

## C Z Ę Ś Ć II

### PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA MIASTA HEL

Gdańsk 2006

## C Z Ę Ś Ć II - SPIS TREŚCI

1.	STAN AKTUALNY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO NA OBSZARZE MIASTA HEL .....	3
2.	OCENA AKTUALNEGO I PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA OBSZARU MIASTA HEL .....	5
2.1	AKTUALNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE MIASTA HEL .....	5
2.2	PERSPEKTYWICZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE MIASTA HEL .....	7
3.	OCENA MOŻLIWOŚCI PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ŹRÓDŁACH LOKALNYCH .....	9
4.	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W INSTALACJACH PRZEMYSŁOWYCH I U ODBIORCÓW INDYWIDUALNYCH.....	11
4.1	ODBIORCY PRZEMYSŁOWI.....	11
4.2	ODBIORCY KOMUNALNI I INDYWIDUALNI .....	12
5.	MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO NA OBSZARZE MIASTA HEL .....	14
5.1	ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE.....	14
5.2	SIECI ELEKTROENERGETYCZNE ROZDZIELAJĄCE.....	14
5.3	WNIOSKI .....	15

## 1. STAN AKTUALNY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO NA OBSZARZE MIASTA HEL

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie miasta Hel prowadzi Koncern Energetyczny ENERGA S.A. – Zakład Wejherowo. Na terenie miasta Hel nie zlokalizowano żadnej stacji Główny Punkt Zasilania – (GPZ).

Przez teren miasta nie przebiegają linie energetyczne wysokiego napięcia 110 kV. Zasadnicze zasilanie wykonane jest z GPZ Władysławowo. GPZ ten wyposażony jest w dwa transformatory 110/30/15 kV o znamionowej mocy jednostkowej 16 MVA każdy. Zasilanie gminy Hel należy rozpatrywać całościowo z zasilaniem całego Półwyspu Helskiego. Zasilanie półwyspu odbywa się za pośrednictwem 2 linii kablowych 30 kV oraz 2 linii 15kV. Linie kablowe wychodzą z GPZ Władysławowo w kierunku PZ Kuźnica idą dalej do PZ Jurata a następnie trzema liniami o długości ok.10 km każda do PZ Hel. W skład systemu elektroenergetycznego (SEE) na obszarze miasta Hel wchodzi sieci średniego napięcia 15 kV (SN) i niskiego napięcia 0,4 kV (nn) oraz stacje transformatorowe 15kV/0.4 kV. Podczas podstawowego zasilania systemu, energia elektryczna przesyłana jest z GPZ Władysławowo liniami kablowymi 30 kV o przekroju  $3 \times 120 \text{ mm}^2$  oraz  $3 \times 240 \text{ mm}^2$ .

Wybudowana w Władysławowie elektrociepłownia gazowa o mocy elektrycznej ok.11 MW zwiększa pewność zasilania całego półwyspu Helskiego. Ponadto w mieście Hel wybudowano elektrociepłownię o skojarzonym wtwarzaniu ciepła i energii elektrycznej. Zamontowane są trzy bloki o mocy elektrycznej  $2 \times 122 \text{ kW}$  i  $1 \times 225 \text{ kW}$  co łącznie daje 469 kW mocy elektrycznej. Elektrociepłownia opalana jest płynnym gazem ziemnym (LNG) dowożonym cysternami drogą lądową.

Na terenie gminy znajdują się 27 stacje średniego napięcia (SN) na niskie napięcie (nn) zasilających jej mieszkańców. W stacjach zainstalowane są transformatory o łącznej mocy ok.8 MVA. Stopień obciążenia transformatorów w szczycie zimowym ok.62 % w szczycie letnim ok. 68%.

Stan techniczny GPZ-tów jest oceniany jako dobry, także stan techniczny linii SN jak i nn także oceniany jest jako dobry.

W perspektywie najbliższych lat Koncern Energetyczny ENERGA S.A. – Zakład Wejherowo nie przewidują znacznej rozbudowy istniejącej sieci. W chwili obecnej prowadzone są prace modernizacyjne, np. wymiana uszkodzonych fragmentów sieci, prowadzone są odcinkami wg zaistniałych potrzeb. Są to działania mające na celu poprawę zasilania w energię elektryczną obszarów, w których sieć znajduje się w złym stanie technicznym. Osobnym zagadnieniem jest wykorzystanie sieci elektroenergetycznej pozostawionej po likwidowanych jednostkach wojskowych. W praktyce będzie to możliwe i bez większych nakładów inwestycyjnych włączenie jej do ogólnego systemu elektroenergetycznego miasta.

Tabela 1.1. Poziom obciążeń w stacjach SN/nn zlokalizowanych na terenie gminy Hel

Stopień obciążenia	Liczba stacji
Obciążenie transformatorów do 10%	2
Obciążenie transformatorów 10%-30%	7
Obciążenie transformatorów 30%-60%	11
Obciążenie transformatorów 60%-80%	4
Obciążenie transformatorów ponad 80%	3

Tabela 1.2. Obciążalność długotrwała linii zasilających

Rodzaj linii	Napięcie	Przekrój	Obciążalność długotrwała
	kV	mm <sup>2</sup>	MW
kablowa	30	3*240	16
kablowa	30	3*120	11,2
kablowa	15	3*240	8,7
kablowa	15	3*120	5,8
napowietrzna	15	3*70	4,3

## 2. OCENA AKTUALNEGO I PERSPEKTYWICZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA OBSZARU MIASTA HEL

### 2.1 Aktualne zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Hel

Zapotrzebowanie na moc elektryczną Półwyspu Helskiego od kilku lat pozostaje na niezmiennym poziomie i wynosi:

- dla szczytu letniego ok. 7 MW;
- dla szczytu zimowego ok. 7,9 MW.

Z tego konsumowane bezpośrednio przez miasto Hel przypada:

- dla szczytu letniego 5,2 MW,
- dla szczytu zimowego 6,5 MW.

Oznacza to, że zapotrzebowanie na energię elektryczną miasta Hel jest znacznie wyższe niż dla całego pozostałego obszaru półwyspu.

Największymi cywilnymi jednostkowymi odbiorcami energii elektrycznej są ośrodki wypoczynkowe zlokalizowane na terenie miasta Hel.

Jak wynika z przedstawionych danych łączna moc szczytowa, która może zostać aktualnie odebrana przez odbiorców na terenie gminy Hel za pośrednictwem istniejącej systemu energetycznego, wynosi około 8 MVA. Wykorzystanie zainstalowanej mocy w stacjach energetycznych wynosi średnio ok. 70 %.

Tabela nr 2.1. Szacunkowy przyrost zapotrzebowania na moc elektryczną na obszarze gminy Hel w perspektywie 20 lat.

Rok	2005	2010	2015	2020	2025
Energia [MW]	6,5	6,69	7,03	7,4	7,8

Tabelę nr 2.1. należy traktować jako szacunkową przy założeniu dotychczasowego przyrostu zapotrzebowania na moc. Dla takiego wariantu inwestycje w zwiększenie mocy przesyłowych byłyby niewielkie. W przypadku zagospodarowania terenów powojсковych przyrost zapotrzebowania będzie znacznie wyższy. W zależności od przyjętego scenariusza będzie wymagał dość znacznych nakładów na zapewnienia odpowiedniej mocy.

Rys.2.1. Szacunkowy przyrost zapotrzebowania na moc elektryczną na obszarze gminy Hel w perspektywie 20 lat.

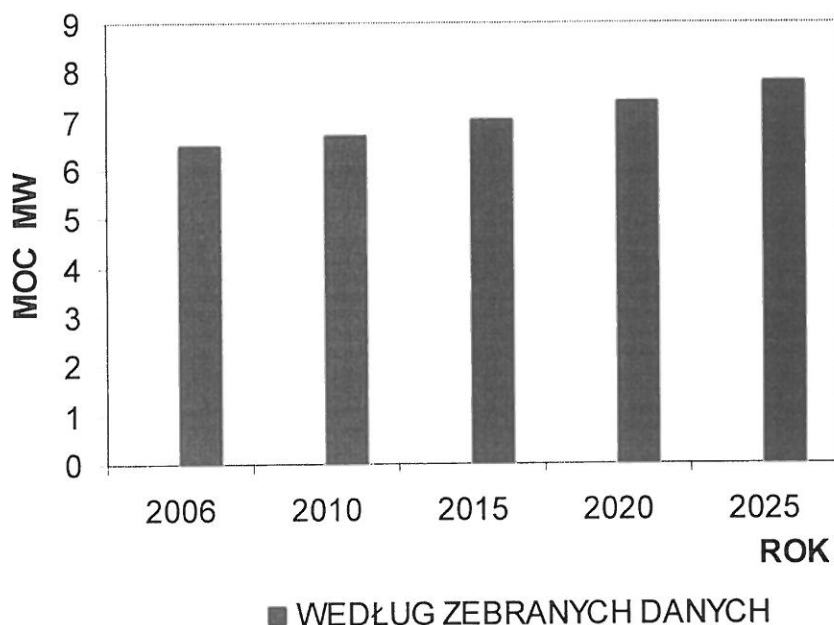


Tabela nr 2.2. Szacunkowe zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Hel

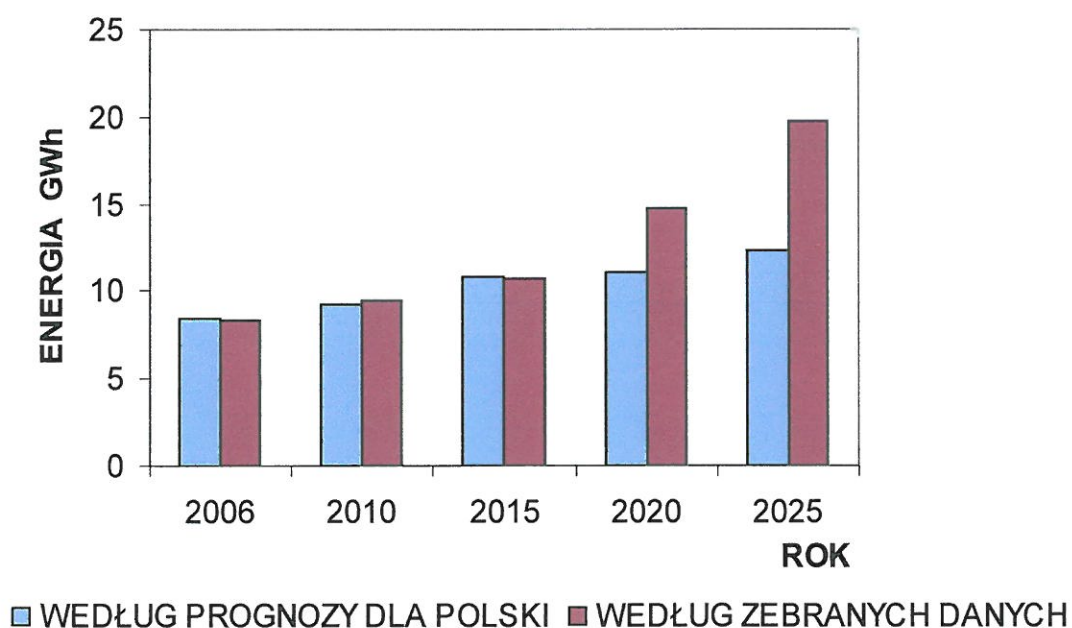
Rok		Podmioty gospodarcze kWh	Odbiorcy indywidualni kWh	Łącznie kWh
2002	Zima	273517	654573	928090
2003	Zima	606407	263075	879482
2003	Lato	558479	339221	897700
2004	Lato	235880	345790	581670
2004	Zima	337800	605680	943480
2005	Zima	539195	283168	822363
2006	Maj	337800	107750	445550
2006	Kwiecień	477713	364504	842217

Na wykresie przedstawiono szacunkowy przyrost zużycia energii elektrycznej dla miasta Hel w ujęciu dwuwariantowym. Pierwszy odnosi się do średniej prognozy dla Polski, natomiast następny w uzyskanych danych.

W przypadku zagospodarowania terenów powojennych pod budowę ośrodków wypoczynkowych zapotrzebowanie będzie znacznie większe. W zależności od przyjętego scenariusza będzie wymagał znacznych nakładów dla pokrycia tego zapotrzebowania.

Tabela nr 2.3. Szacunkowy przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną na obszarze gminy Hel w perspektywie 20 lat.

Rok	2005	2010	2015	2020	2025
Energia wg. prognoz dla Polski [GWh]	8,4	9,3	10,8	11,1	12,3
Energia wg. danych [GWh]	8,34	9,5	10,7	14,7	19,8



## 2.2 Perspektywiczne zużycie energii elektrycznej na terenie miasta Hel

Na terenie miasta Hel zlokalizowanych jest niewielka ilość drobnych zakładów usługowych w zdecydowanej części związanych z usługami na rzecz odbiorców miejscowych oraz usług wypoczynkowo-turystycznymi typu pensjonaty, campingi itp. Przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną, nastąpi zgodnie z zrównoważonym rozwojem gospodarczym miasta oraz poprawą standardu życia jej mieszkańców. Nie wymaga to większych inwestycji, gdyż dotychczasowa sieć SN i NN jest przygotowana do przejęcia takiego obciążenia.

Wzrost udziału w ogólnym zapotrzebowaniu na moc elektryczną gminy odnotują grupy odbiorców:

- podmioty gospodarcze związane z usługami turystycznymi i wypoczynkowymi
- w niewielkim stopniu odbiorcy indywidualni.

W przypadku pierwszej grupy przyczyną wzrostu zapotrzebowania na moc będą następujące elementy:

1. Likwidacja stacjonujących jednostek wojskowych z terenu miasta, która wymusi rozwój istniejących podmiotów gospodarczych.
2. Powstawanie dużej ilości nowych obiektów turystyczno-wypoczynkowych np. pensjonatów, apartamentowców, zakładów gastronomicznych itp.

Należy przyjąć, że około 90 % z nich będzie zlokalizowana na obszarach dzisiaj zagospodarowanych przez jednostki wojskowe. Zapewnienie oświetlenia, ogrzewania czy wentylacji, a także ekologicznej pracy urządzeń do obsługi ruchu turystyczno-wypoczynkowego, będzie stosunkowo najłatwiejsze za pomocą energii elektrycznej. W przypadku lokalizacji nowych lub rozbudowy istniejących obiektów na terenie już dzisiaj zabudowanym doprowadzenie innych mediów niż energia elektryczna będzie trudniejsze i kosztowniejsze.

W przypadku drugiej grupy przyrost będzie niewielki ze względu na ujemny przyrost demograficzny i minimalne inwestycje mieszkaniowe.

### 3. OCENA MOŻLIWOŚCI PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ŹRÓDŁACH LOKALNYCH

Lokalnymi źródłami energii elektrycznej są obiekty lub grupy obiektów wytwarzające energię elektryczną o mocy od kilkudziesięciu kW do kilkunastu MW, przyłączone do lokalnej sieci 15 kV lub 0.4 kV.

Rozwój lokalnych źródeł energii elektrycznej pracujących w układzie skojarzonym jest zgodny z założeniami polityki energetycznej kraju, pozwala maksymalnie wykorzystać energię chemiczną zawartą w paliwie oraz przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa dostawy energii elektrycznej lokalnym odbiorcom.

Korzyści wynikające z budowy lokalnych źródeł energii elektrycznej są następujące:

- wzrost racjonalnego wykorzystania produkowanej energii ponieważ zmniejszenie odległości między źródłem energii elektrycznej a odbiorcami będzie miało wpływ na zmniejszenie strat przy przesyłach i przetwarzaniu energii;
- ograniczenie ilości i długości elektroenergetycznych linii magistralnych;
- zminimalizowanie skutków awarii w systemie elektroenergetycznym;
- ograniczenie konieczności budowy lub też rozbudowy dużych źródeł energii elektrycznej.

Pomimo wyżej wymienionych pozytywnych efektów rozwoju lokalnych źródeł energii elektrycznej, trzeba podkreślić, że będzie on możliwy tylko przy jednoczesnym założeniu dodatniego efektu ekologicznego tego rozwoju – chodzi o ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska, przede wszystkim, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i pyłów.

W opracowaniu wzięto pod uwagę źródła energii elektrycznej pracujące w oparciu o paliwo gazowe i niekonwencjonalne źródła energii, wg następującego podziału:

- źródła gazowe
- źródła niekonwencjonalne wykorzystujące energię odnawialną.

Poniżej przedstawiono krótką analizę wykorzystania tych źródeł.

#### **Źródła skojarzone wykorzystujące gaz**

Korzystne ze względów ekologicznych jest rozpatrzenie budowy kolejnej lokalnej gazowej elektrociepłowni o skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła. Przykładem może być elektrociepłownia w Władysławowie. Obiekt taki mógłby uniezależnić miasto od zewnętrznych źródeł energii. Są to małe bloki energetyczne pracujące w układzie skojarzonym, tj. produkujące energię elektryczną i ciepło, w oparciu o turbinę gazową lub agregat kogeneracyjny i współpracujące z kotłami wodnymi odzyskowymi z możliwością ewentualnego zwiększenia mocy cieplnej przez dopalanie.

W zależności od mocy generatorów mogą bloki te mogą być podłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu 15 kV lub w przypadku bardzo małych źródeł, o mocy rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu kW, do sieci niskiego napięcia 0.4 kV.

Technologia wytwarzania energii w układzie skojarzonym zapewnia wysoką sprawność przetworzenia energii pierwotnej na energię elektryczną i ciepło, dodatkowo małe źródła łatwiej jest dostosować do lokalnych potrzeb. Należy również zaznaczyć, że w lokalnych układach tego typu można zminimalizować poziom strat energii elektrycznej i ciepła, co ma znaczny wpływ na stabilizację cen tych mediów.

Ponieważ źródła te są zasilane gazem, ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska w przypadku emisji CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> jest wielokrotnie mniejszy niż wpływ elektrowni systemowych lub kotłowni opalanych paliwem stałym (węglem, miałem węglowym). Natomiast emisje SO<sub>2</sub> i pyłów są praktycznie pomijalne.

Ze względu na to, że sieć elektroenergetyczna jest w stanie odebrać każdą ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez źródła lokalne.

### **Siłownie wiatrowe**

Wykorzystanie siłowni wiatrowych do produkcji energii elektrycznej jest technicznie możliwe i na terenie miasta ekonomicznie opłacalne. Uwzględniając turystyczno-wypoczynkowy charakter miasta jak i półwyspu Helskiego budowa większej ilości siłowni wiatrowych będzie małoprawdopodobna. Prawdopodobnie spotka się z dużym oporem ekologów i mieszkańców. Dla podkreślenia ekologicznego charakteru miasta można zaproponować budowę reprezentatywnej jednostki o mocy ok. 700 kW.

### **Elektrownie wodne**

Na terenie miasta brak cieków wodnych, zatem brak możliwości wykorzystania energii wodnej do wytwarzania energii elektrycznej, tj. budowę małych elektrowni wodnych.

### **Wykorzystanie energii słonecznej**

Miasto Hel, jako obszar o ogromnych walorach turystycznych i wypoczynkowych powinien w sposób najbardziej efektywny wykorzystywać energię słoneczną na potrzeby przemysłu turystyczno-wypoczynkowego. Napływ dużej ilości gości, szczególnie w okresie letnim tj. w miesiącach o największym nasłonecznieniu powoduje, że wykorzystanie kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej jest szczególnie korzystne ze względów ekologicznych, a także ekonomicznych. W okresach poza sezonem letnim, stwarza dodatkowe możliwości taniego wspomagania ogrzewania obiektów turystycznych. Perspektywicznie należy propagować i jak najszerzej rozwijać wytwarzanie energii elektrycznej z baterii słonecznych na użytek lokalny.

#### **4. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W INSTALACJACH PRZEMYSŁOWYCH I U ODBIORCÓW INDYWIDUALNYCH**

##### **4.1 Odbiorcy przemysłowi**

Zakłady produkcyjne oraz usługowe stanowią bardzo znaczącą grupę odbiorców energii elektrycznej a potencjalne oszczędności energii uzyskane w tej grupie odbiorców są największe. Poniżej omówiono kilka podstawowych działań racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej w tej grupie odbiorców.

Największy udział w całkowitym zużyciu energii elektrycznej przez odbiorców przemysłowych mają silniki elektryczne. Udział tych urządzeń w krajach o wysokim stopniu rozwoju przemysłu wynosi ok. 65 % całkowitego zużycia energii elektrycznej.

W celu ograniczenia zużycia energii, wszystkie silniki elektryczne powinny pracować w optymalnych warunkach sprawności i współczynnika mocy. Ze względu na optymalną sprawność silników elektrycznych służby energetyczne powinny systematycznie kontrolować stopień wykorzystania mocy znamionowej silników a w razie stwierdzenia nadmiernej wartości mocy znamionowej w stosunku do mocy zapotrzebowanej silnik powinien być zastąpiony innym o mniejszej mocy znamionowej.

Skutecznym sposobem na dalsze ograniczanie zużycia energii elektrycznej przez układy napędowe jest możliwość wymiany pracującego silnika na energooszczędny o podwyższonej sprawności (silniki tego typu oznaczane są symbolem EEM). Konstrukcyjne zmiany w silnikach tego typu opierają się najczęściej na redukcji strat jałowych lub dążeniu do ograniczenia strat obciążeniowych. Silniki te są średnio o ok. 40% droższe od silników tradycyjnych, co stanowi zasadniczą barierę w szerokim ich stosowaniu.

Przeprowadzane analizy ekonomiczne wykazują jednak, opłacalność zastępowania silników tradycyjnych przez silniki EEM w przypadku, gdy pracuje nieco powyżej 1000 godzin rocznie. Nad wymianą silnika na energooszczędny warto z całą pewnością zastanowić się w momencie, gdy zastosowany silnik wymaga remontu.

Bardzo znaczącym sposobem racjonalizacji zużycia energii elektrycznej jest optymalizacja procesów technologicznych obejmująca między innymi regulację wydajności urządzeń napędzanych silnikami elektrycznymi.

Można to osiągnąć za pomocą zaworów i przepustnic przy stałej prędkości obrotowej maszyny roboczej, lecz jest to sposób zmniejszający sprawność urządzeń regulowanych (np. pomp i wentylatorów) a także powodujący powstanie strat na elementach regulowanych.

Bardziej efektywnym sposobem regulacji, dającym użytkownikowi możliwości dopasowania charakterystyki urządzenia do wymagań stawianych przez system, jest praca przy zmiennej prędkości obrotowej. Płynną regulację prędkości obrotowej pomp odśrodkowych i wentylatorów umożliwiają przetwornice częstotliwości, które dopaso-

wują prędkość obrotową do aktualnego obciążenia, wyraźnie redukując w ten sposób zużycie energii elektrycznej.

Istotnym źródłem oszczędności energetycznych przynoszącym korzyści zarówno odbiorcom przemysłowym posiadającym własne stacje transformatorowe, jak i zakładowi energetycznemu jest zastosowanie wydajnych energetycznie transformatorów nowej generacji.

Transformatory te dzięki podwyższonej zawartości miedzi (nawet o 100% w stosunku do pierwotnej ilości) posiadają obniżone straty mocy i energii elektrycznej. Największą efektywność tego typu inwestycji odnotowuje się w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza w zakresie transformatorów rozdzielczych 15/0.4 kV o mocach do 650 kVA. W Polsce na transformatory tej mocy przypada ok. 50% produkcji i są one w większości stosowane w stacjach transformatorowych SN - stanowi to potencjalne źródło oszczędności energii.

Ponadto odbiorcy przemysłowi z własnymi stacjami transformatorowymi oraz zakłady energetyczne powinni zwrócić uwagę na właściwy dobór mocy elektrycznej transformatora do zainstalowanych odbiorników. Aktualnie w dalszym ciągu odnotowuje się znaczny nadmiar zainstalowanej mocy elektrycznej w transformatorach, co jest źródłem poważnych strat energii elektrycznej.

#### 4.2 Odbiorcy komunalni i indywidualni

W przypadku odbiorców komunalnych i indywidualnych również istnieją znaczne potencjalne możliwości przeprowadzenia przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej.

Doświadczenia krajów, w których uzyskano poprawę w zakresie racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej (np. Niemcy) wykazują, że największe oszczędności można uzyskać poprzez:

1. modernizację instalacji oświetleniowych,
2. promocje urządzeń energooszczędnych,
3. propagowanie i promowanie energooszczędnych postaw społeczeństwa..

Potrzeby oświetleniowe w gospodarstwie domowym na ogół nie przekraczają 25% całej zużywanej energii, ale z uwagi na łatwą dostępność i możliwość zastosowania energooszczędnych źródeł światła energię elektryczną zużywaną na oświetlenie można ograniczyć pięciokrotnie.

W przypadku budynków użyteczności publicznej takich jak: szkoły, przedszkola, szpitale, przychodnie zdrowia, kościoły, muzea, urzędy czy sklepy potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50% zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść dużo większe efekty.

Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

1. wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii),
2. dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych,
3. zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia (czujniki zmierzchowe, automaty schodowe czy detektory ruchu),
4. zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
5. zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem ogólnym zlokalizowanym (miejscowym),
6. właściwe wykorzystanie światła dziennego.

Odbiorcy komunalni typu: szkoły, urzędy, itp., a także odbiorcy indywidualni powinni stosować energooszczędne świetlówki kompaktowe bez konieczności wymiany opraw. Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię elektryczną. Ponadto zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji.

Dodatkową korzyścią wynikającą z zastosowania energooszczędnych źródeł światła jest ich trwałość, ok. 6÷8 razy większa niż żarówki tradycyjnej, a co się z tym wiąże niższe koszty obsługi technicznej.

Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania rtęciowych opraw oświetleniowych na korzyść lamp sodowych.

Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłone zasilane energią elektryczną.

Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno-bytowym szacować można na ponad 40% bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32% przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Ograniczenie zużycia energii jest możliwe, lecz oprócz realizacji zamierzeń energooszczędnych powinno dokonać się również szczegółowej oceny stanu budownictwa.

W przemyśle elektrotechnicznym jest wyraźnie widoczny postęp w produkcji energooszczędnych urządzeń cieplnych. Przepływowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) pozwalają na oszczędne korzystanie z energii elektrycznej jako źródła ciepła. Coraz bardziej popularne stają się systemy podłogowe, które są bardzo wydajne oraz zupełnie niewidoczne. Dostępne są również na rynku dynamiczne piece akumulacyjne pozwalające na energooszczędne ogrzewanie korzystając z taryfy dwustrefowej.

Zastosowanie energii elektrycznej jako źródła ciepła pozwala uzyskać system grzewczy charakteryzujący się przede wszystkim pewnością zasilania, stabilnością, bezpieczeństwem oraz komfortem użytkowania.

## 5. MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO NA OBSZARZE MIASTA HEL

### 5.1 Założenia podstawowe

Przewidywany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną do wartości ok. 8÷9 MW, w okresie do 2020 roku, wymusi działania zapewniające możliwość dostarczenia takiej mocy przez system elektroenergetyczny oraz jej racjonalne wykorzystanie.

Działania te powinny spełniać następujące kryteria:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego gminy;
- spełnienie wymagań ochrony środowiska – min. pozytywna opinia studium oddziaływania inwestycji energetycznych na środowisko naturalne .

Dla zapewnienia ww. wymienionych kryteriów, rozwój systemu elektroenergetycznego musi uwzględniać podstawowe jego elementy - sieć elektroenergetyczną oraz stacje elektroenergetyczne - za pośrednictwem tych elementów systemu możliwe będzie przesłanie i przetworzenie zwiększonej ilości energii elektrycznej.

Inwestycje zaplanowane przez koncern ENERGA na terenie miasta Hel w najbliższych latach to budowa stacji transformatorowych 15/0,4 kV w ilości 4 sztuk, w tym 2 szt. wewnętrzne wykonane w technologii sześćiofluorku siarki. Ponadto planuje się budowę 1670 m linii napowietrznych SN oraz 12000 m linii SN kablowych.

W zakresie linii nn tj. 0,4 kV planuje się budowę 5600 m linii napowietrznych oraz 6000 m linii kablowych. Zapewne wielkość inwestycji ulegnie zmianie po określeniu sposobu zagospodarowania terenów powojkowych.

### 5.2 Sieci elektroenergetyczne rozdzielające

#### Sieci elektroenergetyczne średniego napięcia 15 kV

W miarę zrównoważonego wzrostu obciążenia i rozwoju technicznego na całym obszarze miasta Hel, przewidywana jest rozbudowa sieci średniego napięcia 30/ 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0.4 kV. Budowa nowych stacji wynika z potrzeb przyłączeniowych. Nowe linie średniego napięcia 30/15 kV powinny być liniami kablowymi o przekrojach 240 mm<sup>2</sup>. W przypadku istniejących linii napowietrznych należy je sukcesywnie wymieniać na kablowe o podobnych przekrojach. Nowe stacje 15/0.4 kV powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi wyposażone w urządzenia elektroenergetyczne z sześćiofluorkiem siarki SF<sub>6</sub>. Ponadto należy przeprowadzać modernizację stacji transformatorowych ważniejszych węzłów poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia np. na z sześćiofluorkiem siarki SF<sub>6</sub>,

wyposażone w pełny monitoring oraz sterowanie radiowe lub za pomocą łączy telemetrycznych (pierwsze modernizacje stacji zostały już wykonane).

#### Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0.4 kV

Sieć elektroenergetyczne niskiego napięcia powinna być budowana i rozbudowywana głównie jako sieć kablowa, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako sieć kablowa.

### **5.3 Wnioski**

1. Aktualne zapotrzebowanie na moc elektryczną odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Hel wynosi w granicach 6,5 MW<sub>e</sub> dla szczytu zimowego i ok. 5,2 MW<sub>e</sub> dla szczytu letniego. Zużycie energii elektrycznej w ostatnich latach wyniosło w granicach 8300÷8400 MWh.
2. Perspektywiczne do roku 2020 zapotrzebowanie łączne na moc elektryczną odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Hel wzrośnie do wartości ok. 7,4 MW<sub>e</sub>. Wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną wymusi przeprowadzenie szeregu prac modernizacyjnych i inwestycyjnych dotyczących systemu elektroenergetycznego gminy.
3. Skala rozwoju sieci elektroenergetycznej miasta Hel jest ściśle związana z sposobem zagospodarowania terenów powojkowych.
4. Analizując dane dotyczące zaspokojenia potrzeb aktualnych i przyszłych odbiorców na energię elektryczną można założyć, że istnieje konieczności rozbudowy istniejącej sieci elektroenergetycznej.
5. Największy przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną nastąpi w sektorze obsługi ruchu turystyczno-wypoczynkowego. Przy znacznym wzroście ilości budowanych ośrodków wypoczynkowych oraz infrastruktury z nimi związanej konieczna będzie modernizacja istniejących linii kablowych 30kV i 15kV lub budowa nowej linii kablowej, oraz rozbudowa i modernizacja PZ Hel, a także GPZ Władysławowo jako głównego źródła zasilania.
6. Należy przeprowadzać modernizację stacji transformatorowych ważniejszych węzłów poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia oraz wprowadzenie systemu kontroli i monitoringu stacji np. za pomocą światłowodowych łączy telemetrycznych lub łączności radiowej.
7. Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia powinna być modernizowana i budowana jako sieć kablowa, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny

posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana jako sieć kablowa.

8. Należy w projektach technicznych uwzględniać budowę odcinków sieci i przyłączy niskiego napięcia (0,4 kV) ze względu na rozległy obszar projektowanych terenów zabudowy mieszkaniowo-usługowej.