energetyczne (część V), opisując jednocześnie korzyści wynikających z wprowadzenia proponowanych w „Projekcie założeń ...” rozwiązań strategicznych.

W części VI przedstawiono w formie syntetycznej scenariusze zaopatrzenia miasta Hel w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

C Z Ę Ś Ć I

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO DLA MIASTA HEL

Gdańsk 2006

CZĘŚĆ I - SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. STAN AKTUALNY CIEPŁOWNICTWA NA OBSZARZE GMINY MIEJSKIEJ HEL | 3 |
| 1.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MIASTA HEL | 3 |
| 1.2 WARUNKI KLIMATYCZNE | 6 |
| 1.3 AKTUALNA STRUKTURA ZAOPATRZENIA GMINY MIEJSKIEJ HEL W CIEPŁO | 8 |
| 1.4 CHARAKTERYSTYKA INFRASTRUKTURY W ZAKRESIE ISTNIEJĄCYCH SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ CIEPŁOWNICZYCH NA OBSZARZE GMINY MIEJSKIEJ HEL | 11 |
| 1.4.1 ELEKTROCIEPŁOWNIA | 11 |
| 1.4.2 KOTŁOWNIE OSIEDLOWE | 13 |
| 1.4.3 LOKALNE ŹRÓDŁA CIEPŁA | 14 |
| 1.4.4 STRUKTURA MOCY ZAINSTALOWANEJ W ŹRÓDŁACH CIEPŁA ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE GMINY MIEJSKIEJ HEL | 18 |
| 2. ANALIZA AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO MIASTA HEL | 20 |
| 2.1 PODZIAŁ MIASTA HEL NA REJONY BILANSOWE ORAZ ICH CHARAKTERYSTYKA | 20 |
| 2.2 ZBIORCZA BAZA DANYCH O OBIEKTACH DO OKREŚLENIA BILANSU CIEPLNEGO MIASTA HEL | 24 |
| 2.3 OKREŚLENIE AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU GMINY HEL | 25 |
| 2.3.1 ZAŁOŻENIA OGÓLNE | 25 |
| 2.3.2 KRYTERIA PRZEPROWADZANIA SZACUNKOWYCH OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO | 26 |
| 2.3.3 ZESTAWIENIE AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU MIASTA HEL | 28 |
| 2.3.4 ANALIZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO MIASTA HEL DLA WARUNKÓW WYJŚCIOWYCH | 33 |
| 3. OCENA PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU GMINY MIEJSKIEJ HEL Z UWZGLĘDNIENIEM PLANOWANYCH INWESTYCJI ORAZ DZIAŁAŃ TERMORENOWACYJNYCH | 38 |
| 3.1 PROGNOZY ROZWOJU BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO | 38 |
| 3.2 INWESTYCJE W SEKTORZE USŁUG I GOSPODARKI | 43 |
| 3.3 TERMORENOWACJA I INNE DZIAŁANIA PROOSZCZĘDNOŚCIOWE OGRANICZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ PO STRONIE ODBIORCÓW | 46 |
| 3.4 OKREŚLENIE PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU MIASTA HEL ... | 51 |
| 3.5 ANALIZA PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU MIASTA HEL | 57 |
| 4. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO | 62 |
| 4.1 OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK CIEPŁA Z ISTNIEJĄCYCH OSIEDLOWYCH I LOKALNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA | 62 |
| 4.2 ZAGOSPODAROWANIE CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH | 62 |
| 4.3 OCENA MOŻLIWOŚCI WPROWADZENIA GOSPODARKI SKOJARZONEJ W LOKALNYCH ŹRÓDŁACH CIEPŁA W OPARCIU O PALIWA GAZOWE | 63 |
| 4.4 OCENA ZASOBÓW ENERGII CIEPLNEJ ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH | 64 |
| 4.5 OCENA I PROGNOZA WZROSTU CEN NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH DO ROKU 2015÷2020 | 69 |

1. STAN AKTUALNY CIEPŁOWNICTWA NA OBSZARZE GMINY MIEJSKIEJ HEL

1.1 Ogólna charakterystyka miasta Hel

Miasto Hel położone jest w końcowej części Mierzei Helskiej w odległości ok. 13 km od Jastarni, 35 km od Władysławowa i ponad 80 km od aglomeracji gdańskiej.

Miasto posiada status gminy miejskiej, zlokalizowane jest w powiecie puckim i należy administracyjnie do województwa pomorskiego.

Plan sytuacyjny miasta Hel przedstawiono na rys. 1.1.1.

Zewnętrzne połączenia komunikacyjne miasta realizowane są w oparciu o drogę wojewódzką nr 216, linię kolejową relacji Reda–Władysławowo–Hel łączącą Hel z Trójmiastem oraz drogi wodne (połączenie żeglugowe z miejscowościami położonymi nad Zatoką Gdańską, w tym w sezonie letnim tzw. tramwaj wodny).

Powierzchnia miasta Hel w aktualnych granicach administracyjnych kształtuje się na poziomie około 21 km² (2127 ha).

Grunty rolne zajmują obszar 7 ha - 0,3% ogólnej powierzchni.

Powierzchnia terenów leśnych wynosi 1726 ha – około 81% obszaru miasta.

Pozostałe tereny (w tym tereny zabudowane) zajmują 394 ha i stanowią ponad 18,5% całkowitego obszaru miasta Hel.

Gmina miejska Hel znajduje się na obszarze Nadmorskiego Parku Krajobrazowego.

Aktualna liczba ludności stałej zamieszkującej w granicach administracyjnych miasta wynosi około 4130 osób.

Podstawowych źródłem utrzymania mieszkańców miasta jest turystyka, rybołówstwo i przetwórstwo rybne.

Na terenie miasta zlokalizowany jest kompleks placówek oświatowo-wychowawczych obejmujący: przedszkole, szkołę podstawową, gimnazjum i liceum ogólnokształcące.

Opieka zdrowotna realizowana jest w oparciu o Szpital Wojskowy, Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej oraz Samodzielny Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej.

Zasoby mieszkaniowe gminy miejskiej Hel obejmują ponad 1500 lokali mieszkalnych. Władze samorządowe dysponują 64 mieszkaniami komunalnymi.

Dominującą formą jest zabudowa wielorodzinna.

Wielorodzinne budownictwo mieszkaniowe powstało jako zaplecze mieszkaniowe dla jednostek wojskowych zlokalizowanych na Helu.

Ogółem na terenie miasta zlokalizowanych jest około 80 wielorodzinnych budynków mieszkalnych stanowiących własność Wojskowej Agencji Mieszkaniowej, Spółdzielni

Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Pucku, wspólnot mieszkaniowych oraz komunalną (łącznie około 1100 mieszkań).

W budynkach wielorodzinnych zamieszkuje około 72% mieszkańców miasta.

Budynki jednorodzinne stanowią około 28% sumarycznych zasobów mieszkaniowych. Dominują zabudowa wolnostojąca typu mieszkalno-pensjonatowego z budynkami przystosowanymi do przyjęcia indywidualnych turystów i wczasowiczów (kwatery prywatne).

Ze względu na specyfikę regionu zakłady produkcyjne prowadzące działalność na terenie miasta związane są z przetwórstwem rybnym.

Funkcje przemysłowe skoncentrowane są na terenie portu i terenach przyportowych.

Do największych zakładów produkcyjnych należą:

- Przedsiębiorstwo Usług Portowych "KOGA";
- "Koga-Maris" Sp. z o.o.;
- "Chłodnie Helskie" Sp. z o.o.

Miasto Hel posiada szereg walorów przyrodniczych i turystyczno-rekreacyjnych:

- położenie geograficzne w Nadmorskim Parku Krajobrazowym;
- sąsiedztwo zróżnicowanych akwenów wodnych (otwarte morze i Zatoka Pucka);
- obecność dużego kompleksu leśnego;
- szerokie piaszczyste plaże od strony Morza Bałtyckiego;
- plaże z południową ekspozycją od strony Zatoki Puckiej;
- specyficzny mikroklimat z dużą obecnością jodu;
- występowanie złóż wód mineralnych nadających się do celów balneologicznych i rekreacyjnych;
- rozwiniętą bazę ośrodków wczasowych, domów wypoczynkowych i pensjonatów.

Na obszarze miasta zlokalizowanych jest kilkanaście ośrodków wypoczynkowych i pensjonatów dysponujących około 1000 miejsc noclegowych.

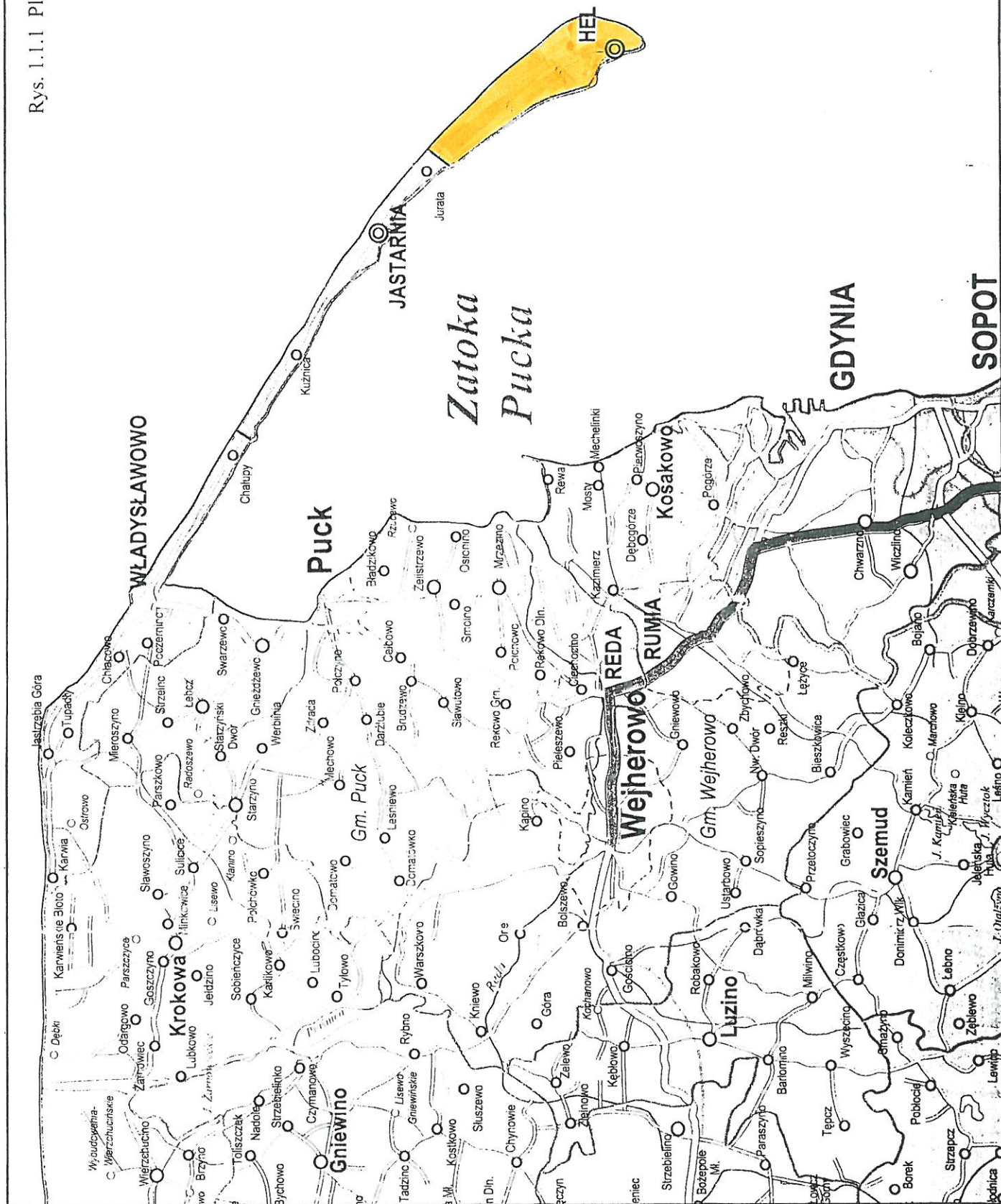
Miasto posiada również rozwiniętą sieć kwater prywatnych.

Szacuje się, że istniejąca baza noclegowa i gastronomiczna umożliwia przyjęcie kilku tysięcy turystów i wczasowiczów w okresie sezonu letniego.

Na terenie miasta występują rezerwy terenów pod budownictwo mieszkaniowe, hotelowo-pensjonatowe, rekreacyjne oraz usługowe.

Ze względu na zmianę podstawowych funkcji pełnionych dotychczas przez miasto (znaczące ograniczenie funkcji specjalnych związanych z obronnością kraju) głównym kierunkiem rozwojowym gminy miejskiej Hel pozostanie w przyszłości turystyka połączona z rozwojem funkcji sanatoryjnych, uzdrowiskowych i rehabilitacyjnych oraz rekreacji całorocznej.

Rys. 1.1.1 Plan sytuacyjny gminy miejskiej Hel



1.2 Warunki klimatyczne

Miasto Hel położone jest w zachodnio-bałtyckiej strefie klimatycznej.

Czynnikiem kształtującym klimat analizowanego obszaru jest bezpośrednio oddziaływanie Bałtyku, które przejawia się przez zmniejszenie różnic pomiędzy temperaturą miesięcy zimowych i letnich, wskutek czego obserwuje się przedłużenie okresu jesienno oraz opóźnienie nadejścia wiosny.

Wpływ morza przejawia się również w podwyższonej wilgotności powietrza oraz częstotliwości występowania mgieł, a także zwiększonym udziałem wiatrów silnych i bardzo silnych.

Zgodnie z podziałem Polski na strefy klimatyczne rejon miasta Hel zaszeregowany jest do strefy I.

Zgodnie z PN-82/B-02403 dla miejscowości położonych w I strefie klimatycznej należy przyjmować obliczeniową temperaturę powietrza na zewnątrz budynków (temperaturę minimalną) równą -16°C .

Poniżej przedstawiono analizę warunków klimatycznych występujących na obszarze gminy miejskiej Hel w okresie miesięcy zimowych oraz określono charakterystyki klimatyczne niezbędne dla celów niniejszego opracowania.

Przy przeprowadzaniu analizy wykorzystano bazę danych klimatycznych zawartą w normie PN-B-02025.

W celu określenia średnich warunków zewnętrznych oraz czasu trwania typowego sezonu grzewczego przeanalizowano średnie wieloletnie temperatury miesięczne rejestrowane w analizowanym rejonie (wg danych stacji meteorologicznej Hel) oraz liczbę dni ogrzewania.

W oparciu o powyższe dane określono średnią temperaturę sezonu grzewczego.

Wyniki obliczeń przedstawiono w zbiorczej tabeli 1.2.1.

Przebieg średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla Helu zilustrowano na rys. 1.2.1.

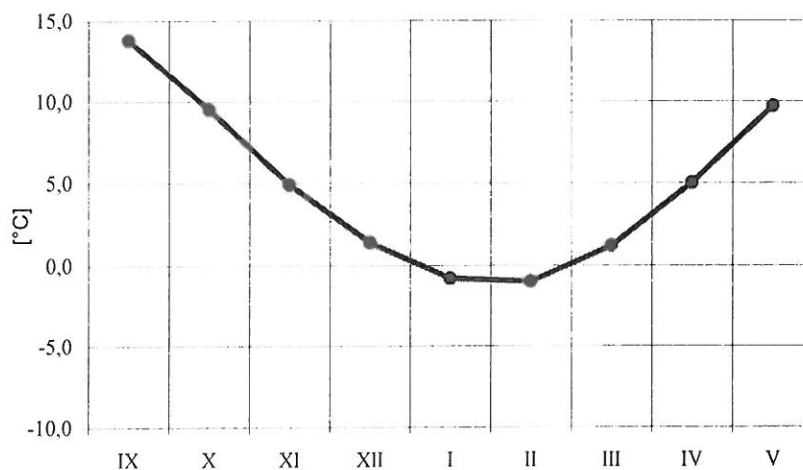
Uwzględniając powyższe dane, dla celów obliczeniowych niniejszego opracowania, przyjęto następujące założenia dotyczące uwarunkowań zewnętrznych mogących wystąpić w okresie sezonu grzewczego na terenie miasta Hel:

- | | |
|---|---|
| 1. Minimalna temperatura zewnętrzna (normatywna) | $T_{z,\min} = -16^{\circ}\text{C}$ |
| 2. Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym | $T_{z,\text{śr}} = +3,93^{\circ}\text{C}$ |
| 3. Długość typowego sezonu grzewczego | $= 242 \text{ dni.}$ |
| 4. Liczba stopniodni ogrzewania (dla $T_w = 20^{\circ}\text{C}$) | $S_d = 3889 \text{ dzień K.}$ |

Tabela 1.2.1. Charakterystyki standardowego sezonu grzewczego dla obszaru miasta Hel

| Lp. | Nazwa | Jednostka | Wielkość |
|-----|---|--|--|
| 1 | Długość sezonu grzewczego | dni | 242 |
| 2 | Średnie temperatury miesięczne w sezonie grzewczym - wrzesień - październik - listopad - grudzień - styczeń - luty - marzec - kwiecień - maj | °C °C °C °C °C °C °C °C °C | 13,8 9,5 4,9 1,4 -0,8 -1,0 1,2 5,0 9,7 |
| 3 | Minimalna temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,min}$ | °C | -16 |
| 4 | Średnia temperatura zewnętrzna w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,śr}$ | °C | 3,93 |
| 5 | Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym - Sd (przy $T_{wev} = +20^{\circ}\text{C}$) | dzień K | 3889 |

Rys. 1.2.1 Rozkład średnich temperatur miesięcznych w sezonie grzewczym dla obszaru miasta Hel



1.3 Aktualna struktura zaopatrzenia gminy miejskiej Hel w ciepło

Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbiorców na terenie gminy miejskiej Hel odbywa się obecnie w oparciu o:

- lokalne systemy ciepłownicze (L.S.C.) pracujące w oparciu o:
 - elektrociepłownię Wojskowej Agencji Mieszkaniowej (WAM) zasilaną skroplonym gazem ziemnym LNG;
 - osiedlowe kotłownie węglowe i olejowe;
- lokalne kotłownie węglowe, olejowe i gazowe (gaz LPG);
- indywidualne źródła i urządzenia grzewcze na paliwa stałe (węgiel, odpady drewna i drewno) i ciekłe oraz elektryczne urządzenia grzewcze.

Aktualną strukturę zaopatrzenia w ciepło odbiorców na terenie miasta Hel zestawiono w tabeli 1.3.1 oraz przedstawiono na rysunku 1.3.1.

Lokalne systemy ciepłownicze

Elektrociepłownia i kotłownie osiedlowe zlokalizowane na terenie m. Hel zaopatrują w ciepło budownictwo wielorodzinne (budynki WAM i Spółdzielni Mieszkaniowej) oraz obiekty wojskowe zlokalizowane na terenie miasta.

Odbiorcy zaopatrywani są w ciepło do ogrzewania budynków oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców zasilanych z lokalnych systemów ciepłowniczych wynosi 7,57 MW.

Udział ww. źródeł w strukturze zaopatrzenia miasta w ciepło kształtuje się na poziomie około 40%.

Odbiorcy zasilani z L.S.C. stanowią największą pod względem wielkości potrzeb cieplnych grupę odbiorców ciepła na terenie miasta.

Kotłownie lokalne

Kotłownie lokalne na terenie m. Hel zaopatrują w ciepło odbiorców w sektorze usług publicznych (instytucje, obiekty użyteczności publicznej), obiekty hotelowo-wypoczynkowe (głównie prowadzące działalność całoroczną), budynki mieszkalne wielorodzinne, obiekty o charakterze produkcyjnym i usługowym oraz obiekty wojskowe. Lokalne kotłownie pracujące na potrzeby ww. grup odbiorców są źródłami o mocach od kilkunastu do ponad 800 kW.

Największe kotłownie zlokalizowane są na terenie Zespołu Szkół, Hali Sportowo-Widowskiej oraz na terenie obiektów wojskowych (źródła o mocach zainstalowanych w granicach 400÷830 kW).

Kotłownie lokalne zaopatrują odbiorców w energię cieplną do ogrzewania budynków oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Szacuje się, że zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców zasilanych z kotłowni lokalnych wynosi około 4,96 MW, zaś udział ww. źródeł w strukturze zaopatrzenia miasta w ciepło kształtuje się na poziomie 26%.

Część odbiorców zasilanych z kotłowni lokalnych zaopatrywana jest w ciepłą wodę użytkową w oparciu o źródła indywidualne.

Źródła indywidualne

Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych są drugą pod względem wielkości potrzeb cieplnych grupą odbiorców ciepła na terenie miasta Hel.

Potrzeby cieplne danej grupy odbiorców szacuje się na ok. 6,49 MW.

Źródła indywidualne pokrywają około 34% globalnych potrzeb cieplnych miasta.

Około 50% wkład w strukturę potrzeb cieplnych analizowanej grupy odbiorców wnosi budownictwo jednorodzinne.

Dana grupa odbiorców ogrzewana jest głównie przy wykorzystaniu indywidualnych urządzeń grzewczych na paliwa stałe i ciekłe.

Uwaga:

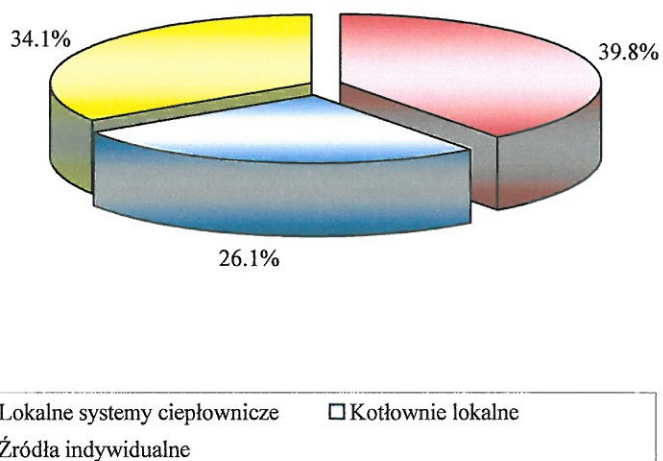
Ze względu na specyfikę regionu oraz typowo turystyczny i uzdrowiskowy charakter miejscowości na obszarze gminy miejskiej Hel nie występują praktycznie ani zakłady produkcyjne ani źródła ciepła o charakterze typowo przemysłowym.

Tabela 1.3.1. Aktualna struktura zaopatrzenia w energię ciepłą odbiorców na terenie gminy miejskiej Hel

| Lp. | Rodzaj źródeł | Q_{ODB} [kW] | U_M [%] |
|-----|------------------------------|-------------------|---------------|
| 1 | Lokalne systemy ciepłownicze | 7571 | 39.81 |
| 2 | Kotłownie lokalne | 4956 | 26.06 |
| 3 | Źródła indywidualne | 6492 | 34.13 |
| | SUMARYCZNIE: | 19019 | 100.00 |

Oznaczenia:
 Q_{ODB} - zapotrzebowanie odbiorców na moc cieplną [kW];
 U_M - udział źródeł w pokryciu całkowitych potrzeb cieplnych miasta [%].

Rys. 1.3.1 Struktura zaopatrzenia w energię ciepłą odbiorców na terenie miasta Hel



1.4 Charakterystyka infrastruktury w zakresie istniejących systemów i urządzeń ciepłowniczych na obszarze gminy miejskiej Hel

1.4.1 Elektrociepłownia

Elektrociepłownia ZEC WAM w Biedrusku zlokalizowana na terenie miasta Hel przy ul. Steyera 7 została wybudowana w 2004 r.

Elektrociepłownia wyposażona jest w trzy bloki kogeneracyjne.

Bloki kogeneracyjne pracują na zasadzie skojarzenia energii cieplnej i elektrycznej. Wytwarzają równocześnie energię elektryczną i ciepło grzewcze.

Blok kogeneracyjny zawiera silnik, dla którego paliwem jest gaz ziemny, napędzający prądnicę. Wytworzony prąd przekazywany jest bezpośrednio do sieci własnej lub publicznej, natomiast ciepło odpadowe silnika oraz ciepło spalin (odbierane przez wymiennik ciepła spaliny-woda), wykorzystywane są do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W porównaniu z konwencjonalnym sposobem wytwarzania prądu i ciepła, bloki kogeneracyjne redukują zużycie energii pierwotnej nawet o 36%, a emisję CO₂ - o 58%.

W elektrociepłowni zostały zainstalowane dwa silniki gazowe Vitoblock typu GG 122 firmy Viessmann o mocy cieplnej 204 kW_t i mocy elektrycznej 122 kW_e każdy oraz 1 silnik typu GG 225 o mocy cieplnej 360 kW_t i mocy elektrycznej 225 kW_e.

Łączna moc cieplna układów kogeneracyjnych wynosi 768 kW_t, natomiast całkowita moc elektryczna układu wynosi 469 kW_e.

W elektrociepłowni zostały zainstalowane także dwa kotły wodne kondensacyjne typu Vitocrossal 300 firmy Viessmann o mocy cieplnej 895 kW każdy.

Całkowita moc cieplna elektrociepłowni wynosi 2558 kW.

W celu zapewnienia minimalnej temperatury zasilania bloków kogeneracyjnych, dla każdego bloku, przy pompie obiegowej obsługującej dany blok, został zainstalowany zawór mieszający.

W celu nieprzekroczenia maksymalnej temperatury zasilania silników gazowych (70°C), w układzie elektrociepłowni został zamontowany układ chłodzenia wody zasilającej bloki. Układ chłodzenia składa się z chłodni wentylatorowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku elektrociepłowni, wymiennika płytowego woda-rozwór glikolu, pomp obiegowych roztworu glikolu oraz zaworu regulacyjnego z siłownikiem.

W celu zapewnienia ciągłej pracy przynajmniej jednego z bloków kogeneracyjnych zostały zainstalowane zbiorniki akumulacyjne wody grzewczej. W przypadku zbyt małych odbiorów ciepła w okresie letnim oraz w okresach przejściowych, nadmiar ciepła akumulowany jest w zbiornikach, gdzie dostarczana jest woda grzewcza.

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczych przed nadmiernym wzrostem ciśnienia został zainstalowany ciśnieniowy układ zabezpieczający instalację grzewczą.

Woda grzewcza na cele centralnego ogrzewania podawana jest do sieci zewnętrznej centralnego ogrzewania pompami obiegowymi centralnego ogrzewania (c.o.), natomiast do instalacji wewnętrznej c.o. dla elektrociepłowni, pompami obiegowymi instalacji wewnętrznej c.o.

Ciepła woda użytkowa (c.w.u.) przygotowywana jest w dwustopniowym węźle przygotowania c.w.u. składającym się z dwóch wymienników płytowych I i II stopnia, zasobników c.w.u. oraz pomp ładujących i cyrkulacyjnych.

W wymienniku I stopnia ciepła woda podgrzewana jest wstępnie wodą grzewczą powracającą z sieci zewnętrznej c.o, natomiast w II stopniu ciepła woda podgrzewana jest do wymaganej temperatury, wynoszącej w punkcie czterpalnym minimum 55 °C i maksimum 60 °C, z możliwością jej chwilowego przegrzewu w celach dezynfekcji do temperatury minimum 70 °C.

Bloki kogeneracyjne i kotły kondensacyjne pracują w układzie kaskadowym.

Pierwsze do pracy włączane są bloki kogeneracyjne, natomiast w przypadku wzrostu zapotrzebowania na ciepło, do pracy włączane są kaskadowo kotły.

Temperatura wody grzewczej, a więc praca elektrociepłowni, regulowana jest w zależności od temperatury zewnętrznej.

Czynnik grzewczy na cele centralnego ogrzewania oraz ciepła woda użytkowa dostarczana jest do odbiorców czterorurową niskoparametrową siecią ciepłowniczą (o parametrach nominalnych 90/70 °C) wykonaną w technologii preizolowanej.

Ciepło i c.w.u. dostarczana jest do 13 budynków mieszkalnych Wojskowej Agencji Mieszkaniowej (o łącznym zapotrzebowaniu ciepła na cele c.o. w wysokości 798 kW i zapotrzebowaniu na cele przygotowania c.w.u. równym 452 kW) oraz do budynku klubu garnizonowego.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła odbiorców wynosi 1514 kW.

Energia elektryczna produkowana w elektrociepłowni dostarczana jest do zasilania pomp ciepła zainstalowanych w osiedlu WAM przy ul. Obrońców Helu, Kapitańskiej i Komandorskiej.

Podstawowe dane elektrociepłowni i charakterystyki zainstalowanych w niej urządzeń przedstawiono w zbiorczym zestawieniu zamieszczonym w pkt. I tabeli 1.4.1.

1.4.2 Kotłownie osiedlowe

Kotłownia osiedlowa ZEC WAM w Biedrusku – Hel, ul. Leśna 8

W kotłowni osiedlowej zlokalizowanej w Helu przy ul. Leśnej 8 zostały zainstalowane dwa kotły typu Paromat Simplex firmy Viessmann - kocioł o mocy 460 kW i 405 kW. Całkowita moc kotłowni wynosi 865 kW.

Kotły opalane są olejem opałowym. Paliwem rezerwowym jest gaz płynny (LPG).

Czynnik grzewczy na cele centralnego ogrzewania oraz ciepła woda użytkowa dostarczana jest do odbiorców czterorurową niskoparametrową siecią ciepłowniczą o parametrach nominalnych 90/70 °C.

Ciepło i c.w.u. dostarczana jest do 6 budynków mieszkaniowych Wojskowej Agencji Mieszkaniowej o łącznym zapotrzebowaniu ciepła na cele c.o. w wysokości 463 kW i zapotrzebowaniu na cele przygotowania c.w.u. w wysokości 213 kW.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła odbiorców wynosi 676 kW.

Kotłownia osiedlowa SML-W w Pucku – Hel, ul. Leśna 12

W kotłowni osiedlowej przy ul. Leśnej 12 zostały zainstalowane dwa kotły firmy Viessmann o mocy 395 kW każdy.

Całkowita moc kotłowni wynosi 790 kW.

Kotły opalane są olejem opałowym.

Czynnik grzewczy na cele centralnego ogrzewania oraz ciepła woda użytkowa dostarczana jest do odbiorców czterorurową niskoparametrową siecią ciepłowniczą o parametrach nominalnych 90/70 °C.

Ciepło i c.w.u. dostarczana jest do trzech budynków mieszkalnych spółdzielni o łącznym zapotrzebowaniu ciepła na cele c.o. w wysokości 582 kW i zapotrzebowaniu na cele przygotowania c.w.u. w wysokości 60 kW.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła odbiorców wynosi 642 kW.

Kotłownia wojskowa nr 1 – Wojskowa Administracja Koszar Hel

W kotłowni wojskowej nr 1 zostały zainstalowane następujące urządzenia grzewcze:

- dwa kotły parowe typu ERm 8 o mocy 5582 kW każdy;
- jeden kocioł parowy typu ERm 6,5 o mocy 4536 kW;
- jeden kocioł typu OKR 5/8 o mocy 2791 kW.

Całkowita moc kotłowni wynosi 18 491 kW.

Kotły opalane są miałem węglowym.

Czynnikami grzewczymi na cele centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej jest para. Para dostarczana jest do odbiorców siecią parową.

Kotłownia zaopatruje w ciepło obiekty wojskowe zlokalizowane w porcie oraz na terenach wojskowych, Szpital Wojskowy wraz przychodnią oraz hotel „Cassubia”.

Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło odbiorców zasilanych z kotłowni parowej kształtuje się na poziomie ponad 6 000 kW.

Podstawowe dane kotłowni osiedlowych zlokalizowanych na terenie miasta Hel i charakterystyki zainstalowanych w nich urządzeń grzewczych przedstawiono w zbiorczym zestawieniu zamieszczonym w pkt. II tabeli 1.4.1.

1.4.3 Lokalne źródła ciepła

Grupę lokalnych źródeł ciepła na terenie miasta Hel tworzą kotłownie zlokalizowane na terenie obiektów sektora usług publicznych (urzędy, instytucje, placówki oświaty i służby zdrowia oraz inne obiekty użyteczności publicznej), obiekty hotelowo-wypoczynkowe (głównie prowadzące działalność całoroczną), wielorodzinne budynki mieszkalne, obiekty o charakterze produkcyjnym i usługowym oraz obiekty wojskowe.

Kotłownie lokalne zaopatrują odbiorców w ciepło do ogrzewania budynków oraz na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Kotłownie lokalne charakteryzują się zróżnicowaniem, zarówno pod względem wielkości mocy zainstalowanej, jak i rodzaju oraz stanu technicznego wyposażenia.

Większość kotłowni stanowią niewielkie źródła ciepła o mocach poniżej 100 kW, jednakże część obiektów posiada kotłownie o mocy zainstalowanej w granicach od 400 do ponad 800 kW.

Do największych źródeł lokalnych należą:

- Kotłownia Zespołu Szkół Ogólnokształcących przy ul. Szkolnej 1 o mocy 830 kW pracująca w oparciu o olej opałowy (dwa kotły wodne typu Gejzer - o mocy 300 i 500 kW)
- Kotłownia olejowa Hali Sportowo-Widowskiej przy ul. Wiejskiej o mocy 450 kW (dwa kotły wodne firmy Viessmann o mocy 225 kW każdy)
- Kotłownia olejowa Stacji Morskiej Uniwersytetu Gdańskiego przy ul. Morskiej 2 o mocy 430 kW (dwa kotły wodne typu Domobloc DCN215 firmy Schafer o mocy 215 kW każdy)
- Kotłownia wojskowa nr 7 o mocy 690 kW opalana gazem płynnym (dwa kotły wodne typu VITOPLEX 100 o mocy 345 kW każdy)
- Kotłownia wojskowa nr 5 o mocy 690 kW – paliwo: olej opałowy (2 kotły wodne typu VPS o mocy 345 kW każdy)
- Kotłownia wojskowa nr 4 o mocy 668 kW opalana koksem (dwa kotły wodne typu Eca-IV o mocy 334 kW każdy)
- kotłownia wojskowa nr 2 o mocy 460 kW – paliwo: gaz płynny (kocioł wodny typu VITOPLEX 100 o mocy 460 kW).

Dla celów niniejszego opracowania przeprowadzono inwentaryzację większych lokalnych źródeł ciepła występujących na obszarze miasta na terenie około 30 obiektów. Podstawowe dane kotłowni i charakterystyki zainstalowanych w nich urządzeń grzewczych przedstawiono w zbiorczym zestawieniu zamieszczonym w pkt. III tabeli 1.4.1.

Sumaryczna moc zainstalowana w kotłowniach lokalnych na terenie miasta Hel kształtuje się na poziomie 6,14 MW.

Potrzeby ciepłne odbiorców zasilanych ze źródeł lokalnych stanowią około 26% globalnych potrzeb ciepłych gminy i wynoszą łącznie około 4,96 MW, w tym:

- centralne ogrzewanie i wentylacja $Q_{co+went}$ - 4.30 MW;
- ciepła woda użytkowa Q_{cwu} - 0.66 MW.

Tabela 1.4.1. Zestawienie większych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej HEL

| Lp. | Właściciel lub użytkownik źródła | Rejon bilansowy (**) | Typ urządzeń grzewczych | Ilość urządzeń grzewcz. | Moc cieplna [kW] | | Rodzaj paliwa | Rok produkcji kotłów | Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów | | | | Uwagi |
|------|--|----------------------|---|-------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------|---|
| | | | | | 1 szt | łącznie | | | Q _{co+vent} [kW] | Q _{ecw} [kW] | Q _{tech} [kW] | Q _{odb.} [kW] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| I/ | Elektrociepłownia ZEC WAM w Biedrusku Hel, ul. Steyera 7 | I | silniki gazowe Vitoblock firmy Viessmann 2x122+225 kW _e 2x204+360 kW _e kotły wodne kondensacyjne typu Vitocrossal 300 firmy Viessmann | 2 1 | 204 360 | 408 360 | gaz ziemny LNG | 2003/2004 | 1018 | 495 | | 1514 | W energię elektryczną zasila pompy ciepła. Zasila lokalny system ciepłowniczy (4 rurociągi sieć przelotowa) |
| | | | | 2 | 895 | 1790 | gaz ziemny LNG | 2003/2004 | | | | | |
| | Razem (EC): | | | 5 | | 2558 | | | 1018 | 495 | 0 | 1514 | |
| II/ | Kotłownie osiedlowe | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Kotłownia osiedlowa ZEC WAM w Biedrusku Hel, ul. Leśna 8 | I | kotły wodne Paromat Simplex prod. Viessmann | 1 1 | 460 405 | 460 405 | olej opałowy (gaz LPG) | | 463 | 213 | | 676 | |
| 2 | Kotłownia osiedlowa SML-W w Pucku Hel, ul. Leśna 12 | I | kotły Viessmann | 2 | | 790 | olej opałowy (gaz LPG) | | 582 | 60 | | 642 | |
| 3 | Kotłownia wojskowa nr 1 WAK Hel | II | kocioł parowy Erm 8,0 kocioł parowy Erm 6,5 kocioł parowy OKR 5/8 | 2 1 1 | 5582 4536 2791 | 11164 4536 2791 | miel węglowy | | 3460 552 | 609 119 | | 4069 671 | < odbiorcy rejonu II < odbiorcy rejonu I sieć ciepłownicza kubatura ogrzewana - 183 720 m ³ pow. ogrzewana - 43 790 m ² |
| | Razem (kotłownie osiedlowe): | | | 8 | | 20146 | | | 5056 | 1001 | 0 | 6057 | |
| III/ | Kotłownie lokalne | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Zespół Szkół Ogólnokształcących ul. Szkolna 1 | I | kotły wodne Gejzer | 1 1 | 500 330 | 500 330 | olej opałowy | | 723 | 77 | | 800 | zużycie oleju - 154 000 l/rok |
| 2 | Piekarnia | I | kocioł węglowy prod. rzemieślniczej | 1 | 150 | 150 | węgiel | 1996 | 150 | | | 150 | |
| 3 | Ośrodek Wypoczynkowy "Albatros" ul. Helska 1 | I | kocioł węglowy | 1 | 250 (*) | 250 | węgiel | | 250 | | | 250 | |
| 4 | Pensjonat "Bursztyn" ul. Steyera 40 | I | kocioł olejowy | 1 | 40 (*) | 40 | olej opałowy | | 25 | 9 | | 34 | |
| 5 | Pensjonat "Foka" ul. Leśna 9A | I | kocioł olejowy | 1 | 110 (*) | 110 | olej opałowy | | 74 | 28 | | 102 | |
| 6 | Pokoje gościnne ul. Steyera 14 A,B,C | I | kocioł olejowy | 1 | 55 (*) | 55 | olej opałowy | | 37 | 14 | | 51 | |

Tabela 1.4.1. Zestawienie większych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej HEL

| Lp. | Właściciel lub użytkownik źródła | Rejon bilansowy (**) | Typ urządzeń grzewczych | Ilość urządzeń grzewcz. | Moc cieplna [kW] | | Rodzaj paliwa | Rok produkcji kotłów | Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów | | | | Uwagi |
|-----|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|------------------|---------|---------------|----------------------|---|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| | | | | | 1 szt. | łącznie | | | Q _{co+went} [kW] | Q _{chw} [kW] | Q _{tech.} [kW] | Q _{odb.} [kW] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 7 | Pokoje gościnne "LAGUNA" | I | kocioł olejowy | 1 | 55 (*) | 55 | olej opałowy | | 37 | 14 | | 51 | |
| 8 | Pokoje gościnne ul. Stevera 32 | I | kocioł olejowy | 1 | 40 (*) | 40 | olej opałowy | | 28 | 11 | | 39 | |
| 9 | Willa "Sternik" ul. Stevera 38 | I | kocioł olejowy | 1 | 35 (*) | 35 | olej opałowy | | 25 | 9 | | 34 | |
| 10 | Pokoje gościnne ul. Leśna 11 | I | kocioł olejowy | 1 | 40 (*) | 40 | olej opałowy | | 28 | 11 | | 39 | |
| | Razem (rejon I): | | | 11 | | 1605 | | | 1377 | 174 | 0 | 1550 | |
| 11 | Kotłownia lokalna ZEC WAM w Biedrusku Hel, ul. Wiejska 58 | II | kocioł wodny De Dietrich | 1 | 80 | 80 | olej opałowy | | 33 | 10 | | 43 | |
| 12 | Kotłownia wojskowa nr 2 WAK Hel | II | kocioł wodny VITOPLEX 100 | 1 | 460 | 460 | gaz LPG | | 224 | 50 | | 274 | |
| 13 | Szwedzka Górka | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Kotłownia wojskowa nr 3 WAK Hel | II | kocioł wodny VITOPLEX 100 | 2 | 130 | 260 | gaz LPG | | 106 | 18 | | 124 | |
| 15 | Ośr. Wypoczynkowy "KORMORAN" | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Kotłownia wojskowa nr 4 WAK Hel | II | kocioł wodny Eca - IV | 2 | 334 | 668 | koks | | 216 | 48 | | 264 | |
| 17 | Kotłownia wojskowa nr 5 WAK Hel | II | kocioł wodny VPS | 2 | 345 | 690 | olej | | 640 | 134 | | 773 | |
| 18 | Kotłownia wojskowa nr 6 WAK Hel | II | kocioł wodny REDAN | 1 | 17 | 17 | olej | | 15 | | | 15 | |
| 19 | Kotłownia wojskowa nr 7 WAK Hel | II | kocioł wodny VITOPLEX 100 | 2 | 345 | 690 | gaz LPG | | 608 | 31 | | 639 | |
| 20 | Zakład Komunalny Oczyszczalnia ścieków ul. Wiejska | II | kocioł wodny Viessmann | 1 | 54 | 54 | olej opałowy | | 17 | | | 17 | |
| 21 | Hala sportowo - widowiskowa ul. Wiejska | II | kocioł wodny Viessmann | 2 | 225 | 450 | olej opałowy | | 51 | | | 51 | |
| 22 | Pensjonat "Helios" ul. Lipowa | II | kocioł wodny Viessmann | 1 | 45 | 45 | olej opałowy | | 231 | 54 | | 285 | |
| 23 | Stacja Morska UG w Helu ul. Morska 2 | II | kocioł wodny f-rmy Schäfer | 2 | 215 | 430 | olej opałowy | | 172 | 92 | | 263 | |
| 24 | Bałtyckie Centrum Badań, Edukacji, i Rozwoju "BALTTUR" ul. Wiejska 18 | II | kocioł olejowy | 1 | 65 (*) | 65 | olej opałowy | | 63 | | | 63 | |
| 25 | Przetwórnia GKH ul. Maszopów | II | kocioł olejowy | 2 | 125 (*) | 250 | olej opałowy | | 228 | 17 | | 245 | |

Tabela 1.4.1. Zestawienie większych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej HEL

| Lp. | Właściciel lub użytkownik źródła | Rejon bilansowy (**) | Typ urządzeń grzewczych | Ilość urządzeń grzewcz. | Moc cieplna [kW] | | Rodzaj paliwa | Rok produkcji kotłów | Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów | | | | Uwagi |
|----------------------------|--|----------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|---------|---------------|----------------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------|
| | | | | | 1 szt. | łącznie | | | Q _{co+went} [kW] | Q _{cvu} [kW] | Q _{tech} [kW] | Q _{odb} [kW] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 25 | Przeds. Usług Portowych "KOGA" ul. Maszopów | II | kocioł olejowy | 1 | 90 | 90 | olej opałowy | | 83 | 4 | | 87 | |
| 26 | "Koga-Maris" Sp. z o.o. Port | II | kocioł olejowy | 1 | 165 (*) | 165 | olej opałowy | | 151 | 11 | | 162 | |
| 27 | Dom Wczasowy z restauracją "Riviera" ul. Wiejska 130 | II | kocioł olejowy | 1 | 60 (*) | 60 | olej opałowy | | 48 | 8 | | 57 | |
| | Razem (rejon II): | | | 24 | | 4539 | | | 2918 | 488 | 0 | 3406 | |
| | Razem (kotłownie lokalne): | | | 35 | | 6144 | | | 4295 | 661 | 0 | 4956 | |
| ZESTAWIENIE ZBIORCZE: | | | | | | | | | | | | | |
| REJON I | kotły węglowe | | | 2 | | 400 | | | 952 | 119 | 0 | 1071 | |
| | kotły olejowe | | | 13 | | 2860 | | | 2021 | 447 | 0 | 2468 | |
| | kotły gazowe | | | 5 | | 2558 | | | 1018 | 495 | 0 | 1514 | |
| REJON II | kotły węglowe | | | 6 | | 19159 | | | 3676 | 657 | 0 | 4333 | |
| | kotły olejowe | | | 17 | | 2461 | | | 1764 | 341 | 0 | 2105 | |
| | kotły gazowe | | | 5 | | 1410 | | | 938 | 99 | 0 | 1037 | |
| SUMARYCZNIŁE (wg rejonów): | REJON I | | | 20 | | 5818 | | | 3991 | 1061 | 0 | 5052 | |
| | REJON II | | | 28 | | 23030 | | | 6378 | 1097 | 0 | 7475 | |
| SUMARYCZNIŁE (wg paliw): | kotły węglowe | | | 8 | | 19559 | | | 4628 | 776 | 0 | 5404 | |
| | kotły olejowe | | | 30 | | 5321 | | | 3785 | 788 | 0 | 4573 | |
| | kotły gazowe | | | 10 | | 3968 | | | 1956 | 594 | 0 | 2550 | |
| Łącznie m. HEL: | | | | 48 | | 28848 | | | 10369 | 2158 | 0 | 12527 | |

(*) - brak szczegółowych danych (do obliczeń przyjmuje się szacunkowe dane własne);

(**) - zgodnie z podziałem miasta na rejon bilansowe;

Q_{co} - maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania [kW];

Q_{went} - zapotrzebowanie na moc cieplną do celów wentylacji [kW];

Q_{cvu} - średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u. [kW];

Q_{tech} - zapotrzebowanie na moc cieplną do celów technologicznych [kW];

Q_{odb} - sumaryczne zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców [kW].

Oznaczenia:

1.4.4 Struktura mocy zainstalowanej w źródłach ciepła zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej Hel

Ogółem na terenie miasta Hel zlokalizowanych jest ponad 30 większych źródeł ciepła, w których zainstalowanych jest 45 kotłów lub innych urządzeń grzewczych oraz 3 bloki kogeneracyjne o łącznej mocy cieplnej 28,85 MW.

W tabeli 1.4.2 oraz na rys. 1.4.1 przedstawiono strukturę mocy zainstalowanej w źródłach ciepła występujących na terenie miasta Hel wg rodzajów paliw. Dodatkowo na rys. 1.4.2 pokazano strukturę pokrycia potrzeb cieplnych odbiorców zasilanych z ww. źródeł (bez źródeł indywidualnych) w rozbiu na poszczególne rodzaje paliw.

Z zestawień przedstawionych w tabeli 1.4.2 wynika, że na terenie miasta Hel:

- Dominującą grupę pod względem wielkości mocy zainstalowanej stanowią źródła opalane węglem.
Ich udział w strukturze mocy zainstalowanej na terenie miasta kształtuje się na poziomie ok. 68% (łącznie 8 kotłów o sumarycznej mocy cieplnej 19,56 MW). Udział źródeł węglowych w pokryciu potrzeb cieplnych analizowanej grupy odbiorców jest jednakże znacznie niższy i wynosi około 43%.
- Drugą pozycję pod względem wielkości mocy zainstalowanej zajmują kotłownie olejowe (łącznie 30 kotłów o mocy cieplnej 5,32 MW).
Źródła olejowe stanowią ilościowo największą grupę urządzeń grzewczych. Wkład źródeł opalanych olejem w strukturę mocy zainstalowanej wynosi 18%. Źródła pokrywają 36% potrzeb cieplnych odbiorców.
- Udział źródeł na paliwa gazowe w strukturze mocy zainstalowanej miasta kształtuje się na poziomie około 14% (7 kotłów i 3 bloki kogeneracyjne o sumarycznej mocy cieplnej ok. 3.99 MW).
Źródła zaspokajają potrzeby cieplne około 20% odbiorców analizowanej grupy.

Z powyższej analizy wynika, że na terenie miasta Hel dominującą pozycję zajmują źródła na paliwa stałe (głównie miał węglowy), które pokrywają 43% zapotrzebowania na ciepło grupy odbiorców miasta objętych dostawą ciepła z większych kotłowni.

Tabela 1.4.2 Struktura mocy zainstalowanej w większych źródłach ciepła zlokalizowanych na terenie miasta Hel oraz ich udział w pokryciu potrzeb cieplnych odbiorców (*)

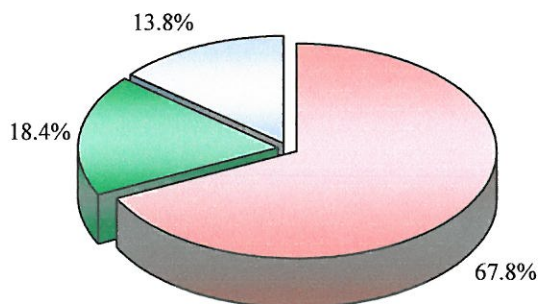
| Lp. | Rodzaj źródeł (wg rodzajów paliw) | Ilość kotłów [szt.] | Sumaryczna moc zainstal. [kW] | U_M [%] | Q_{ODB} [kW] | U_{ODB} [%] |
|-----|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------------|
| 1 | Źródła na paliwa węglowe | 8 | 19559 | 67.8 | 5404 | 43.1 |
| 2 | Źródła na paliwa olejowe | 30 | 5321 | 18.4 | 4573 | 36.5 |
| 3 | Źródła na paliwa gazowe | 10 | 3968 | 13.8 | 2550 | 20.4 |
| | SUMARYCZNIE: | 48 | 28848 | 100 | 12527 | 100 |

Oznaczenia:

 Q_{ODB} - zapotrzebowanie odbiorców na moc cieplną [kW]; U_M - udział źródeł w strukturze mocy zainstalowanych kotłowni [%]; U_{ODB} - udział źródeł w faktycznym pokryciu potrzeb cieplnych zasilanych odbiorców [%];

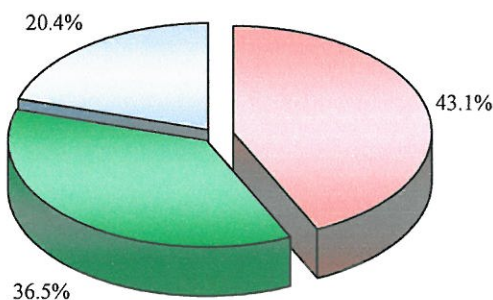
*/ - bez źródeł indywidualnych.

Rys. 1.4.1 Struktura mocy zainstalowanej w źródłach ciepła na terenie miasta Hel wg rodzajów paliw (bez źródeł indywidualnych)



☐ Źródła na paliwa węglowe ☐ Źródła na paliwa olejowe
☐ Źródła na paliwa gazowe

Rys. 1.4.2 Struktura pokrycia potrzeb cieplnych na terenie miasta Hel wg rodzajów paliw (bez źródeł indywidualnych)



☐ Źródła na paliwa węglowe ☐ Źródła na paliwa olejowe
☐ Źródła na paliwa gazowe

2. ANALIZA AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO MIASTA HEL

2.1 Podział miasta Hel na rejony bilansowe oraz ich charakterystyka

W celu przeprowadzenia analizy aktualnego zapotrzebowania na ciepło oraz określenia potrzeb cieplnych w perspektywie najbliższych 15÷20 lat cały obszar miasta Hel podzielono na dwa rejony bilansowe.

Zasięg rejonów oraz zestawienie ulic wchodzących w skład poszczególnych jednostek bilansowych przedstawiono w tabeli 2.1.1.

Orientacyjny podział obszaru miasta na analizowane rejony bilansowe przedstawiono również na rys. 2.1.1.

Rejon bilansowy I

Rejon bilansowy I obejmuje północno-wschodnie i wschodnie obszary miasta.

Są to tereny rozciągające się na wschód od ulic: Sikorskiego, Wiejskiej i Kuracyjnej.

Główne funkcje analizowanej jednostki bilansowej – mieszkalnictwo (koncentracja zabudowy wielorodzinnej) i usługi publiczne oraz funkcje turystyczno-wypoczynkowe.

Podstawowe grupy odbiorców ciepła zlokalizowane w granicach rejonu:

- Budynki mieszkalne wielorodzinne
Ponad 50 budynków (976 lokali mieszkalnych), w których zamieszkuje około 2,66 tys. osób.
- Pensjonaty i ośrodki wypoczynkowe
Kilkanaście pensjonatów i ośrodków wypoczynkowych przystosowanych do prowadzenia działalności całorocznej (łącznie kilkaset miejsc noclegowych).
- Instytucje i obiekty użyteczności publicznej
Miejsce lokalizacji znacznej części obiektów użyteczności publicznej miasta (Zespół Szkół Ogólnokształcących, Przedszkole, Miejska Biblioteka Publiczna, Szpital Wojskowy wraz z Przychodnią, dworzec PKP, Klub Garnizonowy).
- Placówki handlowo-usługowe.

Sumaryczna liczba ludności stałej na terenie I rejonu bilansowego (budownictwo wielorodzinne i jednorodzinne) wynosi ok. 3,12 tys. osób, co stanowi ponad 75% ludności gminy miejskiej Hel.

Rejon bilansowy II

Do rejonu bilansowego II włączono północno-zachodnie i zachodnie obszary miasta.

Rejon obejmuje tereny położone pomiędzy Zatoką Pucką i ulicami Sikorskiego, Wiejską i Kuracyjną (łącznie z obiektami położonymi przy tych ulicach).

Do jednostki bilansowej II włączono również umownie wszystkie obiekty wojskowe zlokalizowane na terenie miasta Hel.

Główne funkcje realizowane na obszarze jednostki bilansowej II:

- funkcje specjalne związane z obronnością kraju;
- usługi publiczne;
- mieszkalnictwo (wielo- i jednorodzinne);
- rybołówstwo oraz produkcja i usługi.

Podstawowe grupy odbiorców ciepła zlokalizowane w granicach rejonu:

- Obiekty specjalne
(tereny Portu Wojennego w Helu oraz pozostałe tereny wojskowe).
- Instytucje i obiekty użyteczności publicznej
Miejsce lokalizacji podstawowych obiektów użyteczności publicznej (Urząd Miasta, poczta, bank, hala sportowo-widowiskowa, przychodnia) oraz placówek handlowo-usługowych (restauracje i bary).
- Budynki mieszkalne
Okolo 25 budynków mieszkalnych wielorodzinnych (125 lokali mieszkalnych) oraz budynki jednorodzinne (około 250 mieszkań).
Występuje budownictwo typu mieszkalno-pensjonatowego.
Rozwinięta sieć kwater prywatnych.
- Obiekty produkcyjne i usługowe
Miejsce lokalizacji podstawowych obiektów związanych z rybołówstwem i przetwórstwem ryb.

Liczba mieszkańców stałych zamieszkujących w granicach rejonu bilansowego – około 1 tys. osób (25% całkowitej liczby ludności miasta).

Tabela 2.1.1. Podział gminy miejskiej Hel na rejony bilansowe

| Lp. | Nazwa rejonu | Zasięg terytorialny /charakterystyka obszaru / | Wykaz ulic objętych zasięgiem jednostki bilansowej | Liczba ludności {osób} |
|-----|-----------------------------------|---|--|------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | REJON BILANSOWY I | Północno-wschodnie i wschodnie obszary gminy miejskiej Hel. Tereny rozciągające się na wschód od ulic: Sikorskiego, Wiejskiej i Kuracyjnej. | Bałtycka | 168 |
| | | | Boczna | 31 |
| | | | Dworcowa | 37 |
| | | | Kapitańska | 183 |
| | | | Kaszubska | 4 |
| | | | Komandorska | 89 |
| | | | Leśna | 985 |
| | | | Obrońców Helu | 288 |
| | | | Przybyszewskiego | 140 |
| | | | Rybacka | 56 |
| | | | Sosnowa | 2 |
| | | | Steyera | 565 |
| | | | Szkolna | 9 |
| | | | Zeromskiego | 565 |
| | <i>Razem (rejon I):</i> | | | 3122 |
| 2 | REJON BILANSOWY II | Północno-zachodnie i zachodnie obszary gminy miejskiej Hel. Tereny położone pomiędzy Zatoką Pucką i ulicami: Sikorskiego, Wiejską i Kuracyjną (włącznie). Tereny wojskowe zlokalizowane w granicach gminy. | Kuracyjna | 10 |
| | | | Lipowa | 36 |
| | | | Morska | 14 |
| | | | Plażowa | 23 |
| | | | Portowa | 59 |
| | | | Sikorskiego | 93 |
| | | | Wiejska | 775 |
| | <i>Razem (rejon II):</i> | | | 1010 |
| | RAZEM: | | | |
| | REJON I | | | 3122 |
| | REJON II | | | 1010 |
| | ŁĄCZNIE (gm. miejska HEL): | | | 4132 |

2.2 Zbiorcza baza danych o obiektach do określenia bilansu ciepłego miasta Hel

W celu określenia bilansu ciepłego miasta Hel zgromadzono bazę danych wyjściowych o obiektach zlokalizowanych na terenie wydzielonych jednostek bilansowych. Przedstawioną poniżej bazę danych opracowano w oparciu o:

- informacje uzyskane w Urzędzie Miasta w Helu;
- dane uzyskane w trakcie przeprowadzonej ankietyzacji odbiorców energii ciepłej na terenie gminy;
- przeprowadzoną własnymi siłami inwentaryzację źródeł i obiektów na miejscu.

Charakterystyki obiektów opracowano pod kątem uzyskania niezbędnych danych wyjściowych do przeprowadzenia analizy bilansu ciepłego na obszarze poszczególnych jednostek bilansowych z uwzględnieniem następujących danych:

- przeznaczenie i lokalizacja obiektu ze wskazaniem rejonu bilansowego;
- rok budowy obiektu;
- liczba mieszkańców stałych (dla budynków mieszkalnych);
- powierzchnia ogrzewana obiektu i kubatura;
- podstawowe źródło zasilania obiektu w ciepło;
- informacje dodatkowe (ważne z punktu widzenia użytkownika obiektu lub wykonawcy niniejszego opracowania), ze szczególnym uwzględnieniem przeprowadzonych i/lub planowanych działań termomodernizacyjnych oraz planowanych inwestycji.

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

Zgromadzone dane wyjściowe o obiektach zlokalizowanych na terenie gminy Hel przedstawiono w formie tabelarycznej w podziale na następujące grupy odbiorców ciepła:

1. Budownictwo mieszkaniowe wielorodzinne
2. Budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne
3. Urzędy, instytucje i obiekty użyteczności publicznej
(w tym obiekty instytucji specjalnych związane z obronnością kraju)
4. Zakłady produkcyjne i usługowe (obejmujące sektor gospodarki i usług, w tym obiekty turystyczno- wypoczynkowe).

Bazę danych wyjściowych dla poszczególnych grup obiektów zamieszczono w załącznikach nr 2.1÷2.5 do niniejszego opracowania, zawierających:

- **Załącznik nr 2.1**
Szacunkowe zestawienie zasobów budownictwa mieszkaniowego na terenie gminy miejskiej Hel

- **Załącznik nr 2.2**
Zestawienie i ocena potrzeb cieplnych zasobów budownictwa wielorodzinnego na terenie miasta Hel
- **Załącznik nr 2.3**
Zestawienie i ocena potrzeb cieplnych zasobów budownictwa jednorodzinnego na terenie miasta Hel
- **Załącznik nr 2.4**
Zestawienie i ocena potrzeb cieplnych urzędów, instytucji i obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej Hel
- **Załącznik nr 2.5**
Zestawienie i ocena potrzeb cieplnych zakładów produkcyjnych i usługowych zlokalizowanych na terenie gminy miejskiej Hel.

Charakterystyki zamieszczone w ww. załącznikach zawierają również dane dotyczące wielkości zapotrzebowania poszczególnych obiektów na moc cieplną określone zgodnie z założeniami przedstawionymi w pkt. 2.3.

Uzupełnieniem charakterystyk obiektów przedstawionych w załącznikach nr 2.1÷2.5 są dane inwentaryzacyjne źródeł ciepła zaopatrujących odbiorców w energię cieplną zamieszczone w pkt. 1.4 niniejszego opracowania.

2.3 Określenie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru gminy Hel

2.3.1 Założenia ogólne

Aktualne zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych odbiorców w rejonach bilansowych I÷II określono w oparciu o:

- informacje udostępnione przez Urząd Miasta Hel;
- informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów w procesie ankietyzacji odbiorców energii cieplnej oraz przeprowadzonej inwentaryzacji źródeł ciepła;
- wyniki szacunkowych obliczeń własnych zapotrzebowania na ciepło (przeprowadzane w przypadku braku lub nieścisłych danych dotyczących wielkości zapotrzebowania na ciepło bilansowanych obiektów).

Przy opracowywaniu bilansu cieplnego w granicach wydzielonych rejonów oraz w skali całego obszaru miasta Hel wszystkich odbiorców podzielono na następujące grupy bilansowe:

GRUPA A - Obiekty zasilane z lokalnych systemów ciepłowniczych (L.S.C.).

GRUPA B - Obiekty zasilane z kotłowni lokalnych

GRUPA C - Obiekty zasilane ze źródeł indywidualnych.

W ramach każdej grupy przeprowadzano oddzielne bilansowanie odbiorców zgodnie z podziałem przedstawionym w pkt. 2.2.

W przypadku obiektów, dla których ciepło do przygotowania c.w.u. oraz na potrzeby grzewcze dostarczana jest z dwóch różnych źródeł, kwalifikację odbiorcy do ww. grup bilansowych przeprowadzano w oparciu o źródło podstawowe dostarczające ciepło do celów ogrzewania budynku.

2.3.2 Kryteria przeprowadzania szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Szacunkowe obliczenia zapotrzebowania na ciepło przeprowadzano w przypadku braku lub niepełnych danych dotyczących wielkości zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych obiektów.

Obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa mieszkaniowego przeprowadzano w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² budynku.

Aktualnie użytkowane na terenie miasta Hel budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. W związku z powyższym dla celów niniejszego opracowania (warunki wyjściowe oraz perspektywiczne przeanalizowane w pkt. 3) przyjęto następujące wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia ciepła na ogrzanie 1 m² budynku:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • budynki wybudowane do 1966 r. (Prawo Budowlane): | 270÷315 kWh/(m ² a); |
| • budynki budowane w latach 1967÷1985 (PN-64/B-03404 i PN-74/B-02020): | 240÷280 kWh/(m ² a); |
| • budynki budowane w latach 1986÷1992 (PN-82/B-02020): | 160÷200 kWh/(m ² a); |
| • budynki budowane po 1993 r. (PN-91/B-02020): | 120÷160 kWh/(m ² a); |
| • prognoza | 80÷100 kWh/(m ² a). |

Wartości mniejsze odnoszą się do budynków wielorodzinnych, natomiast wartości większe przyjęto do szacowania zapotrzebowania na ciepło jednorodzinnych domów mieszkalnych.

Wiek jednorodzinnych domów mieszkalnych na obszarze wydzielonych rejonów bilansowych uwzględniano zakładając procentowy udział obiektów wybudowanych w

ww. przedziałach czasowych w ogólnej liczbie budynków i sumarycznej powierzchni ogrzewanej wszystkich obiektów zlokalizowanych w poszczególnych jednostkach bilansowych.

Wartości obliczeniowe temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych przyjmowano zgodnie z normą PN-82/B-02402, minimalną temperaturę zewnętrzną w oparciu o normę PN-82/B-02403 (I strefa klimatyczna, $T_{z,min} = -16^{\circ}\text{C}$), natomiast charakterystyki typowego sezonu grzewczego zgodnie z pkt. 1.2.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych określano przy założeniu obniżenia normatywnych wielkości średniodobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do 1 mieszkańca do 60 l/os. dobę.

Aktualne zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb c.w.u. dla sezonu grzewczego szacowano z uwzględnieniem rzeczywistej liczby użytkowników zamieszkujących na stałe w budynkach mieszkalnych.

Przy szacowaniu potrzeb cieplnych gminy w okresie letnim uwzględniono przyrost liczby ludności spowodowany napływem turystów i wczasowiczów.

Zapotrzebowanie na moc cieplną w odniesieniu do innych obiektów występujących na terenie miasta Hel szacowano w oparciu o kubaturowe wskaźniki obliczeniowe potrzeb cieplnych (w odniesieniu do I strefy klimatycznej).

Potrzeby cieplne obiektów szacowano z uwzględnieniem aktualnego stanu budynku oraz zakresu przeprowadzonych dotychczas prac termorenowacyjnych (stan pierwotny, docieplenie ścian zewnętrznych i stropodachów, wymiana stolarki okiennej, obiekty nowe).

W przypadku braku danych umożliwiających przeprowadzenie szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło wielkość potrzeb cieplnych obiektów przyjmowano w oparciu o wielkość zainstalowanej mocy źródeł ciepła.

2.3.3 Zestawienie aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru miasta Hel

Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektów zlokalizowanych na terenie miasta Hel określano z uwzględnieniem założeń przedstawionych w punktach 2.3.1 i 2.3.2, w rozbiu na następujące składniki bilansu:

- maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania budynków (określone dla minimalnej temperatury zewnętrznej);
- zapotrzebowanie na moc cieplną do celów wentylacji;
- średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u.;
- zapotrzebowanie na moc cieplną do celów technologicznych (jeśli występuje).

Ze względu na zróżnicowany sposób zaopatrywania odbiorców w ciepłą wodę użytkową, zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u. określano w podziale na przygotowanie centralne c.w.u. oraz przygotowanie indywidualne.

Wielkości poszczególnych składników bilansu cieplnego w odniesieniu do poszczególnych obiektów oraz sumaryczne zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną w sezonie grzewczym oraz w okresie letnim przedstawiono w zbiorczej bazie danych zamieszczonej w załącznikach nr 2.2÷2.5.

W tabeli 2.3.1 przedstawiono zestawienie aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną dla wszystkich grup odbiorców w skali wydzielonych rejonów bilansowych.

Zgodnie z pkt. 2.2 wszystkie obiekty na obszarze poszczególnych jednostek bilansowych rozpatrywano w czterech grupach strukturalnych (budownictwo wielorodzinne, budownictwo jednorodzinne, obiekty użyteczności publicznej oraz zakłady produkcyjne i usługowe).

W kolumnach 7÷11 tabeli 2.3.1 zestawiono potrzeby cieplne poszczególnych grup odbiorców dla sezonu grzewczego. W kolumnie 12 przedstawiono zapotrzebowanie obiektów na moc cieplną w okresie letnim.

Dodatkowo, w tabeli 2.3.2 przedstawiono wynikowe zestawienie zbiorcze ilustrujące wielkość sumarycznych potrzeb cieplnych poszczególnych rejonów bilansowych oraz całego obszaru miasta Hel.

Aktualne potrzeby cieplne występujące na obszarze wydzielonych jednostek bilansowych w okresie sezonu grzewczego oraz ich udział w całkowitym zapotrzebowaniu na moc cieplną miasta Hel zilustrowano również na rys. 2.3.1 i 2.3.2.

Tabela 2.3.1. Aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla obiektów zlokalizowanych na terenie poszczególnych rejonów bilansowych miasta Hel

| Lp. | Rejon bilansowy i kategoria odbiorców | Grupa (wg źródeł zasilania podstaw.) | Sogrz. [m ²] | Kubatura [m ³] | Ilość mieszkańców stałych [osób] | Okres zimowy | | | | | Sum Q _{z,0} [kW] | Okres letni Sum Q _{l,0} [kW] |
|-----|---|---|-----------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|---------------------------|------|------------------------------|---|
| | | | | | | Q _{co} +Q _{went} [kW] | Q _{cwa} | | Q _{tech} [kW] | | | |
| | | | | | | | (P Cent.) [kW] | (P. Ind.) [kW] | | | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| I | REJON BILANSOWY I | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | A | 36116 | 157640 | 2118 | 1843 | 725 | 0 | | 2568 | 725 | |
| | | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| | | C | 8784 | 50752 | 541 | 687 | 159 | 13 | | 859 | 172 | |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | A | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | B | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | C | 16632 | 66530 | 464 | 1649 | | 80 | | 1729 | 152 | |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | A | 4600 | 17351 | | 552 | 119 | 0 | | 671 | 119 | |
| | | B | 5835 | 35699 | | 723 | 77 | 0 | | 800 | 77 | |
| | | C | 3120 | 12400 | | 305 | 1 | 13 | | 319 | 14 | |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | A | 2000 | 8000 | | 220 | 43 | 0 | 0 | 264 | 43 | |
| | | B | 8400 | 20600 | | 654 | 96 | 50 | 0 | 800 | 146 | |
| | | C | 3400 | 10900 | | 277 | 0 | 17 | 0 | 295 | 17 | |
| | SUMARYCZNI: | | | | | | | | | | | |
| | Obiekty zasil. z L.S.C. | A | 42716 | 182991 | 2118 | 2615 | 887 | 0 | 0 | 3502 | 887 | |
| | Obiekty zasil. z kotłowni lokalnych | B | 14235 | 56299 | 0 | 1377 | 174 | 50 | 0 | 1600 | 224 | |
| | Obiekty zasil. ze źródeł indywidualnych w tym: | C | 31936 | 140581 | 1004 | 2918 | 160 | 123 | 0 | 3201 | 355 | |
| | Budownictwo wielorodzinne | | 44900 | 208392 | 2659 | 2529 | 884 | 13 | 0 | 3427 | 898 | |
| | Budownictwo jednorodzinne | | 16632 | 66530 | 464 | 1649 | 0 | 80 | 0 | 1729 | 152 | |
| | Obiekty użytecz. publicznej | | 13555 | 65450 | 0 | 1580 | 197 | 13 | 0 | 1790 | 210 | |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | | 13800 | 39500 | 0 | 1151 | 140 | 67 | 0 | 1358 | 207 | |
| | SUMARYCZNI REJON I: | | 88887 | 379872 | 3122 | 6909 | 1220 | 173 | 0 | 8303 | 1466 | |
| II | REJON BILANSOWY II | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | |
| | | B | 615 | 3232 | 31 | 33 | 10 | 0 | | 43 | 10 | |
| | | C | 4553 | 15164 | 283 | 465 | 0 | 49 | | 513 | 49 | |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | A | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | B | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | C | 14679 | 58718 | 697 | 1455 | | 120 | | 1575 | 220 | |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | A | 39190 | 156546 | | 3460 | 609 | 0 | | 4069 | 609 | |
| | | B | 17195 | 100925 | | 2237 | 408 | 9 | | 2654 | 417 | |
| | | C | 7768 | 34531 | | 871 | 0 | 122 | | 993 | 122 | |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | A | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | B | 6980 | 24940 | | 648 | 70 | 0 | 0 | 718 | 70 | |
| | | C | 1500 | 5250 | | 145 | 0 | 6 | 0 | 150 | 6 | |

Tabela 2.3.1 - c.d.

| Lp. | Rejon bilansowy i kategoria odbiorców | Grupa (wg źródeł zasilania podstaw.) | Sogrz. [m ²] | Kubatura [m ³] | Ilość mieszkańców [osob] | Okres zimowy | | | | | Sum Qz,o [kW] | Okres letni Sum Ql,o [kW] |
|--------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------|------------------|---------------------------------|
| | | | | | | Qco+Qwent [kW] | Qc.w.u | | Qtech [kW] | | | |
| | | | | | | | (P. Cent.) [kW] | (P. Ind.) [kW] | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| SUMARYCZNI: | | | | | | | | | | | | |
| | | A | 39190 | 156546 | 0 | 3460 | 609 | 0 | 0 | 4069 | 609 | |
| | | B | 24790 | 129097 | 31 | 2918 | 488 | 9 | 0 | 3415 | 497 | |
| | | C | 28501 | 113663 | 979 | 2936 | 0 | 296 | 0 | 3232 | 396 | |
| | w tym: | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | | 5169 | 18396 | 314 | 498 | 10 | 49 | 0 | 556 | 59 | |
| | Budownictwo jednorodzinne | | 14679 | 58718 | 697 | 1455 | 0 | 120 | 0 | 1575 | 220 | |
| | Obiekty użytecz. publicznej | | 64153 | 292002 | 0 | 6568 | 1017 | 131 | 0 | 7716 | 1148 | |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | | 8480 | 30190 | 0 | 792 | 70 | 6 | 0 | 868 | 76 | |
| SUMARYCZNI (REJON II): | | | | | | 9313 | 1097 | 305 | 0 | 10716 | 1502 | |
| SUMARYCZNI (REJON I-II): | | | | | | | | | | | | |
| | | A | 81906 | 339537 | 2118 | 6074 | 1497 | 0 | 0 | 7571 | 1497 | |
| | | B | 39025 | 185396 | 31 | 4295 | 661 | 59 | 0 | 5015 | 720 | |
| | | C | 60437 | 254244 | 1983 | 5854 | 160 | 419 | 0 | 6433 | 751 | |
| | w tym: | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | | 50068 | 226788 | 2972 | 3027 | 894 | 62 | 0 | 3983 | 956 | |
| | Budownictwo jednorodzinne | | 31312 | 125248 | 1160 | 3104 | 0 | 200 | 0 | 3304 | 372 | |
| | Obiekty użytecz. publicznej | | 77707 | 357452 | 0 | 8148 | 1213 | 144 | 0 | 9506 | 1357 | |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | | 22280 | 69690 | 0 | 1944 | 210 | 73 | 0 | 2226 | 283 | |
| SUMARYCZNI (m. HEL): | | | | | | 16223 | 2317 | 479 | 0 | 19019 | 2968 | |

Oznaczenia :

- Sogrz. - sumaryczna powierzchnia ogrzewana [m²];
- Qco - maksymalne zapotrzebowanie na moc ciepłą do ogrzewania [kW];
- Qwent - zapotrzebowanie na moc ciepłą do celów wentylacji [kW];
- Qc.w.u. - średnie zapotrzebowanie na moc ciepłą do przygotowania c.w.u. [kW];
- Qtech - zapotrzebowanie na moc ciepłą do celów technologicznych [kW];
- Sum Qz.o - sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na moc ciepłą dla okresu zimowego [kW];
- Sum Ql.o - sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na moc ciepłą dla okresu letniego [kW];
- P. Cent. (P. Ind.) - centralne (indywidualne) przygotowanie c.w.u.

Tabela 2.3.2. Aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla poszczególnych rejonów bilansowych miasta Hel - zestawienie zbiorcze

| Lp. | Rejon bilansowy | Obszar objęty zasięgiem rejonu bilansowego | Ilość mieszkańców [osób] | Okres zimowy | | | | | Okres letni Sum Ql,o [kW] |
|-----|--------------------|---|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|---------------------------------|
| | | | | Qco+Qwent [kW] | Qcwu | | Qtech [kW] | Sum Qz,o [kW] | |
| | | | | | (P Cent.) [kW] | (P. Ind) [kW] | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | REJON BILANSOWY I | Północno-wschodnie i wschodnie obszary gminy miejskiej Hel | 3122 | 6909 | 1220 | 173 | 0 | 8303 | 1466 |
| 2 | REJON BILANSOWY II | Północno-zachodnie i zachodnie obszary gminy miejskiej Hel | 1010 | 9313 | 1097 | 305 | 0 | 10716 | 1502 |
| | RAZEM m. HEL: | | 4132 | 16223 | 2317 | 479 | 0 | 19019 | 2968 |

Oznaczenia :

Qco

Qwent

Qcwu

Qtech

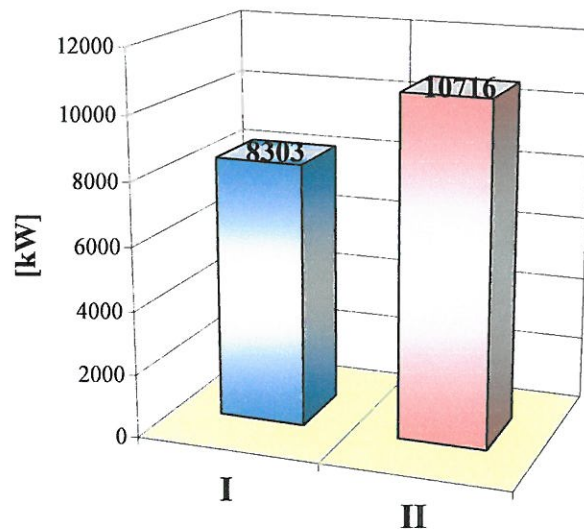
Sum Qz,o

Sum Ql,o

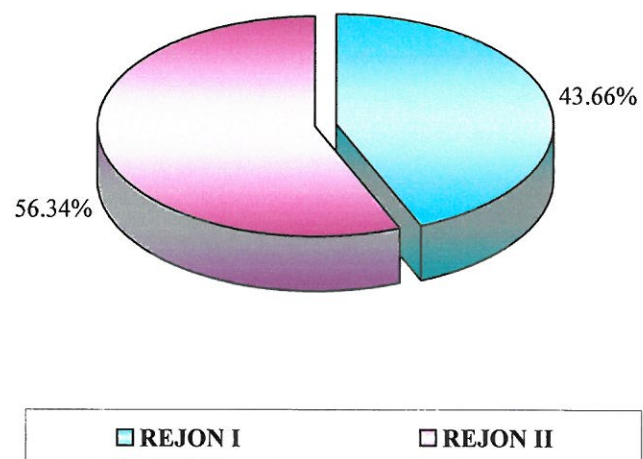
P. Cent. (P. Ind.)

- maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania [kW];
- zapotrzebowanie na moc cieplną do celów wentylacji [kW];
- średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.u. [kW];
- zapotrzebowanie na moc cieplną do celów technologicznych [kW];
- sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego [kW];
- sumaryczne aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu letniego [kW];
- centralne (indywidualne) przygotowanie c.w.u.

Rys. 2.3.1 Aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla wydzielonych rejonów bilansowych miasta Hel



Rys. 2.3.2 Udział poszczególnych jednostek bilansowych w całkowitym zapotrzebowaniu na moc cieplną m. Hel [%]



2.3.4 Analiza zapotrzebowania na ciepło miasta Hel dla warunków wyjściowych

Analiza ogólna

Analiza bilansu cieplnego gminy miejskiej Hel przedstawionego w tabelach 2.3.1÷2.3.2 oraz na rys. 2.3.1÷2.3.2 wykazuje, że:

1. Aktualne zapotrzebowanie na ciepło w skali całego obszaru miasta Hel kształtuje się dla sezonu grzewczego na poziomie ok. 19,0 MW.
Udział poszczególnych składników bilansu wynosi:
 $Q_{co+went} = 16,22 \text{ MW (ok. 85\%)}$;
 $Q_{cwu} = 2,80 \text{ MW (ok. 15\%)}$.
W okresie letnim następuje obniżenie potrzeb cieplnych miasta do wielkości około 3,0 MW (Q_{cwu}).
Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną na terenie miasta kształtuje się na poziomie 201 TJ (55,8 GWh).
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w paliwie wynosi ok. 345 TJ.
W okresie letnim następuje obniżenie potrzeb cieplnych miasta do wielkości około 2,97 MW (Q_{cwu}).
2. Potrzeby cieplne odbiorców zaopatrywanych w ciepło z lokalnych systemów ciepłowniczych (L.S.C.) pracujących w oparciu o elektrociepłownię oraz kotłownie osiedlowe kształtują się na poziomie 7,57 MW i stanowią około 40% globalnego zapotrzebowania miasta.
Wszyscy odbiorcy objęci są zarówno dostawą ciepła na potrzeby ogrzewania budynków jak i centralną dostawą ciepłej wody użytkowej.
Odbiorcy zasilani ze L.S.C. stanowią największą pod względem wielkości potrzeb cieplnych grupę odbiorców na terenie miasta.
3. Zapotrzebowanie na ciepło odbiorców objętych dostawą energii cieplnej z kotłowni lokalnych wynosi około 4,96 MW i stanowi 26% całkowitego zapotrzebowania w skali miasta.
Potrzeby cieplne danej grupy związane z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej w 8% pokrywane są ze źródeł indywidualnych.
4. Około 34% potrzeb cieplnych miasta Hel zaspokajanych jest w oparciu o źródła indywidualne.
Zapotrzebowanie na moc cieplną danej grupy odbiorców wynosi ok. 6,49 MW.
Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych stanowią drugą co do wielkości potrzeb cieplnych grupę odbiorców na obszarze m. Hel.
5. Największe zapotrzebowanie na moc cieplną w sezonie grzewczym występuje w skali rejonu bilansowego II obejmującego północno-zachodnie i zachodnie obszary miasta Hel oraz zlokalizowane w jego granicach tereny wojskowe - 10,72 MW, tj. 56% sumarycznych potrzeb cieplnych miasta.

W sezonie letnim potrzeby cieplne rejonu obniżają się do 1,50 MW i stanowią 51% zapotrzebowania miasta.

Dominujący wpływ na wielkość potrzeb cieplnych rejonu II mają obiekty specjalne związane z obronnością kraju (około 57÷58% potrzeb cieplnych rejonu) oraz jednorodzinne budownictwo mieszkaniowe (15%).

6. Znaczne zapotrzebowanie na ciepło występuje również na obszarze rejonu bilansowego I (północno-wschodnie i wschodnie tereny miasta).
Zapotrzebowanie na moc cieplną w granicach danej jednostki bilansowej w okresie zimowym kształtuje się na poziomie 8,30 MW i stanowi 44% globalnego zapotrzebowania miasta.
W okresie letnim potrzeby cieplne rejonu I obniżają się do 1,47 MW (49% globalnych potrzeb m. Hel).
Rejon I charakteryzuje się największą na terenie miasta koncentracją wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego, które posiada dominujący wpływ na wielkość potrzeb cieplnych jednostki bilansowej zarówno w sezonie grzewczym (41%), jak i w okresie letnim (61%).
7. Wskaźnik gęstości mocy cieplnej uśredniony dla analizowanego obszaru miasta Hel (bez terenów leśnych) kształtuje się na poziomie 0.065 MW/ha.

Struktura zapotrzebowania na ciepło

W oparciu o wyniki bilansu cieplnego zamieszczone w tabeli 2.3.1 określono strukturę obecnego zapotrzebowania na ciepło w sezonie grzewczym oraz w okresie lata w podziale na następujące kategorie odbiorców:

- budownictwo wielorodzinne;
- budownictwo jednorodzinne;
- obiekty użyteczności publicznej (w tym instytucje specjalne);
- zakłady produkcyjne i usługowe.

Strukturę zapotrzebowania na moc cieplną określano w odniesieniu do poszczególnych jednostek bilansowych oraz całego obszaru miasta Hel.

Wyniki podziału strukturalnego zapotrzebowania na ciepło dla warunków wyjściowych pomiędzy wyżej wydzielone kategorie odbiorców przedstawiono w tabeli 2.3.3.

Strukturę aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną w sezonie grzewczym dla miasta Hel wg kategorii odbiorców ilustrują również rys. 2.3.3÷2.3.4.

Z przedstawionych danych wynika, że w okresie sezonu grzewczego:

- Największy udział w strukturze potrzeb cieplnych miasta Hel mają obiekty użyteczności publicznej (w tym instytucje specjalne) – 9,51 MW, tj. około 50% całkowitego zapotrzebowania.

W danej grupie odbiorców dominują potrzeby cieplne obiektów związanych z obronnością kraju (64% potrzeb cieplnych grupy).

Wkład instytucji specjalnych w całkowite zapotrzebowanie ciepła na terenie miasta wynosi około 32%.

- Udział budownictwa wielorodzinnego w sumarycznym zapotrzebowaniu na moc cieplną miasta kształtuje się na poziomie 3,98 MW, tj. około 21% globalnego zapotrzebowania.
- Zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budownictwa jednorodzinnego wynosi około 3,30 MW, zaś jego procentowy udział w strukturze zapotrzebowania mocy miasta kształtuje się na poziomie 17%.
- Udział sektora gospodarczego (produkcja, handel i usługi) w strukturze potrzeb cieplnych miasta wynosi 12%, zaś zapotrzebowanie na moc cieplną kształtuje się na poziomie ok. 2,22 MW.

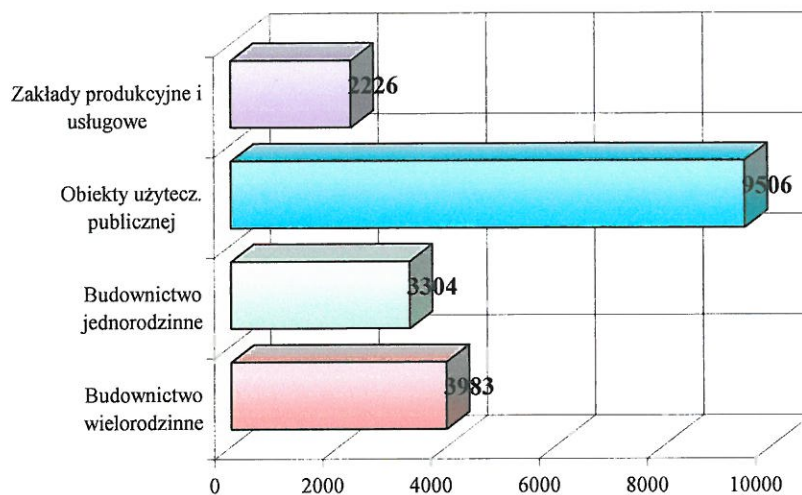
Decydującą pozycję w bilansie aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną dla obszaru miasta Hel mają obiekty użyteczności publicznej (w tym instytucje specjalne) oraz budownictwo wielorodzinne (łącznie wkład – 71%).

Wyżej wymienione grupy odbiorców zachowują również swoją dominującą pozycję w strukturze potrzeb cieplnych występujących na terenie miasta w okresie letnim z sumarycznym wkładem w globalne zapotrzebowanie na poziomie 78%.

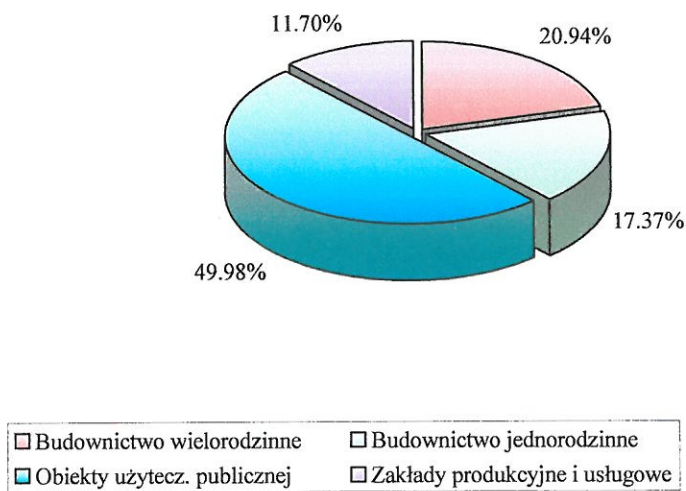
Tabela 2.3.3. Struktura aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych miasta Hel

| Lp. | Kategoria odbiorców | REJON BILANSOWY | | Sumarycznie miasto HEL | |
|----------|---------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------|---------------|
| | | I [kW] | II [kW] | [kW] | [%] |
| 1 | SEZON GRZEWczy | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | 3427 | 556 | 3983 | 20,94 |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | 1729 | 1575 | 3304 | 17,37 |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | 1790 | 7716 | 9506 | 49,98 |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 1358 | 868 | 2226 | 11,70 |
| | SUMARYCZNIIE (sezon grzewczy): | 8303 | 10716 | 19019 | 100,00 |
| 2 | OKRES LETNI | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | 898 | 59 | 956 | 32,22 |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | 152 | 220 | 372 | 12,54 |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | 210 | 1148 | 1357 | 45,73 |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 207 | 76 | 283 | 9,52 |
| | SUMARYCZNIIE (okres letni): | 1466 | 1502 | 2968 | 100,00 |

Rys. 2.3.3 Aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla poszczególnych kategorii odbiorców na terenie miasta Hel [kW]



Rys. 2.3.4 Struktura aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną wg kategorii odbiorców dla obszaru m. Hel [%]



3. OCENA PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO DLA OBSZARU GMINY MIEJSKIEJ HEL Z UWZGLĘDNIENIEM PLANOWANYCH INWESTYCJI ORAZ DZIAŁAŃ TERMORENOWACYJNYCH

Zapotrzebowanie na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych gminy Hel w perspektywie 15÷20 lat zostało określone z uwzględnieniem następujących czynników:

- zmiana podstawowych funkcji pełnionych dotychczas przez miasto (znaczące ograniczenie funkcji specjalnych związanych z obronnością kraju);
- rozwój budownictwa mieszkaniowego;
- inwestycje w sektorze usług i gospodarki;
- intensywny rozwój funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych;
- realizacja programów termomodernizacji i innych działań prooszczędnościowych zmierzających do zmniejszenia zużycia energii cieplnej w obiektach istniejących.

Perspektywiczny rozwój gminy oraz inwestycje w poszczególnych sektorach funkcjonalnych gminy analizowano w oparciu o:

- analizę retrospektywną rozwoju demograficznego miasta;
- analizę dotychczasowych trendów rozwoju budownictwa mieszkaniowego, sfery usług oraz sektora gospodarczego;
- informacje Urzędu Miasta dotyczące prognoz rozwoju demograficznego oraz koncepcji dalszego rozwoju mieszkalnictwa na obszarze miasta;
- planowane na terenie gminy inwestycje w poszczególnych grupach strukturalnych odbiorców ciepła.

3.1 Prognozy rozwoju budownictwa mieszkaniowego

Retrospektywna analiza wykazuje, że w okresie ostatnich 10 lat liczba ludności gminy miejskiej Hel kształtowała się na następującym poziomie:

Tabela 3.1.1-A. Rozwój demograficzny miasta Hel w latach 1995÷2006
Liczba ludności (*)

| Rok | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Liczba ludności [osób] | 4589 | 4722 | 4660 | 4692 | 4726 | 4670 | 4648 | 4551 | 4495 | 4388 | 4172 | 4132 |

*/ - w oparciu o dane Urzędu Miasta

Tabela 3.1.1-B. Rozwój demograficzny miasta Hel w latach 1995÷2006
Przyrost naturalny i migracje (**)

| Rok | Przyrost naturalny | | Saldo migracji [osób] |
|------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|
| | w liczbach bezwzględnych | na 1000 ludności | |
| 1996 | 35 | 7,6 | -31 |
| 1998 | 10 | 2,1 | +11 |
| 1999 | 40 | 8,4 | -6 |
| 2000 | 22 | 4,6 | -13 |
| 2002 | 25 | 5,7 | -92 |

**/ - w oparciu o roczniki statystyczne województwa pomorskiego

Z analizy danych zamieszczonych w tabeli 3.1.1 wynika, że w latach 1995÷2000 miasto Hel generalnie wykazywało dodatnią dynamikę rozwojową. - liczba mieszkańców zwiększyła się o ok. 2% w porównaniu z 1995 r., zaś średnioroczne tempo przyrostu ludności kształtowało się na poziomie 0,36%/rok.

W okresie od 2000 r. gmina miejska Hel charakteryzuje się ujemnym tempem rozwoju demograficznego.

W latach 2000÷2005 liczba ludności miasta zmniejszyła się o około 500 osób, tj. o ponad 10% w porównaniu z 2000 r.

Należy podkreślić fakt, że w analizowanym okresie czasu na terenie gminy utrzymywał się wysoki dodatni przyrost naturalny.

Główną przyczyną spadku liczby ludności jest pogłębiające się w ostatnich latach ujemne saldo migracji (spowodowane m.in. częściową zmianą dotychczasowych funkcji specjalnych pełnionych przez miasto).

Według informacji Urzędu Miasta Helu przewiduje się, że w okresie perspektywicznym utrzymany zostanie dodatni wskaźnik przyrostu naturalnego oraz zahamowany odpływ ludności.

Szacuje się również, że zwiększy się znacznie napływ ludności na tereny gminy w związku z uatrakcyjnieniem i rozszerzeniem oferty mieszkaniowej (powrót ludności do istniejących zasobów mieszkaniowych oraz planowana budowa nowych budynków mieszkalnych w atrakcyjnej lokalizacji).

Przy przeprowadzaniu oceny perspektywicznych potrzeb cieplnych na terenie gminy miejskiej Hel spowodowanych nowymi inwestycjami w sektorze budownictwa mieszkaniowego przyjęto następujące założenia:

- utrzymanie dodatniego wskaźnika przyrostu naturalnego;
- zahamowanie migracyjnego odpływu mieszkańców i zwiększenie napływu ludności na nowe atrakcyjne tereny mieszkaniowe (dodatnie saldo migracji lub utrzymanie ujemnego salda migracji na niskim poziomie);
- przyrost liczby mieszkańców gminy w okresie do 2020÷2025 r. o około 10% w porównaniu ze stanem obecnym.

Ocenę wymaganego przyrostu zasobów mieszkaniowych w okresie 15÷20 lat przeprowadzono z uwzględnieniem następujących czynników:

- przyrost liczby ludności gminy do 4600 osób (zgodnie z założeniami jw.);
- obniżenie w okresie perspektywicznym wskaźnika ilości osób przypadających na 1 mieszkanie - co najmniej o 5% (poprawa komfortu życia, usamodzielnianie się gospodarstw domowych itp.).

Wymagany przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie gminy Hel (określony z uwzględnieniem ww. założeń) w okresie perspektywy 15÷20 lat powinien wynosić około 265 szt. mieszkań.

Przy ocenie perspektywicznych potrzeb ciepłych w sektorze budownictwa mieszkaniowego założono, że przyrost zasobów mieszkaniowych realizowany będzie przede wszystkim w oparciu o budownictwo jednorodzinne.

Przyjęto następujący udział poszczególnych form zabudowy w sumarycznym przyroście zasobów:

- budownictwo jednorodzinne - 60 %
- budownictwo wielorodzinne - 40 %.

Założono, że budownictwo jednorodzinne realizowane będzie głównie w formie wolnostojących domów mieszkalnych z dominującym udziałem (75%) budynków jednorodzinnych z dodatkową powierzchnią użytkową przeznaczoną na kwatery prywatne (pokoje gościnne).

Przy analizie możliwego przyrostu zasobów w budownictwie wielorodzinnym uwzględniono dodatkowo planowaną na terenie miasta budowę 6 budynków apartamentowych (założono, że obiekty te wykorzystywane będą w 25% całorocznie, natomiast w 75% - sezonowo).

Przy ocenie wielkości przyrostu powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego przyjęto następujące standardy:

1/ Średnia powierzchnia użytkowa budynków jednorodzinnych:

- wolnostojące budynki mieszkalne – 120 m²
- budynki jednorodzinne z pokojami gościnnymi – 200 m²

2/ Średnia powierzchnia użytkowa mieszkań w budownictwie wielorodzinnym:

- średnie lokale mieszkalne (typowe) – 60 m²
- apartamenty – 60 - 100 m² (średnio 80 m²).

Szacunkowe wielkości perspektywicznego przyrostu zasobów w budownictwie mieszkaniowym na terenie poszczególnych rejonów bilansowych gminy Hel zestawiono w tabeli 3.1.2.

Sumaryczny przyrost zasobów w budownictwie jednorodznym w skali całej gminy Hel ocenia się na ok. 160 szt. mieszkań.

Przyrost liczby ludności stałej zamieszkującej w budownictwie jednorodznym – około 400 osób (mieszkańcy sezonowi - ponad 700 osób).

Sumaryczny przyrost powierzchni ogrzewanej – 28,8 tys. m².

Szacuje się, że w sektorze budownictwa wielorodzinnego nastąpi:

- przyrost ilości mieszkań o 105 szt. (lokale zamieszkiwane stale);
- dodatkowy przyrost o ok. 140 szt. lokali wykorzystywanych sezonowo;
- przyrost powierzchni ogrzewanej o około 17,75 tys. m²;
- przyrost liczby mieszkańców stałych – ok. 270 osób;
- przyrost liczby mieszkańców sezonowych – ok. 350 osób.

Szacunkowy przyrost powierzchni ogrzewanej spowodowany nowymi inwestycjami w budownictwie mieszkaniowym w granicach analizowanych jednostek bilansowych zilustrowano na rys. 3.1.1.

W tabeli 3.1.2 zamieszczono również wielkości prognozowanego przyrostu potrzeb ciepłych sektora budownictwa mieszkaniowego.

Oceniając zapotrzebowanie na ciepło dla nowych inwestycji w sferze budownictwa mieszkaniowego założono, że nowe obiekty będą budynkami energooszczędnymi budowanymi wg najnowszych technologii oraz, że średnie zużycie energii cieplnej na ogrzanie 1 m² powierzchni nie przekroczy wielkości 80÷100 kWh/m²a.

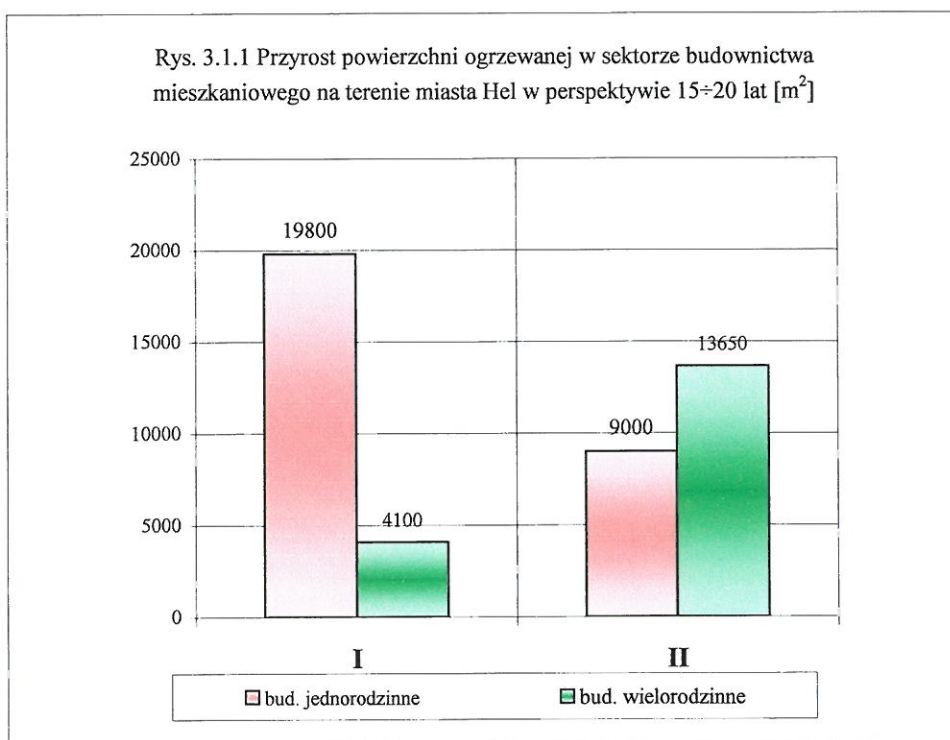
Z analizy danych zestawionych w tabeli 3.1.2 oraz na rys. 3.1.1 wynika, że przewidywany rozwój budownictwa mieszkaniowego na terenie Helu spowoduje:

- przyrost powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego na poziomie ok. 46,55 tys. m²;
- przyrost liczby mieszkańców stałych (dla zasobów nowych) - o około 700 osób;
- przyrost liczby mieszkańców sezonowych - o około 1070 osób;
- przyrost potrzeb ciepłych:
 - a/ w okresie sezonu grzewczego - o ok. 1,68 MW;
 - b/ w sezonie letnim - o ok. 190 kW.

Tabela 3.1.2. Szacunkowy przyrost zasobów mieszkaniowych oraz zapotrzebowania na moc ciepłą w sektorze budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta Hel w perspektywie 15÷20 lat

| Lp. | Nazwa | Jedn. | REJON BILANSOWY | | Łącznie |
|------------|--|----------------|-----------------|-------|---------|
| | | | I | II | |
| I | Budownictwo jednorodzinne | | | | |
| 1. | Przyrost ilości mieszkań | szt. | 110 | 50 | 160 |
| 2. | Przyrost powierzchni ogrzewanej | m ² | 19800 | 9000 | 28800 |
| 3. | Przyrost liczby mieszkańców | osób | | | |
| a/ | mieszkańcy stali | osób | 283 | 128 | 411 |
| b/ | mieszkańcy sezonowi | osób | 495 | 225 | 720 |
| 4. | Przyrost zapotrzeb. na moc ciepłą | | | | |
| a/ | sezon grzewczy (Q _{co} +c _{wu}) | kW | 772 | 351 | 1123 |
| b/ | okres letni (Q _{cwu}) | kW | 85 | 39 | 124 |
| II | Budownictwo wielorodzinne | | | | |
| 1. | Przyrost ilości mieszkań | | | | |
| a/ | mieszkania zamieszkałe stale | szt. | 40 | 65 | 105 |
| b/ | mieszkania zamieszkałe sezonowo | szt. | 25 | 113 | 138 |
| 2. | Przyrost powierzchni ogrzewanej | m ² | 4100 | 13650 | 17750 |
| 3. | Przyrost liczby mieszkańców | | | | |
| a/ | mieszkańcy stali | osób | 103 | 167 | 269 |
| b/ | mieszkańcy sezonowi | osób | 64 | 288 | 353 |
| 4. | Przyrost zapotrzeb. na moc ciepłą | | | | |
| a/ | sezon grzewczy (Q _{co} +c _{wu}) | kW | 135 | 425 | 560 |
| b/ | okres letni (Q _{cwu}) | kW | 18 | 50 | 68 |
| III | Bud. mieszkaniowe łącznie | | | | |
| 1. | Przyrost ilości mieszkań | | | | |
| a/ | mieszkania zamieszkałe stale | szt. | 150 | 115 | 265 |
| b/ | mieszkania zamieszkałe sezonowo | szt. | 25 | 113 | 138 |
| 2. | Przyrost powierzchni ogrzewanej w bud. mieszkaniowym | m ² | 23900 | 22650 | 46550 |
| 3. | Przyrost liczby mieszkańców | | | | |
| a/ | mieszkańcy stali | osób | 385 | 295 | 680 |
| b/ | mieszkańcy sezonowi | osób | 559 | 513 | 1073 |
| 4. | Przyrost zapotrzeb. na moc ciepłą | | | | |
| a/ | sezon grzewczy (Q _{co} +c _{wu}) | kW | 907 | 776 | 1683 |
| b/ | okres letni (Q _{cwu}) | kW | 103 | 88 | 192 |

Rys. 3.1.1 Przyrost powierzchni ogrzewanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego na terenie miasta Hel w perspektywie 15÷20 lat [m²]



3.2 Inwestycje w sektorze usług i gospodarki

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych oraz całego obszaru gminy Hel uwzględniono realizację nowych inwestycji w następujących sektorach:

- obiekty użyteczności publicznej (urzędy, instytucje, oświata, służba zdrowia, kultura, sport, turystyka i inne);
- zakłady produkcyjne i usługowe.

Perspektywiczny przyrost potrzeb cieplnych w sektorze usług i gospodarki szacowano w oparciu o informacje dotyczące planowanych zamierzeń inwestycyjnych przekazane przez Urząd Miasta w Helu oraz uzyskane w procesie ankietyzowania odbiorców ciepła i wizji lokalnych na terenie obiektów.

Ze względu na brak deklaracji lub duży stopień niepewności części odbiorców odnośnie nowych inwestycji bądź przewidywanego przyrostu potrzeb cieplnych, w bilansie perspektywicznych potrzeb cieplnych obszaru gminy Hel przyjęto dodatkowe założenia oraz rezerwy uwzględniające budowę/rozbudowę obiektów w oparciu o analizę stanu istniejącego oraz przewidywane kierunki rozwoju perspektywicznego miasta.

W związku z przewidywaną zmianą podstawowych funkcji pełnionych dotychczas przez miasto (znaczne ograniczenie funkcji specjalnych związanych z obronnością kraju oraz wzrost funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych) przy analizie perspektywicznych potrzeb cieplnych uwzględniono dodatkowo:

1. Ubytki mocy w grupie odbiorców obejmującej instytucje specjalne (zakwalifikowane umownie do grupy „obiekty użyteczności publicznej”). Ze względu na brak szczegółowych danych założono ubytki odbiorców w grupie istniejących obiektów specjalnych na poziomie około 70%.
2. Perspektywiczne wykorzystanie byłych obiektów instytucji specjalnych poprzez ich adaptację na potrzeby innych funkcji pełnionych przez miasto. Założono możliwość wykorzystania około 80% obiektów, które zostaną przekazane na inne cele, w tym:
 - na potrzeby usług publicznych – 20%
 - na rozwój bazy rekreacyjno-wypoczynkowej miasta – 80%.

Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 3.2.1.

W kolumnach 6 i 7 tabeli zamieszczono szacunkowe wielkości perspektywicznego przyrostu zapotrzebowania na moc cieplną w sezonie grzewczym oraz w okresie letnim w odniesieniu do inwestycji w analizowanych sektorach.

Oceniając wielkość potrzeb cieplnych dla nowych inwestycji przyjęto (podobnie jak i w przypadku budownictwa mieszkaniowego), że nowe obiekty zrealizowane zostaną wg najnowszych technologii i będą charakteryzowały się niską energochłonnością.

W przypadku inwestycji obejmujących adaptację byłych obiektów specjalnych założono poddanie budynków pełnej termomodernizacji (docieplenie przegród budowlano-

nych, wymiana stolarki okiennej, modernizacja systemów grzewczych) w celu dostosowania do aktualnych wymagań technicznych i wymagań izolacyjności cieplnej.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że przyrost potrzeb cieplnych spowodowany rozwojem usług i gospodarki na terenie gminy Hel może kształtować się na następującym poziomie:

| Lp. | Grupa odbiorców | Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną [kW] | |
|-----|---------------------------------|--|-------------|
| | | Sezon grzewczy | Okres letni |
| 1 | Obiekty użyteczności publicznej | 1 281 | 169 |
| 2 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 2 350 | 552 |
| | Łącznie gmina Hel | 3 632 | 722 |

Łączny przyrost zapotrzebowania na moc cieplną dla analizowanych grup odbiorców wyniesie 3,63 MW w okresie zimowym oraz około 0,72 MW w sezonie letnim.

Ubytki mocy w grupie odbiorców obejmującej m.in. instytucje specjalne (oszacowane z uwzględnieniem przedstawionych założeń) ocenia się na następującym poziomie:

- sezon grzewczy - 3,65 MW;
- okres letni - 0,21 MW.

Tabela 3.2.1. Przyrost potrzeb cieplnych w sektorze usług i gospodarki na terenie miasta Hel
w perspektywie 15÷20 lat

| Lp. | Nazwa inwestycji i lokalizacja | Rejon bilansowy | S [m ²] | V [m ³] | dQ _{p,z} [kW] | dQ _{p,l} [kW] |
|--|--|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Obiekty użyteczności publicznej | | | | | |
| 1.1 | <i>Rozbudowa istniejących / budowa nowych obiektów sektora oświaty</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 1000 | 5000 | 59 | 9 |
| | 2. Rejon II | II | 500 | 2500 | 30 | 5 |
| 1.2 | <i>Rozbudowa istniejących / budowa nowych obiektów sektora służby zdrowia</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 500 | 2000 | 26 | 4 |
| | 2. Rejon II | II | 200 | 800 | 12 | 2 |
| 1.3 | <i>Rozbudowa istniejących / budowa nowych obiektów kultury i sportu</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 1000 | 6000 | 137 | 26 |
| | 2. Rejon II | II | 1500 | 9000 | 205 | 39 |
| 1.4 | <i>Adaptacja byłych obiektów specjalnych na potrzeby obiektów użyteczności publicznej miasta</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | --- | --- | --- | --- |
| | 2. Rejon II | II | 5600 | 25900 | 635 | 56 |
| 1.5 | <i>Rezerwa na rozbudowę istniejących lub budowę nowych urzędów, instytucji i innych obiektów użyteczności publicznej (nie uwzględnionych w pkt. 1.1÷1.4)</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 2000 | 9000 | 119 | 19 |
| | 2. Rejon II | II | 1000 | 4500 | 59 | 10 |
| | SUMARYCZNIE: REJON I REJON II | I II | 4500 8800 | 22000 42700 | 341 940 | 59 111 |
| | Łącznie (obiekty użytecz. publicz.): | | 13300 | 64700 | 1281 | 169 |
| 2 | Zakłady produkcyjne i usługowe | | | | | |
| 2.1 | <i>Rozbudowa istniejących / budowa nowych obiektów sektora gospodarki</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 1000 | 4000 | 74 | 9 |
| | 2. Rejon II | II | 1000 | 4000 | 74 | 9 |
| 2.2 | <i>Rezerwa na rozbudowę istniejących lub budowę nowych placówek sektora handlu i usług</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 2000 | 8000 | 168 | 9 |
| | 2. Rejon II | II | 1000 | 4000 | 84 | 4 |
| 2.3 | <i>Rozwój na terenie miasta bazy turystyczno-wypoczynkowej (w tym adaptacja byłych obiektów specjalnych na ośrodki wypoczynkowe)</i> | | | | | |
| | 1. Rejon I | I | 2000 | 8000 | 140 | 37 |
| | 2. Rejon II | II | 22500 | 103500 | 1812 | 484 |
| | SUMARYCZNIE: REJON I REJON II | I II | 5000 24500 | 20000 111500 | 381 1969 | 55 497 |
| | Łącznie (zakł. produkcyjne i usługowe): | | 29500 | 131500 | 2350 | 552 |
| | SUMARYCZNIE (m. HEL): | | 42800 | 196200 | 3632 | 722 |
| Oznaczenia: S - szacunkowa powierzchnia ogrzewana obiektu [m ²]; V - kubatura obiektu [m ³]; dS (dQ) - szacunkowy przyrost powierzchni ogrzewanej (zapotrzebowania na moc cieplną) analizowanej grupy obiektów na terenie rejonu bilansowego w porównaniu ze stanem obecnym [%]; dQ _{p,z} - przyrost zapotrzebowania na moc cieplną dla sezonu grzewczego [kW]; dQ _{p,l} - przyrost zapotrzebowania na moc cieplną dla okresu letniego [kW]. | | | | | | |

3.3 Termorenowacja i inne działania prooszczędnościowe ograniczające zapotrzebowanie na moc cieplną po stronie odbiorców

Oceniając globalne zapotrzebowanie na ciepło dla rozpatrywanych rejonów bilansowych i całego obszaru miasta Hel w perspektywie 15÷20 lat przeanalizowano również możliwości dalszego zmniejszenia zużycia ciepła w obiektach już istniejących.

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych oszacowano możliwości zmniejszenia zużycia energii cieplnej w wyniku termorenowacji obiektów przeprowadzanej w sektorze budownictwa mieszkaniowego oraz w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej i sektora gospodarki.

Działania termomodernizacyjne wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz wielkość zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Ocieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych.

Natomiast wszystkie działania w zakresie automatyzacji i regulacji systemów grzewczych wpływają na obniżenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło, ale nie wpływają na wielkość maksymalnego zapotrzebowania na moc cieplną.

Szacuje się, że w sektorze budownictwa mieszkaniowego potencjalne procentowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termorenowacji budynków (bez wymiany stolarki okiennej) wynoszą średnio:

- budownictwo jednorodzinne realizowane w okresie:
 - a/ do 1982 r. - ok. 30%;
 - b/ od 1983 r. - ok. 20%;
- budownictwo wielorodzinne realizowane w okresie:
 - a/ do 1982 r. - ok. 20%;
 - b/ po 1983 r. - ok. 13%.

Oszczędności z tytułu wymiany stolarki okiennej w budynkach mieszkalnych szacuje się na poziomie 10÷15 %.

Oceniając potencjał oszczędności energetycznych możliwych do uzyskania w zasobach budownictwa mieszkaniowego założono, że budynki wybudowane w okresie od 1992 r. spełniają aktualne wymagania izolacyjności cieplnej i nie wymagają termorenowacji.

Okolo 28% zasobów mieszkaniowych miasta Hel stanowią mieszkania zlokalizowane w budynkach jednorodzinnych.

Ocenia się, że w przypadku analizowanych rejonów bilansowych gminy Hel realnym może okazać się przyjęcie w perspektywie 15÷20 lat wariantu objęcia termorenowacją (bez wymiany stolarki okiennej) ok. 35% zasobów mieszkaniowych budownictwa jednorodzinnego (średnio 2% w skali rocznej).

W obliczeniach, w odniesieniu do wszystkich zasobów jednorodzinnego budownictwa mieszkaniowego na terenie Helu, przyjęto wskaźnik efektów oszczędnościowych z tytułu termorenowacji obiektów na poziomie 20% (wariant minimalny).

Dodatkowo przeanalizowano oszczędności energetyczne związane z wymianą stolarki okiennej zakładając dla okresu perspektywicznego 15÷20 lat prawdopodobieństwo wymiany okien co najmniej w 50% obecnych zasobów mieszkaniowych.

Na terenie miasta zlokalizowanych jest około 80 wielorodzinnych budynków mieszkalnych stanowiących własność Wojskowej Agencji Mieszkaniowej, Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Pucku, wspólnot mieszkaniowych oraz komunalną.

Szczegółowy zakres działań termomodernizacyjnych przeprowadzonych dotychczas w istniejących zasobach budownictwa wielorodzinnego m. Hel przedstawiono w załączniku nr 2.2.

Około 70% zasobów sektora budownictwa wielorodzinnego stanowią budynki Wojskowej Agencji Mieszkaniowej (45 obiektów – łącznie około 760 mieszkań).

W budynkach WAM zamieszkuje 55% ludności miasta.

Zasoby Wojskowej Agencji Mieszkaniowej charakteryzują się następującą strukturą wiekową:

- budynki z okresu przedwojennego - 4% zasobów;
- budynki z lat 50 i 60-tych - 38% zasobów;
- budynki z lat 70-tych - 45% zasobów;
- budynki z lat 80-tych - 6% zasobów;
- budynki z okresu 1997÷1999 - 7% zasobów.

W budynkach mieszkalnych WAM występuje wysoki stopień zaawansowania prac termomodernizacyjnych.

Do chwili obecnej pełnej termomodernizacji poddano praktycznie wszystkie obiekty wybudowane w okresie do końca lat 80-tych (najmłodsze wiekowo zasoby nie wymagały termomodernizacji).

Prace modernizacyjne przeprowadzone w latach 2003÷2004 obejmowały docieplenie ścian zewnętrznych (styropian 12 cm), stropodachów (wełna mineralna 15 cm lub wdmuchiwana wełna szklana) oraz wymianę stolarki okiennej na okna szczelne o korzystnych współczynnikach przenikania.

W obiektach WAM przeprowadzono również szereg przedsięwzięć związanych z modernizacją systemów grzewczych.

Aktualnie 25 budynków zaopatrywanych jest w ciepło z nowoczesnych systemów grzewczych (pracujących w oparciu o pompy ciepła oraz kolektory słoneczne) i wyposażonych jest w nową instalację grzewczą.

Pozostałe budynki (objęte dostawą energii cieplnej z elektrociepłowni oraz budynek zasilany z własnej kotłowni) posiadają zmodernizowane instalacje centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Wielorodzinne budynki mieszkalne Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej w Pucku zlokalizowane w Helu (3 obiekty – łącznie 195 mieszkań) zaopatry-

wane są w ciepło z lokalnego systemu ciepłowniczego pracującego w oparciu o własną kotłownię osiedlową. Obiekty wybudowane zostały w latach 1967÷1978.

Budynki charakteryzują się znacznym zaawansowaniem prac termomodernizacyjnych. Do chwili obecnej wszystkie obiekty poddane zostały częściowej termorenowacji obejmującej:

- docieplenie ścian szczytowych – 3 budynki (1992 r.)
(wymagają powtórnej termorenowacji ze względu na zbyt niską grubość zastosowanego materiału izolacyjnego);
- docieplenie ścian osłonowych – 1 budynek (2005 r.);
- wymiana stolarki okiennej – 3 budynki (zaawansowanie 90%).

Wszystkie budynki wyposażone są w zawory termostatyczne, podzielniki kosztów i wodomierze c.w.u.

Pozostałe zasoby budownictwa wielorodzinne na terenie miasta stanowią budynki wspólnot mieszkaniowych oraz komunalne.

Ogrzewanie obiektów danej grupy realizowane jest w oparciu o źródła indywidualne opalane węglem.

Stopień zaawansowania prac termorenowacyjnych na terenie obiektów - niski.

Brak informacji dotyczących planowanych działań termomodernizacyjnych.

Przy analizie możliwości obniżenia potrzeb cieplnych w sektorze wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego na terenie m. Hel założono, że w perspektywie 15÷20 lat działania termomodernizacyjne będą prowadzone w następującym zakresie:

- Wojskowa Agencja Mieszkaniowa – nie analizuje się
(termomodernizacja praktycznie zakończona).
- Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa w Pucku
 - docieplenie ścian osłonowych (2 obiekty);
 - termorenowacja wtórna ścian szczytowych (dodatkowe ocieplenie ścian szczytowych wszystkich budynków poddanych termorenowacji pierwotnej przy zastosowaniu zbyt niskiej grubości materiału izolacyjnego);
 - docieplenie dachów / stropodachów;
 - zakończenie procesu wymiany stolarki okiennej (do wymiany ok. 10% okien).
- Wspólnoty Mieszkaniowe i budynki komunalne
Pomimo braku na obecnym etapie planów termomodernizacyjnych przyjęto, że działania termomodernizacyjne będą w danych grupach budynków prowadzone przynajmniej w wariantie minimalnym obejmującym:
 - docieplenie przegród zewnętrznych (ściany, dachy/stropodachy)
co najmniej w 50% zasobów;
 - wymiana co najmniej 50% stolarki okiennej.

Oszczędności energetyczne możliwe do osiągnięcia w wyniku termorenowacji obiektów w budownictwie wielorodzinnym na terenie miasta Hel szacowano w zależności od wieku budynków, wyjściowej izolacyjności cieplnej oraz przewidywanego zakresu termomodernizacji.

Przy analizie perspektywicznych potrzeb cieplnych gminy Hel oszacowano również potencjalne oszczędności energetyczne możliwe do osiągnięcia w wyniku termorenowacji przeprowadzanej w sektorze usług i gospodarki.

Dla okresu perspektywicznego obejmującego 15÷20 lat założono zakończenie pełnej termorenowacji wszystkich obiektów użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie miasta (za wyjątkiem obiektów nowych oraz wpisanych do rejestru zabytków). Ze względu na brak danych dotyczących planowanych działań termomodernizacyjnych na terenie obiektów należących do instytucji specjalnych (wojsko) przyjęto realizację programu termomodernizacji co najmniej w wariantcie minimalnym obejmującym:

- docieplenie ścian i dachów/stropodachów około 50% obiektów;
- wymianę stolarki okiennej w 50% budynków.

Podobne założenia przyjęto w przypadku braku planów dotyczących możliwych usprawnień termomodernizacyjnych na terenie obiektów sektora gospodarki i usług komercyjnych.

Termorenowację obiektów specjalnych szacowano w odniesieniu do około 30% budynków (zgodnie z założeniami dotyczącymi ubytków przedstawionymi w pkt. 3.2).

Obniżenie zapotrzebowania na moc cieplną spowodowane realizacją przedsięwzięć termorenowacyjnych w odniesieniu do poszczególnych grup odbiorców (budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne i wielorodzinne, obiekty użyteczności publicznej oraz sektor gospodarki) oraz w skali wydzielonych jednostek bilansowych miasta Hel dla okresu perspektywy 15÷20 lat zestawiono w kolumnie 5 tabeli 3.4.1 oraz 3.4.2 (patrz pkt. 3.4).

Łącznie przeanalizowane powyżej przedsięwzięcia termomodernizacyjne spowodują obniżenie perspektywicznych potrzeb cieplnych miasta o około 1.70 MW.

Obniżenie potrzeb cieplnych poszczególnych grup odbiorców w wyniku działań termomodernizacyjnych będzie kształtować się łącznie w skali gminy na następującym poziomie:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| ➤ budownictwo wielorodzinne | - 0,20 MW; |
| ➤ budownictwo jednorodzinne | - 0,36 MW; |
| ➤ obiekty użyteczności publicznej | - 0,96 MW; |
| ➤ zakłady produkcyjne i usługowe | - 0.18 MW. |

W perspektywie można również oczekiwać dalszych oszczędności związanych ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Czynnikiem wpływającym na obniżenie potrzeb cieplnych odbiorców są występujące obecnie tendencje związane ze zmniejszeniem zużycia ciepłej wody użytkowej.

Normy jednostkowego zużycia c.w.u. w odniesieniu do budownictwa mieszkaniowego są zawyżone. Według statystycznych danych dla budownictwa mieszkaniowego rzeczywiste zużycie c.w.u. w odniesieniu do 1 mieszkańca już w chwili obecnej spadło znacznie poniżej 50% wartości normatywnych.

Przy ocenie perspektywicznego zapotrzebowania miasta Hel na energię ciepłą w odniesieniu do obiektów już istniejących przyjęto wariant, zakładający obniżenie dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych do następujących wielkości¹:

- budynki wielorodzinne nieopomiarowane w wodomierze c.w.u. – 48 l/os. dobę;
- budynki wielorodzinne opomiarowane w wodomierze c.w.u. – 38 l/os. dobę;
- budynki jednorodzinne – 35 l/os. dobę

(taki sam wskaźnik przyjmowano również wcześniej przy szacowaniu zapotrzebowania na c.w.u. dla nowych inwestycji w sektorze budownictwa mieszkaniowego).

Analiza wykazała, że przewidywane obniżenie zapotrzebowania na moc ciepłą spowodowane dalszym spadkiem zużycia c.w.u. w budownictwie mieszkaniowym będzie w skali miasta niewielkie - ocenia się je na poziomie około 122 kW (kolumny 6 i 10 tabeli 3.4.1 i 3.4.2), w tym:

- budownictwo wielorodzinne - 39 kW;
- budownictwo jednorodzinne - 83 kW.

¹ - M. Robakiewicz. Ocena cech energetycznych budynków. Wymagania – Dane – Obliczenia. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2005

3.4 Określenie perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru miasta Hel

Szczegółowe zestawienie perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną w odniesieniu do poszczególnych rejonów bilansowych miasta Hel oraz grup obiektów zlokalizowanych w ich granicach przedstawiono w tabeli 3.4.1.

Bilans cieplny gminy zamieszczony w ww. tabeli uwzględnia:

- przyrosty mocy spowodowane nowymi inwestycjami - kolumna 4 i 9;
- spadek zapotrzebowania na moc cieplną w wyniku ubytków odbiorców (instytucje specjalne) - kolumna 4a i 9a;
- efekty oszczędnościowe możliwe do uzyskania w wyniku przedsięwzięć termorenowacyjnych przeanalizowanych w pkt. 3.3 - kolumna 5;
- spadek zapotrzebowania na moc cieplną w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku obniżenia c.w.u. - kolumny 6 i 10.

Zestawienie zbiorcze perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w skali wydzielonych rejonów bilansowych miasta oraz w odniesieniu do poszczególnych grup odbiorców ciepła ilustruje tabela 3.4.2.

Tabela 3.4.3 zawiera zestawienie aktualnych i perspektywicznych potrzeb cieplnych gminy oraz określa procentowe przyrosty zapotrzebowania na moc cieplną i udział poszczególnych jednostek bilansowych w globalnym zapotrzebowaniu na ciepło Helu.

Dane z tabeli 3.4.2 oraz 3.4.3 zilustrowano również na rys. 3.4.1÷3.4.4.

Tabela 3.4.1. Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną w okresie zimowym i letnim dla wydzielonych rejonów bilansowych miasta Hel - zestawienie szczegółowe

| Lp. | Rejon bilansowy | Okres zimowy | | | | | | Okres letni | | | | |
|--|--------------------------------|------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|----------------|------------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| | | Sum Qo,z [kW] | dOp [kW] | dQub [kW] | dQter [kW] | dQin [kW] | Sum Qz [kW] | Sum Qo,l [kW] | dQp [kW] | dQub [kW] | dQin [kW] | Sum Ql [kW] |
| I | 2 | 3 | 4 | 4a | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9a | 10 | 11 |
| I | REJON I | | | | | | | | | | | |
| 1 | Obecni odbiorcy | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | 3427 | | | -132 | -26 | 3269 | 898 | | | -26 | 871 |
| | Budownictwo jednorodzinne | 1729 | | | -192 | -33 | 1503 | 152 | | | -33 | 119 |
| | Obiekty użytecz. publicznej | 1790 | | | -422 | | 1367 | 210 | | | | 210 |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | 1358 | | | -100 | | 1259 | 207 | | | | 207 |
| | Sumarycznie (obecni odbiorcy): | 8303 | | 0 | -846 | -60 | 7398 | 1466 | | 0 | -60 | 1406 |
| 2 | Nowe inwestycje | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | | 135 | | | | 135 | | | 18 | | 18 |
| | Budownictwo jednorodzinne | | 772 | | | | 772 | | | 85 | | 85 |
| | Obiekty użytecz. publicznej | | 341 | | | | 341 | | | 59 | | 59 |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | | 381 | | | | 381 | | | 55 | | 55 |
| | Sumarycznie (nowe obiekty): | | 1629 | | | | 1629 | | | 217 | | 217 |
| | Sumarycznie (rejon I): | 8303 | 1629 | 0 | -846 | -60 | 9027 | 1466 | | 0 | -60 | 1623 |
| II | REJON II | | | | | | | | | | | |
| 1 | Obecni odbiorcy | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | 556 | | | -67 | -12 | 477 | 59 | | | -12 | 47 |
| | Budownictwo jednorodzinne | 1575 | | | -170 | -50 | 1356 | 220 | | | -50 | 170 |
| | Obiekty użytecz. publicznej | 7716 | | | -541 | | 3528 | 1148 | | | | 940 |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | 868 | | | -76 | | 792 | 76 | | | | 76 |
| | Sumarycznie (obecni odbiorcy): | 10716 | | -3647 | -854 | -62 | 6152 | 1302 | | -208 | -62 | 1232 |
| 2 | Nowe inwestycje | | | | | | | | | | | |
| | Budownictwo wielorodzinne | | 425 | | | | 425 | | | 50 | | 50 |
| | Budownictwo jednorodzinne | | 351 | | | | 351 | | | 39 | | 39 |
| | Obiekty użytecz. publicznej | | 940 | | | | 940 | | | 111 | | 111 |
| | Zakłady produkcyjne i usługowe | | 1969 | | | | 1969 | | | 497 | | 497 |
| | Sumarycznie (nowe obiekty): | | 3685 | | | | 3685 | | | 697 | | 697 |
| | Sumarycznie (rejon II): | 10716 | 3685 | -3647 | -854 | -62 | 9837 | 1502 | | -208 | -62 | 1929 |
| | SUMARYCZNIE (REJON I-II): | | | | | | | | | | | |
| 1 | OBCENI ODBIORCY | 19019 | | -3647 | -1700 | -122 | 13550 | 2968 | | -208 | -122 | 2639 |
| 2 | NOWE INWESTYCJE | | 5314 | | | | 5314 | | | 913 | | 913 |
| | SUMARYCZNIE (m. HEL): | 19019 | 5314 | -3647 | -1700 | -122 | 18864 | 2968 | | -208 | -122 | 3552 |
| <p>Oznaczenia: Sum Qo,z (Sum Qo,l) - aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego (dla okresu letniego); dQp - przyrost zapotrzebowania na moc cieplną w wyniku nowych inwestycji; dQub - spadek zapotrzebowania na moc cieplną w wyniku ubytków odbiorców (instytucje specjalne); dQter - spadek zapotrzebowania na moc cieplną w wyniku termorenowacji obiektów; dQin - spadek zapotrzebowania na moc cieplną w wyniku obniżenia zużycia c.w.u.; Sum Qz (Sum Ql) - perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego (dla okresu letniego).</p> | | | | | | | | | | | | |

Tabela 3.4.2. Zestawienie bilansu perspektywicznego zapotrzebowania na moc ciepłą w okresie zimowym i letnim dla wydzielonych rejonów bilansowych oraz poszczególnych kategorii odbiorców na terenie miasta Hel - zestawienie zbiorcze

| Lp. | Rejon bilansowy/kategoria odbiorców | Okres zimowy | | | | | | Okres letni | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|----------------|------------------|-------------|--------------|--------------|----------------|
| | | Sum Qo.z [kW] | dQp [kW] | dQub [kW] | dQter [kW] | dQin [kW] | Sum Qz [kW] | Sum Qo.l [kW] | dQp [kW] | dQub [kW] | dQin [kW] | Sum Ql [kW] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 4a | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9a | 10 | 11 |
| 1 | REJON BILANSOWY I | 8303 | 1629 | | -846 | -60 | 9027 | 1466 | 217 | | -60 | 1623 |
| 2 | REJON BILANSOWY II | 10716 | 3685 | -3647 | -854 | -62 | 9837 | 1502 | 697 | -208 | -62 | 1929 |
| | SUMARYCZNIE (REJON I+II): | 19019 | 5314 | -3647 | -1700 | -122 | 18864 | 2968 | 913 | -208 | -122 | 3552 |
| W TYM: | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | 3983 | 560 | | -199 | -39 | 4305 | 956 | 68 | | -39 | 986 |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | 3304 | 1123 | | -362 | -83 | 3982 | 372 | 124 | | -83 | 413 |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | 9506 | 1281 | -3647 | -963 | | 6177 | 1357 | 169 | -208 | 0 | 1319 |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 2226 | 2350 | | -176 | | 4401 | 283 | 552 | | 0 | 835 |
| | SUMARYCZNIE m. HEL: | 19019 | 5314 | -3647 | -1700 | -122 | 18864 | 2968 | 913 | -208 | -122 | 3552 |
| Oznaczenia: Sum Qo.z (Sum Qo.l) - aktualne zapotrzebowanie na moc ciepłą dla okresu zimowego (dla okresu letniego); dQp - przyrost zapotrzebowania na moc ciepłą w wyniku nowych inwestycji; dQub - spadek zapotrzebowania na moc ciepłą w wyniku ubytków odbiorców (instytucje specjalne); dQter - spadek zapotrzebowania na moc ciepłą w wyniku termorenowacji obiektów; dQin - spadek zapotrzebowania na moc ciepłą w wyniku obniżenia zużycia c.w.u.; Sum Qz (Sum Ql) - perspektywiczne zapotrzebowanie na moc ciepłą dla okresu zimowego (dla okresu letniego). | | | | | | | | | | | | |

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Hel

Tabela 3.4.3. Zestawienie aktualnego i perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną w okresie zimowym i letnim dla wydzielonych rejonów bilansowych miasta Hel

| Lp. | Rejon bilansowy | Okres zimowy | | | | | Okres letni | | | | |
|-----|-----------------|------------------|-----------|----------------|----------|------------|------------------|-----------|----------------|----------|------------|
| | | Sum Qo,z [kW] | Uo [%] | Sum Qz [kW] | U [%] | dQz [%] | Sum Qo,l [kW] | Uo [%] | Sum Ql [kW] | U [%] | dQl [%] |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | REJON I | 8303 | 43,66 | 9027 | 47,85 | 8,71 | 1466 | 49,39 | 1623 | 45,70 | 10,72 |
| 2 | REJON II | 10716 | 56,34 | 9837 | 52,15 | -8,20 | 1502 | 50,61 | 1929 | 54,30 | 28,40 |
| | ŁĄCZNIE m. HEL: | 19019 | 100,00 | 18864 | 100,00 | -0,81 | 2968 | 100,00 | 3552 | 100,00 | 19,66 |

Oznaczenia:

Sum Qo,z (Sum Qo,l)

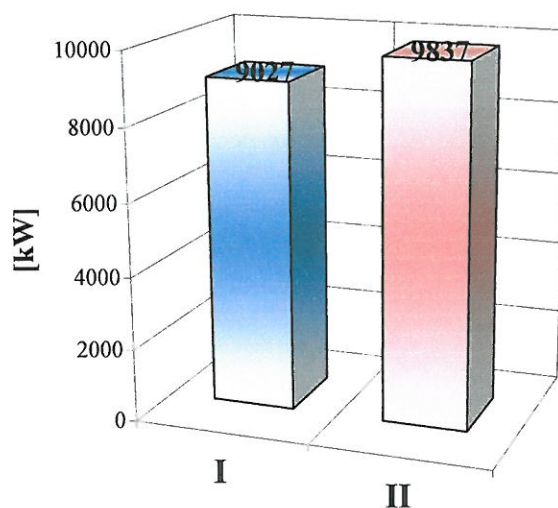
Sum Qz (Sum Ql)

dQz (dQl)

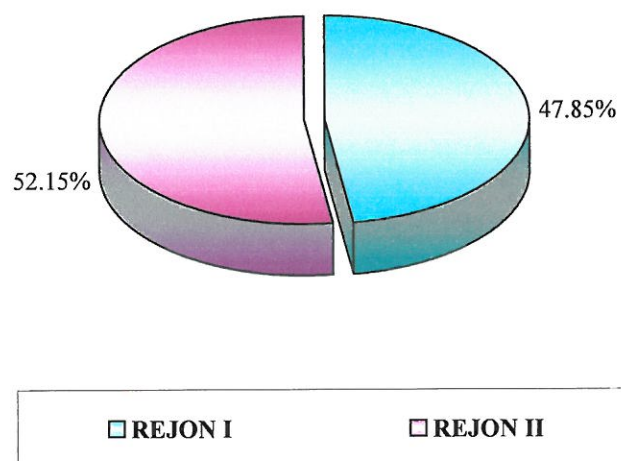
Uo (U)

- aktualne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego (dla okresu letniego) [kW];
- perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego (dla okresu letniego) [kW];
- przyrost/spadek zapotrzebowania na moc cieplną dla okresu zimowego (letniego) w stosunku do zapotrzebowania obecnego [%];
- udział aktualnego (perspektywicznego) zapotrzebowania na moc cieplną poszczególnych jednostek bilansowych w globalnym zapotrzebowaniu miasta [%].

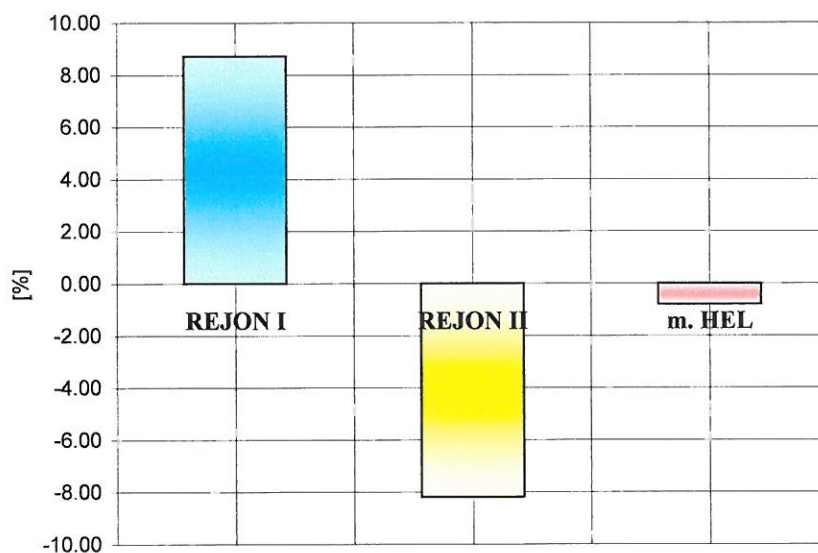
Rys. 3.4.1 Perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplną dla wydzielonych rejonów bilansowych miasta Hel



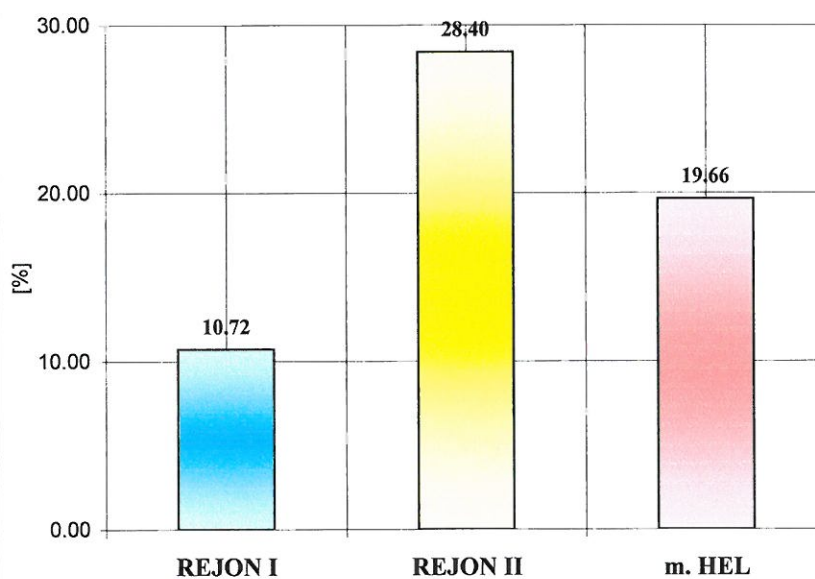
Rys. 3.4.2 Udział poszczególnych jednostek bilansowych w perspektywnym zapotrzebowaniu na moc cieplną m. Hel [%]



Rys. 3.4.3 Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną dla sezonu grzewczego w porównaniu ze stanem obecnym



Rys. 3.4.4 Przyrost zapotrzebowania na moc cieplną dla sezonu letniego w porównaniu ze stanem obecnym



3.5 Analiza perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru miasta Hel

I. Analiza ogólna

1. Globalne zapotrzebowanie na ciepło dla obszaru miasta Hel w perspektywie 15÷20 lat będzie kształtować się na poziomie ok. 18,9 MW w sezonie grzewczym i obniżyć się do ok. 3,6 MW w okresie letnim.
W porównaniu ze stanem obecnym perspektywiczne potrzeby ciepłe miasta w okresie zimowym utrzymają się praktycznie na dotychczasowym poziomie (spadek poniżej 1%).
Wystąpi natomiast około 20% wzrost zapotrzebowania na moc cieplną w sezonie letnim.
Perspektywiczne zapotrzebowanie na energię cieplną w skali roku na terenie miasta obniży się do wielkości **188 TJ** (52,2 GWh).
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w paliwie obniży się o 40% i będzie wynosiło ok. 205÷210 TJ.
2. Największe szczytowe zapotrzebowanie na moc cieplną będzie występowało w perspektywie w dalszym ciągu na terenie rejonu bilansowego II.
Wielkość zapotrzebowania na ciepło dla rejonu II będzie kształtować się w sezonie grzewczym na poziomie 9.8 MW i stanowić ok. 52% całkowitego zapotrzebowania w skali miasta.
Rejon II będzie się również charakteryzował największym zapotrzebowaniem na moc cieplną w sezonie letnim (ok. 1.9 MW – 54% globalnych potrzeb ciepłych miasta).
W porównaniu ze stanem obecnym potrzeby ciepłe na obszarze analizowanej jednostki bilansowej obniżą się o ok. 8% w sezonie grzewczym oraz wzrosną o 28% w okresie lata.
Znaczny spadek potrzeb ciepłych rejonu II w sezonie grzewczym uwarunkowany będzie przede wszystkim zmniejszeniem zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzewania budynków spowodowanym ubytkami odbiorców (obiekty specjalne związane z obronnością kraju) oraz termorenowacją obiektów użyteczności publicznej (w tym również głównie w grupie instytucji specjalnych).
Duży przyrost zapotrzebowania na ciepło w okresie letnim spowodowany będzie głównie intensywnym rozwojem bazy turystyczno-wypoczynkowej realizowanym w oparciu o adaptację byłych obiektów wojskowych.
3. Perspektywiczne potrzeby ciepłe występujące na terenie rejonu I będą również znaczne i wyniosą ok. 9,0 MW w okresie zimowym oraz 1,6 MW w sezonie letnim (odpowiednio ok. 48% i 46% globalnych potrzeb m. Hel).
W granicach rejonu nastąpi wzrost zapotrzebowania na moc cieplną o ok. 9% w sezonie grzewczym oraz o 11% w okresie lata.
Dominujący wpływ na przyrost potrzeb ciepłych rejonu I będą miały inwestycje w sektorze budownictwa jednorodzinnego (głównie budowa dużych domów z zapleczem kwater prywatnych) oraz (w mniejszym stopniu) rozwój usług publicznych i komercyjnych.

4. Wskaźnik gęstości mocy cieplnej uśredniony dla analizowanego obszaru miasta Hel (bez terenów leśnych) w perspektywie 15÷20 lat utrzyma się praktycznie na dotychczasowym poziomie i będzie wynosił 0.065 MW/ha.

II. Analiza struktury perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło

Strukturę perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w sezonie grzewczym oraz w okresie lata dla wydzielonych jednostek bilansowych oraz całego obszaru miasta Hel przedstawiono w tabeli 3.5.1.

Wyniki analizy w odniesieniu do sezonu grzewczego zilustrowano również na rys. 3.5.1 i 3.5.2.

Z przedstawionych danych wynika, że w okresie sezonu grzewczego:

1. Największy udział w strukturze perspektywicznych potrzeb cieplnych będą nadal miały obiekty użyteczności publicznej – 6,2 MW w skali m. Hel, tj. około 33% całkowitego zapotrzebowania.
Zapotrzebowanie na ciepło obiektów użyteczności publicznej obniży się o około 3,3 MW, zaś ich procentowy udział w strukturze zapotrzebowania mocy miasta zmniejszy się o 17%.
Pomimo znacznego ograniczenia funkcji specjalnych dominujący udział w danej grupie odbiorców na terenie miasta będą nadal posiadały obiekty związane z obronnością kraju.
2. Udział budownictwa wielorodzinnego w sumarycznym zapotrzebowaniu na moc cieplną miasta będzie wzrośnie o około 2% i w perspektywie będzie kształtować się na poziomie 4,3 MW, tj. około 23% globalnego zapotrzebowania.
3. Zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budownictwa jednorodzinnego wzrośnie do około 4,0 MW, zaś jego procentowy udział w strukturze zapotrzebowania mocy miasta zwiększy się do 21% (wzrost o 4%).
4. Udział sektora gospodarczego (produkcja, handel i usługi) w strukturze potrzeb cieplnych miasta znacznie wzrośnie - do 23% (wzrost rzędu 11%), zaś zapotrzebowanie na moc cieplną będzie kształtować się na poziomie ok. 4,4 MW.
Wzrost zapotrzebowania na ciepło w danej grupie odbiorców spowodowany będzie przede wszystkim intensywnym rozwojem na terenie miasta funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych (głównie nowe domy wczasowe – adaptacja obiektów po wojsku).

Decydującą pozycję w bilansie perspektywicznego zapotrzebowania na moc cieplną dla obszaru miasta Hel zachowają nadal obiekty użyteczności publicznej (w tym instytucje specjalne).

Analiza struktury perspektywicznego zapotrzebowania na moc ciepłą na obszarze gm. Hel w odniesieniu do sezonu letniego wykazuje, że w danym okresie czasu dominującą pozycję utrzymają również nadal odbiorcy sektora usług publicznych (w tym instytucje specjalne) - z sumarycznym wkładem na poziomie ponad 37%.

III. Analiza składników bilansu

Wpływ nowych inwestycji

1. Przyrost zapotrzebowania na moc ciepłą spowodowany nowymi inwestycjami na terenie miasta Hel w perspektywie 15÷20 lat wyniesie około 5,3 MW w sezonie grzewczym oraz 0,9 MW w okresie letnim.
2. Dominującą pozycję stanowią inwestycje w sektorze gospodarki i usług, których udział w przyroście potrzeb ciepłych miasta w okresie zimowym kształtuje się na poziomie ok. 44% i stanowi 60% przyrostu potrzeb ciepłych w sezonie letnim. Znaczny udział (24÷25%) będą miały również inwestycje w budownictwie jednorodinnym oraz sektorze użyteczności publicznej..
3. Największy przyrost zapotrzebowania na moc ciepłą w okresie zimowym spowodowany nowymi inwestycjami wystąpi w granicach jednostki bilansowej II (3,7 MW) i spowodowany będzie przede wszystkim budową/rozbudową ośrodków wypoczynkowych oraz obiektów użyteczności publicznej
4. Nowe inwestycje realizowane w perspektywie na obszarze rejonu I spowodują przyrost potrzeb ciepłych danej jednostki bilansowej występujących w okresie sezonu grzewczego o około 1.6 MW.
Dominujący wpływ na terenie rejonu I będą miały inwestycje w budownictwie jednorodinnym (47%).

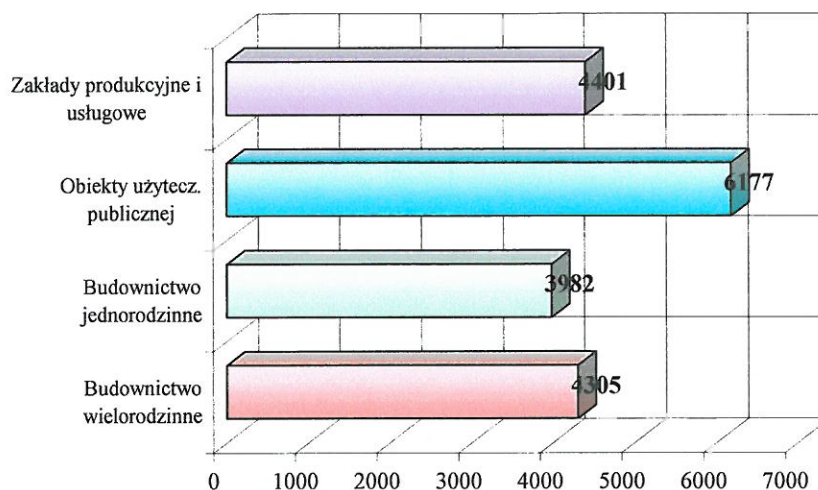
Wpływ termorenowacji obiektów i innych działań prooszczędnościowych

1. Oszczędności energetyczne możliwe do uzyskania w procesie termorenowacji zasobów budownictwa mieszkaniowego oraz działań termomodernizacyjnych w odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej i sektora gospodarczego spowodują spadek zapotrzebowania na moc ciepłą do ogrzewania w skali całego miasta Hel o ok. 1,7 MW.
Przewidywane globalne oszczędności z tytułu zmniejszenia zużycia c.w.u. w budownictwie mieszkaniowym szacuje się na około 120 kW.
2. Efekty energetyczne uzyskane w wyniku termorenowacji obiektów i innych działań prooszczędnościowych pozwolą na obniżenie zapotrzebowania na moc ciepłą w grupie odbiorców istniejących o około 10% w okresie zimowym oraz o 4% w sezonie letnim.

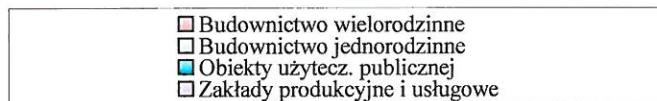
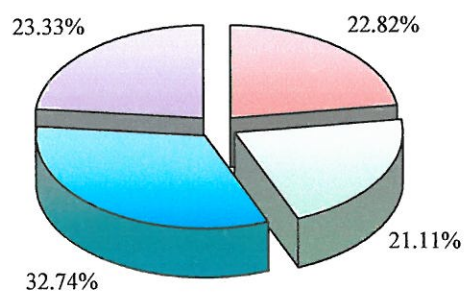
Tabela 3.5.1. Struktura perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla wydzielonych rejonów bilansowych m. Hel

| Lp. | Kategoria odbiorców | REJON BILANSOWY | | Sumarycznie miasto HEL | |
|----------|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|---------------|
| | | I [kW] | II [kW] | [kW] | [%] |
| 1 | SEZON GRZEWWCZY | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | 3404 | 902 | 4305 | 22,82 |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | 2275 | 1707 | 3982 | 21,11 |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | 1708 | 4468 | 6177 | 32,74 |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 1640 | 2761 | 4401 | 23,33 |
| | SUMARYCZNIE (sezon grzewczy): | 9027 | 9837 | 18864 | 100,00 |
| 2 | OKRES LETNI | | | | |
| 1 | Budownictwo wielorodzinne | 889 | 96 | 986 | 27,75 |
| 2 | Budownictwo jednorodzinne | 204 | 209 | 413 | 11,62 |
| 3 | Obiekty użytecz. publicznej | 268 | 1051 | 1319 | 37,13 |
| 4 | Zakłady produkcyjne i usługowe | 262 | 573 | 835 | 23,50 |
| | SUMARYCZNIE (okres letni): | 1623 | 1929 | 3552 | 100,00 |

Rys. 3.5.1 Perspektywiczne zapotrzebowanie na moc cieplną dla poszczególnych kategorii odbiorców na terenie m. Hel [kW]



Rys. 3.5.2 Struktura perspektywnego zapotrzebowania na moc cieplną wg kategorii odbiorców dla obszaru miasta Hel [%]



4. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM SKOJARZONEGO WYTWARZANIA CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO

4.1 Ocena możliwości wykorzystania nadwyżek ciepła z istniejących osiedlowych i lokalnych źródeł ciepła

Całkowita moc elektrociepłowni Wojskowej Agencji Mieszkaniowej wynosi 2,56 MW, natomiast zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej obiektów przyłączonych do nowo wybudowanej sieci ciepłowniczej wynosi 1,54 MW, a więc istnieje nadwyżka mocy zainstalowanej nad zapotrzebowaną w wysokości ponad 1,0 MW. Biorąc pod uwagę szacunkową wielkość strat ciepła w sieci ciepłowniczej rzędu 10%, czyli około 0,25 MW, źródło ciepła dysponuje nadwyżką mocy w wysokości 0,8 MW w okresie zimowym i rzędu 2,0 MW w okresie letnim.

W związku z powyższym celowe jest przyłączanie nowych obiektów powstających na terenach wojskowych do istniejącego źródła ciepła, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów sezonowych, co pozwoli na lepsze wykorzystanie elektrociepłowni w okresie letnim.

Niewielką nadwyżkę mocy posiada również kotłownia osiedlowa WAM opalana Olejem opałowym przy ul. Leśnej 8, do której można podłączyć niewielkie obiekty powstające w tym rejonie. Maksymalna moc obiektów, które będzie można podłączyć wynosi 150 kW.

Podobna sytuacja występuje w zasilaniu nowych odbiorców z kotłowni osiedlowej spółdzielni mieszkaniowej przy ul. Leśnej 12. Moc nowych odbiorców nie powinna przekraczać 130 kW.

Docelowo likwidacji powinna ulec parowa kotłownia wojskowa nr 1 opalana miałem węglowym. Obiekty podłączone do sieci parowej zasilanej z tej kotłowni powinny być zasilane z istniejącej elektrociepłowni lub powinny powstać indywidualne źródła ciepła oparte na pompach ciepła i kolektorach słonecznych.

Lokalizacja aktualnych odbiorców podłączonych do lokalnych źródeł ciepła oraz dostosowanie tych źródeł bezpośrednio do potrzeb podłączonych odbiorców powoduje, że brak jest możliwości wykorzystania ewentualnej nadwyżki zainstalowanej mocy cieplnej w źródłach ciepła.

4.2 Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na terenie gminy miejskiej Hel jedynym miejscem, gdzie istnieje potencjalna możliwość wykorzystania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych jest oczyszczalnia biologiczno-chemiczna ścieków. W tym przypadku możliwe jest wykorzystanie ciepła

zawartego w odprowadzanych do oczyszczalni ściekach, które mogłoby zostać wykorzystane na potrzeby ogrzewania obiektów oczyszczalni, jednak faktyczne wykorzystanie ciepła zawartego w ściekach bytowych uzależnione jest od możliwości ekonomicznych oczyszczalni.

Z uwagi na temperaturę ścieków możliwe jest ich wykorzystanie jako dolnego źródła do zasilania pompy ciepła.

4.3 Ocena możliwości wprowadzenia gospodarki skojarzonej w lokalnych źródłach ciepła w oparciu o paliwa gazowe

Podstawowym warunkiem opłacalności zastosowania gospodarki skojarzonej w istniejących źródłach ciepła jest odpowiednio duże zapotrzebowania na moc cieplną w okresie całego roku i związana z tym możliwość odpowiedniego zużycia ciepła.

Rozwój usług turystycznych na terenach wojskowych stwarza możliwość wprowadzenia w parowej kotłowni wojskowej nr 1 układu skojarzonego opartego na silnikach spalinowych zasilanych gazem ziemnym (alternatywnie skroplonym gazem ziemnym), który będzie zaopatrywał w ciepło powstające obiekty na terenach wojskowych. Moc cieplna układu skojarzonego powinna być dostosowana do zapotrzebowania mocy na cele c.w.u. Pozostała moc cieplna powinna być wytwarzana w kotłach gazowych. Należy poddać analizie możliwość budowy podobnego źródła jak istniejąca elektrociepłownia WAM.

W przypadku realizacji większych inwestycji mieszkaniowych, zlokalizowanych w rejonach poza zasięgiem istniejących l.s.c., w celu zabezpieczenia dostaw odbiorcom energii cieplnej i elektrycznej, należy przeanalizować możliwość budowy małych bloków energetycznych pracujących w oparciu o gaz ziemny lub biopaliwa płynne (np. ekodisel, epal itp.).

Należy podkreślić, że wprowadzenie tego typu rozwiązań technicznych zwiększy bezpieczeństwo energetyczne miasta oraz przyczyni się do poprawy stanu ochrony środowiska.

Wykorzystanie ogniw paliwowych

Pojawiające się nowe technologie w zakresie racjonalnego wykorzystania paliw pozwalają przypuszczać, że w okresie najdalej kilkunastu lat technologia produkcji energii cieplnej i elektrycznej zmieni się radykalnie. Jedną z bardziej obiecujących jest technologia ogniw paliwowych, w których występuje bezpośrednia zamiana energii chemicznej paliw gazowych na energię elektryczną i ciepłą. Sprawność przetwarzania energii chemicznej np. 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.

Układy energetyczne pracujące w oparciu o ogniwa paliwowe mogą dostarczać energię elektryczną i ciepłą w szerokim zakresie mocy. Aktualnie budowane są instalacje pilotażowe zarówno dla małych odbiorców rzędu kilkunastu kW, średnich (100÷200 kW) a nawet dla odbiorców o mocy 1÷2 MW.

Można przyjąć założenie, że po roku 2015 urządzenia oparte na ogniwach paliwowych będą konkurencyjne w stosunku do tradycyjnych bloków energetycznych i urządzeń grzewczych.

4.4 Ocena zasobów energii cieplnej ze źródeł odnawialnych

Oprócz podstawowych paliw stosowanych do produkcji ciepła, jakimi są: węgiel kamienny, gaz ziemny oraz olej opałowy, coraz większe znaczenie zaczynają odgrywać odnawialne źródła energii (OZE). Podstawowe źródła energii odnawialnej, które powinny być wykorzystane do produkcji ciepła to:

- a) biomasa (odpady drzewne, granulaty, rośliny energetyczne, sprasowana słoma);
- b) biopaliwa (biogaz, biodiesel, ekopal);
- c) energia słoneczna;
- d) energia geotermalna;
- e) pompy ciepła;
- f) bytowo-gospodarcze odpady komunalne.

Ponadto należy również rozpatrzyć możliwość wykorzystania energii wiatru (w ramach energii słonecznej) do produkcji energii elektrycznej, tj. analizować możliwości budowy pojedynczych i grupowych elektrowni wiatrowych, tzw. farm (parków) wiatrowych.

Zasoby biomasy

Podstawowym źródłem biomasy są:

- zakłady przemysłowe wykorzystujące w swojej produkcji podstawowej drewno lub elementy drewnopochodne;
- zakłady przetwarzające drewno;
- lasy i tereny zalesione;
- pola uprawne, na których uprawia się zboża;
- specjalne tereny, na których uprawia się tzw. „rośliny energetyczne”, czyli szybko-
koroszące drzewa mające zastosowanie typowo energetyczne.

Na terenie powiatu puckiego i wejherowskiego znajdują się grunty orne, na których uprawiane są zboża o łącznej powierzchni kilkunastu tys ha. Przeciętnie z jednego hektara uprawy zbóż można pozyskać 19÷20 balotów słomy o masie 250 kg każdy, co przy średniej wartości opałowej słomy wynoszącej ok. 14.0 GJ/t daje zasoby energetyczne z 1 ha rzędu 66÷70 GJ ciepła w paliwie.

Potencjalne zasoby biomasy (w tym w przypadku sprasowanej słomy), jakimi dysponują np. gminy wiejskie Puck, Wejherowo i Kosakowo wynoszą w granicach

250÷260 tys. GJ. Obszary leśne i zadrzewienia znajdujące się na terenie miasta Hel stanowią ponad 1720 ha, tj. 80% obszaru miasta. Szacuje się, że zasoby energetyczne obszarów leśnych miasta wynoszą ok. 27÷28 TJ, jednakże lasy miejskie znajdujące się na terenie miasta Hel położone są w obrębie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego, co powoduje, że nie ma możliwości gospodarczego wykorzystania lasu, czyli realizacji planowego pozyskiwania drewna.

Potencjalne zasoby energetyczne biomasy (głównie zrębki i odpady drzewne oraz sprasowana słoma) na terenie miasta Hel praktycznie nie mogą być wliczone do bilansu paliw ze względów ochrony środowiska, natomiast zasoby te na terenie sąsiadujących gmin są stosunkowo duże i powinny być w znaczącej części wykorzystane na potrzeby energetyczne, tj. do produkcji energii cieplnej (np. jako paliwo dla kotłowni ogrzewających obiekty użyteczności publicznej, budynki wielorodzinne itp. lub dla kotłowni zasilających lokalne systemy ciepłownicze). Pozyskana biomasa może być również „przerobiona” na tzw. granulaty, brykiety lub pellety i w tej formie dostarczana producentom ciepła zlokalizowanym na terenie Półwyspu Helskiego.

Wprowadzenie biomasy jako paliwa, w postaci granulatu i brykietów do kotłowni lokalnych i indywidualnych przyczyni się w znaczący sposób do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń (część V opracowania).

W tabeli 4.4.1 poniżej przedstawiono obliczone roczne zasoby energetyczne biomasy (bez roślin energetycznych) wyrażone w TJ dla miasta Hel oraz wybranych gmin powiatów puckiego i wejherowskiego.

Tabela nr 4.4.1. Potencjalne roczne zasoby biomasy miasta Hel oraz wybranych gmin powiatu wejherowskiego i puckiego.

| Gmina | Powiat | Zasoby biomasy w TJ/rok | |
|---------------|-------------|------------------------------------|--|
| | | tz. „miękka” (sprasowana słoma) | tz. „twarda” (drewno, odpady drzewne) |
| gm. Gniewino | Wejherowski | 125 | 150÷155 |
| gm. Wejherowo | | 65 | 185÷190 |
| miasto Hel | Pucki | - | 27÷28 |
| gm. Puck | | 170 | 115÷120 |
| gm. Krokowa | | 105 | 150÷155 |
| gm. Kosakowo | | 23 | 12÷13 |

Energia słoneczna

W ostatnich latach coraz większe zastosowanie znajdują układy technologiczne, w których następuje przygotowanie ciepłej wody użytkowej przy wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Energia słoneczna, jako źródło ciepła ma bardzo ograniczone zastosowanie z uwagi na moce jednostkowe kolektorów słonecznych oraz jeszcze nadal dość wysokie nakłady inwestycyjne. Niskie moce jednostkowe kolektorów oraz brak nasłonecznienia przez cały rok wymusza stosowanie układów solarnych jako urządzeń pomocniczych wspomagających podstawowe źródła energii. W takich układach pod-

stawowym źródłem ciepła dostarczającym energię na cele centralnego ogrzewania pozostają nadal konwencjonalne urządzenia grzewcze, np. kotły gazowe lub olejowe oraz coraz częściej stosowane nowoczesne rozwiązania oparte na współpracy z systemami energetycznymi wykorzystującymi pompy ciepła lub energię geotermalną.

W perspektywie 3÷5 lat zakłada się znaczne zwiększenie wykorzystania energii słonecznej (głównie kolektorów słonecznych), dlatego należy w przypadku budowy nowych obiektów preferować (promować) tego typu rozwiązania.

Szczególnie efektywne jest stosowanie kolektorów słonecznych w układach współpracujących z pompami ciepła lub tradycyjnymi kotłami na gaz ziemny. Takie rozwiązania należy uwzględnić przy realizacji nowych inwestycji lub modernizacji starych obiektów takich jak szkoły, hale sportowe, baseny itp. do podgrzewania c.w.u. W przypadku domków jednorodzinnych, optymalnie obliczona instalacja kolektorów słonecznych pozwoli na zaoszczędzenie ok. 50 do 60 % rocznego zapotrzebowania na energię cieplną do podgrzewania c.w.u. Wykorzystując energię słoneczną w okresie od maja do sierpnia można uzyskać taką ilość ciepła, która pozwoli na pełne zabezpieczenie przygotowania c.w.u. w tym okresie.

Potencjalne zasoby energii w systemach solarnych

Uwzględniając parametry techniczne oraz lokalne warunki natężenia promieniowania słonecznego można określić maksymalną moc cieplną możliwą do zainstalowania w systemach solarnych na terenie miasta Hel.

W celu oszacowania maksymalnej mocy cieplnej instalacji solarnych przyjęto następujące założenia:

- łączna liczba budynków mieszkalnych zlokalizowanych na terenie miasta wynosi ponad 250;
- tylko 75% zasobów mieszkaniowych spełnia stosowne wymagania dotyczące warunków technicznych zamontowania kolektorów;
- udział budynków jednorodzinnych i wolnostojących stanowi ponad 80% wszystkich budynków mieszkalnych;
- moc cieplna pojedynczego kolektora o standardowej powierzchni czynnej ok. $1,7 \div 1,8 \text{ m}^2$ i sprawności w granicach 80% wynosi w granicach $1360 \div 1440 \text{ W}$.

Budynki jednorodzinne wyposażone w minimum dwa kolektory:

$$150 \times 1360 \div 1440 \times 2 = 408 \div 432 \text{ kW},$$

średnio w granicach 420 kW.

Budynki wielorodzinne wyposażone w średnio 20 kolektorów:

$$38 \times 1360 \div 1440 \times 20 = 1\,034 \div 1\,095 \text{ kW},$$

średnio w granicach 1 065 kW.

Możliwa do zainstalowania, na budynkach mieszkalnych, maksymalna moc cieplna systemów solarnych wynosi w granicach $1\,450 \div 1\,500 \text{ kW}_t$. Instalacje solarne o takiej mocy cieplnej, przy średnim uśłonecznieniu w granicach 1600 godzin rocznie, pozwolą na uzyskanie w ciągu roku ciepła użytkowego (głównie potrzeby c.w.u.) na poziomie $6,8 \div 7,0 \text{ tys. GJ}$.

Energia geotermalna

Powiat pucki, do którego należy miasto Hel, położony jest w środkowej części okręgu przybałtyckiego polskiej części środkowoeuropejskiej (niżowej) prowincji geotermalnej (R. Ney, J. Sokołowski).

Zgodnie z mapą zasobów rejon przybałtycki zajmuje powierzchnię ok. 15 tys. km². Energia cieplna wód geotermalnych występujących głównie w pokładach permu i karbonu równoważna jest na 241 mln ton p.u. (ton paliwa umownego).

Zgodnie z wynikami badań (J. Sokołowski, Z. Płochniewski) średnie temperatury wody w rejonie subbasenu przybałtyckiego (powiaty pucki, wejherowski i lęborski) wynoszą w granicach 75°C w zależności od głębokości ich ujęcia.

Wody geotermalne z pokładów permskich występują na głębokości ok. 2000 m, natomiast z pokładów karbońskich na głębokości 3500÷4000 m. Taką strukturę geologiczną w rejonie subbasenu przybałtyckiego potwierdza odwiert Niestępowo-1.

Zasoby wody termalnej z basenów permskiego i karbońskiego w przybałtyckim okręgu geotermalnym szacuje się średnio na 2.5 mln. m³ wody na 1 km², co odpowiada energii cieplnej równoważnej 16 tys. t.p.u. W miarę wzrostu głębokości ujmowania oprócz temperatury wzrasta również mineralizacja wód, co może stanowić znaczne utrudnienie przy wykorzystywaniu jej do celów grzewczych. W osadach wieku kredowego, na głębokości 700÷1300 m mineralizacja wynosi ok. 23÷25 g/dm³, w osadach jury górnej (głębokość 1000÷1500 m) - 33÷35 g/dm³ i jury dolnej (głębokość 1500÷2000 m) - ok. 69÷75 g/dm³.

Wstępną ocenę energetyczną zasobów wód geotermalnych w rejonie powiatów puckiego i wejherowskiego przedstawiono w tabeli 4.4.2.

Tabela 4.4.2

| Gmina | Powierzchnia gminy [km ²] | Potencjalne zasoby wód geotermalnych | |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| | | Maksymalne (teoret.) łącznie [TJ] | perm (szacunkowo) [TJ] |
| Hel | 21,2 | 9 700 | 205 |
| Krokowa | 212 | 94 000 | 2 050 |
| Wejherowo | 194 | 90 990 | 1 950 |
| Puck | 243 | 108 100 | 2 350 |
| Jastarnia | 8 | 3 500 | 80 |

Budowa ciepłowni geotermalnej lub też ujęć geotermalnych musi być uzasadniona względami technicznymi i ekonomicznymi i bazować na dokładnych danych opisujących złoża. W przypadku braku takich danych konieczne jest przeprowadzenie stosownych badań i operatów geologicznych. Badania takie są bardzo kosztowne i dlatego powinny być prowadzone jedynie w rejonach, w których wstępna ocena zasobów

wskazuje na bardzo korzystne warunki geotermalne a jednocześnie istnieje gwarancja, co do możliwości zagospodarowania tych zasobów.

Analiza dotycząca danych pracujących aktualnie ciepłowni geotermalnych pokazuje, że pod względem ekonomicznym wypadają one gorzej od porównywalnych ekologicznych kotłowni konwencjonalnych (kotłowni gazowe i kotłownie na biomasę) – stosunkowo wysoka cena 1 GJ ciepła.

Pomimo stosunkowo wysokich nakładów inwestycyjnych przyjęto założenie, że w perspektywie do 7÷10 lat możliwe będzie wybudowanie i eksploatacja na terenie miasta Hel ciepłowni geotermalnej (np. w rejonie szpitala) spełniającej również funkcje obiektu balneologicznego. Wody termalne mogą być również wykorzystane w termalnych basenach rekreacyjnych i do celów balneologicznych – takie zastosowanie może pozwolić na stworzenie centrum leczenia uzdrowiskowego i rekreacji.

Uwzględniając powyższe założenia należy przystąpić do opracowania studium potencjalnych możliwości wykorzystania zasobów wód geotermalnych w rejonie Mierzei Helskiej oraz do wykonania stosownych operatów geologicznych

Hydroenergia i energia wiatru

Na terenie gminy nie występują zasoby hydroenergetyczne. Brak jest możliwości wykorzystania energii wodnej do wytwarzania energii elektrycznej. Aktualnie na terenie miasta nie ma zainstalowanych małych elektrowni wodnych.

Energetyka bazująca na energii wiatru na obszarze miasta Hel nie może być rozwijana. Budowa siłowni wiatrowych (elektrowni wiatrowych) jest realna jedynie na terenach sąsiadujących z gminami (gminy Wejherowo, Puck) poza obszarem zabudowanym, o ile spełnione zostaną wymagania: prawa budowlanego i ekologicznego oraz warunki ekonomiczne dla tego typu inwestycji.

Bytowo-gospodarcze odpady komunalne

Jednym z korzystniejszych sposobów gospodarczego wykorzystania odpadów komunalnych jest ich spalanie (po przeprowadzeniu wielostopniowej segregacji odpadów) w specjalnie wybudowanych w tym celu Zakładach Unieszkodliwiania Odpadów (ZUO). Na terenie miasta Hel nie planuje się zastosowanie spalania odpadów bytowo-komunalnych do produkcji ciepła i energii elektrycznej w istniejących i planowanych do wybudowania źródłach ciepła.

4.5 Ocena i prognoza wzrostu cen nośników energetycznych do roku 2015÷2020

Poniżej, dla podstawowych nośników energii, przedstawiono ceny energii liczonej w paliwie (nośniku) w zł/GJ bez podatku VAT.

Węgiel kamienny (ceny podano bez 22% podatku VAT)

| Paliwo | Wartość opałowa | Cena 1 tony (loco kotłownia) | Cena 1 GJ energii w paliwie |
|-----------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | [MJ/kg] | [zł/Mg] | [zł/GJ] |
| Węgiel - miał | 21÷22 | 240÷260 | 11,4÷12,0 |
| Węgiel - kostka | 27÷30 | 380÷500 | 14,0÷17,0 |
| Koks | 29÷30 | 600÷700 | 20,7÷23,3 |

Olej opałowy (ceny podano bez 22% podatku VAT)

| Paliwo | Wartość opałowa | Cena 1 tony (loco kotłownia) | Cena 1 GJ energii w paliwie |
|----------------------|-----------------|---|--------------------------------|
| | [MJ/kg] | [zł/Mg] | [zł/GJ] |
| Olej opałowy Ekoterm | 42,6 | 2400÷2600 | 56,3÷61,0 |
| Olej ciężki | 41,0 | 1400÷1600 | 34,1÷39,0 |
| Mazut (> 3% siarki) | 39,7 | 850 (loco rafineria) + 320÷370 (transport, dzierżawa cystern) | 29,5÷30,7 |

Biomasa (ceny podano bez podatku VAT)

| Paliwo | Wartość opałowa | Cena 1 tony | Cena 1 GJ energii w paliwie |
|--|-----------------|-------------|--------------------------------|
| | [MJ/kg] | [zł/Mg] | [zł/GJ] |
| Drewno i odpady drzewne | | | |
| Drewno pocięte (wilgotność >40%) | 9,5 | 120÷130 | 12,6÷13,7 |
| Zrębki (wilgotność 15%) | 15 | 150÷160 | 10,0÷10,7 |
| Odpady drzewne (wilgotność >40%) | 9,5 | 100÷110 | 10,5÷11,6 |
| Rośliny energetyczne (wilgotność 33%) | 11,3 | 140÷145 | 12,4÷12,8 |
| Słoma | | | |
| Słoma (wilgotność 15÷20%) | 14,5 | 145÷155 | 10,0÷10,7 |

Gaz ziemny GZ-50

Cena gazu ziemnego GZ-50 jest liczona zgodnie z obowiązującą taryfą zatwierdzoną przez Urząd Regulacji Energetyki (URE).

Gaz płynny LPG (ceny podano bez podatku VAT)

| Paliwo | Wartość opałowa | Cena 1 tony (loco kotłownia) | Cena 1 GJ energii w paliwie |
|--------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | [MJ/kg] | [zł/Mg] | [zł/GJ] |
| LPG (propan) | 46.4 | 3400÷3500 | 73.3÷75,4 |

Energia elektryczna

Cena energii elektrycznej jest liczona zgodnie z obowiązującą taryfą zatwierdzoną przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) oddzielnie dla danego Zakładu Energetycznego. Średnia cena 1 MWh liczona dla odbiorcy indywidualnego wynosi w granicach 370÷380 zł. (103÷106 zł/GJ).

Perspektywiczne ceny nośników energii

Według danych International Energy Agency, danych krajów należących Unii Europejskiej oraz danych URE, w okresie najbliższych 15 lat przewiduje się stopniowy, ale stały wzrost cen realnych paliw kopalnych. Największa dynamika wzrostu dotyczyć będzie ropy naftowej, natomiast w stosunkowo mniejszym stopniu wzrastać powinny ceny gazu ziemnego. Najmniejszą dynamiką wzrosty będą się charakteryzowały ceny węgla kamiennego i brunatnego na rynku europejskim - znaczny wzrost ceny węgla przewiduje się natomiast po roku 2020.