ŚCIEŻKI ENERGETYCZNE DLA GDAŃSKA

dr inż. Jerzy Buriak / Politechnika Gdańska
dr inż. Marcin Jaskólski / Politechnika Gdańska

1. WPROWADZENIE

1.1. Ogólne informacje

W niniejszym referacie zaprezentowano ścieżki energetyczne dla Gdańska. Termin „ścieżka energetyczna" jest definiowany jako propozycja przedsięwzięć dotyczących systemu energetycznego na danym obszarze. Mianem systemu energetycznego określa się zespół obiektów, urządzeń i maszyn służących do uzyskiwania, przetwarzania, przesyłania, rozdziału i użytkowania energii we wszystkich jej postaciach na określonym obszarze geograficznym [9, 10]. Ścieżki energetyczne przedstawiono w trzech horyzontach czasowych: krótkoterminowym (rok 2012), średnioterminowym (rok 2020) i długoterminowym (rok 2050).

Referat jest rezultatem badań prowadzonych w ramach projektu *PATHways TO Renewable and Efficient energy Systems* (PATH-TO-RES), wspieranego przez program Komisji Europejskiej *SAVE Altener Intelligent Energy Europe.* Gdańsk jest jednym z miast wybranych do badań w ramach projektu. Pozostałe miasta to: Goeteborg (Szwecja), Arnhem, Lochem (Holandia), Dunkierka (Francja) i region Walencji (Hiszpania).

1.2. Granice geograficzne

Rys. 1. Geograficzne granice miasta Gdańska, źródło: Mapy Google [11]

Streszczenie

W niniejszym referacie przedstawiono strategię i wizję rozwoju systemu energetycznego miasta Gdańska. Wyznaczono geograficzne granice badanego obszaru. Nakreślono lokalne i globalne cele rozwoju sektora energetycznego w mieście. Ponadto wskazano kluczowe podmioty odgrywające ważną rolę w rozwoju systemu energetycznego. Następnie podsumowano ścieżki rozwoju energetyki. Podsumowanie zawiera prezentację aktualnego stanu systemu energetycznego w Gdańsku, środki, które należy podjąć, aby osiągnąć cele strategii rozwoju, problemy i ograniczenia, które można napotkać podczas procesu przemian w systemie oraz zestawienie kluczowych opcji technologicznych, które będą miały w przyszłości duże znaczenie. Ścieżki są rozważane w trzech horyzontach czasowych: krótkoterminowy (rok 2012 – rzeczywisty plan), średnioterminowy (rok 2020 – strategia) i długoterminowy (rok 2050 – wizja). Dla każdego przedziału czasowego opracowano prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło. W podsumowaniu referatu zamieszczono tabele zawierające podstawowe wskaźniki rozwoju systemu energetycznego w Gdańsku, tj. zużycie energii pierwotnej, finalne zużycie energii, wskaźniki i ilości emisji CO2.

Miasto Gdańsk jest umiejscowione w północnej części Polski, nad Zatoką Gdańską. W jego granicach znajduje się część Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego. Główny obszar rozwoju regionu znajduje się w jego części południowej. Gdańsk tworzy z Gdynią i Sopotem aglomerację znaną pod nazwą Trójmiasto. Inne miasta otaczające aglomerację to: Pruszcz Gdański (na południu), Rumia, Reda, Wejherowo (na północy). Granice miasta wykreślono i przedstawiono na rys. 1.

W tablicy 1 zestawiono podstawowe informacje o Gdańsku.

Tab. 1. Podstawowe informacje dotyczące Gdańska

Powierzchnia w przybliżeniu [km^2]	262
Ludność w przybliżeniu	460 000
Ogólna struktura przemysłu ciężkiego	rafineria, stocznie, duża elektrociepłownia
Podstawowa charakterystyka systemu energetycznego	• dominacja węgla kamiennego w strukturze paliw (elektrociepłownia zawodowa, elektrociepłownia przemysłowa w rafinerii) • rosnąca rola gazu ziemnego (elektrociepłownia rejonowa, kotłowanie lokalne, kotły indywidualne, kotły przemysłowe) • zmodernizowane bloki w elektrociepłowni zawodowej • przestarzałe i nieefektywne bloki skojarzone oraz kotły opalane węglem w pozostałych gałęziach przemysłu
Bazy danych statystycznych	Rocznik statystyczny województwa pomorskiego Urząd Statystyczny w Gdańsku

2. GLOBALNE I LOKALNE CELE ORAZ PLANY ROZWOJU SYSTEMU ENERGETYCZNEGO

2.1. Cele lokalne

Cele lokalne rozwoju systemu energetycznego w Gdańsku zostały zaprezentowane w tablicy 2. Podzielono je według kryterium horyzontu czasowego, tzn. na cele średnioterminowe i cele długoterminowe. Perspektywa średnioterminowa odnosi się do czasu potrzebnego do zakończenia konkretnej inwestycji (do 7 lat). Horyzont długoterminowy oznacza czas potrzebny do osiągnięcia bardziej strategicznych celów (zwykle więcej niż 7 lat). Cele lokalne zostały ustanowione na poziomie lokalnym, głównie przez zakłady energetyczne, produkujące lub dostarczające energię elektryczną, ciepło i gaz ziemny, oraz przez władze lokalne, tj. urząd miasta.

Tab. 2. Średnioterminowe i długoterminowe lokalne cele rozwoju systemu energetycznego w Gdańsku

Cel strategiczny	Horyzont średnioterminowy	Horyzont długoterminowy	Komentarze
1. Modernizacja miejskiego systemu ciepłowniczego przez nowego właściciela Leipziger Stadtwerke	x		Projekt zaawansowany – system jest częściowo zmodernizowany, przewidywana jest dalsza modernizacja
2. Zgazowanie produktów ubocznych rafinacji ropy naftowej w rafinerii LOTOS	x		Technologia dostarczana przez Lockheed Martin (USA) w ramach „off-setu" F-16
3. Nowe bloki wytwórcze zasilane gazem ziemnym w Elektrociepłowniach Wybrzeże	x		Wewnętrzne plany rozwoju Elektrociepłowni Wybrzeże SA i EdF Polska
4. Instalacja usuwania SO_2 na blokach opalanych węglem w Elektrociepłowni 2 Gdańsk	x		Wewnętrzne plany rozwoju Elektrociepłowni Wybrzeże SA i EdF Polska
5. Oszczędność energii na istniejących osiedlach mieszkaniowych	x		Modernizacja budynków: inwestycje prowadzone przez prywatnych właścicieli i spółdzielnie mieszkaniowe, wdrożenie regulacji prawnych dotyczących wspierania termomodernizacji

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Cel strategiczny	Horyzont średnioterminowy	Horyzont długoterminowy	Komentarze
6. Budowa sieci ciepłowniczych dla nowych osiedli mieszkaniowych	x	Plan do roku 2030	Plan zaopatrzenia Gdańska w energię elektryczną, ciepło i gaz ziemny (opracowany przez Energoprojekt Katowice S.A.)
7. Rozbudowa systemu dystrybucji gazu ziemnego dla kotłowni na nowych osiedlach mieszkaniowych	x	Plan do roku 2030	jak wyżej
8. Budowa i modernizacja elektroenergetycznej sieci rozdzielczej dla nowych osiedli mieszkaniowych i dzielnic przemysłowych	x	Plan do roku 2030	jak wyżej
9. Wzrost udziału biomasy współspalanej z węglem kamiennym w Elektrociepłowniach Wybrzeże, w tym w Elektrociepłowni 2 Gdańsk	x		Wewnętrzne plany rozwoju Elektrociepłowni Wybrzeże SA i EdF Polska
10. Rozwój sytemu elektrycznego transportu publicznego	x	x	Nowe linie tramwajowe, projekty urzędu miasta
11. Procentowy udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w ilości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom przez spółkę dystrybucyjną ENERGA-Obrót S.A.	8,7% w 2009 10,4% w 2010	11,4% w 2014 12,9% w 2017	Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (2008)
12. Procentowy udział energii elektrycznej pochodzącej z kogeneracji opartej na spalaniu gazu ziemnego w ilości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom przez spółkę dystrybucyjną ENERGA-Obrót S.A.	2,9% w 2009	3,5% w 2012	Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji (2007)
13. Procentowy udział energii elektrycznej pochodzącej z kogeneracji w ilości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom przez spółkę dystrybucyjną Koncern Energetyczny ENERGA S.A.	20,6% w 2009	23,2% w 2012	jak wyżej
14. Gospodarka ściekami i odpadami komunalnymi	x		Projekt budowy obiektu spalającego lub zgazowującego odpady do produkcji paliwa lub energii elektrycznej i ciepła

Jak można dostrzec w tablicy 2, lokalne cele rozwoju systemu energetycznego Gdańska dotyczą głównie modernizacji infrastruktury wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej, ciepła i gazu. Jednakże są także plany rozwoju, przykładowo w Elektrociepłowniach Wybrzeże, zmierzające do redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Z powodu restrykcyjnych standardów emisyjnych nałożonych na kotły energetyczne, elektrociepłownie planują zbudowanie instalacji odsiarczania spalin. Wzrostu udziału biomasy spalanej w Elektrociepłowni 2 Gdańsk jest wynikiem skutecznego mechanizmu promowania odnawialnych źródeł energii. Plany dotyczące nowych bloków zasilanych gazem ziemnym prawdopodobnie zostaną zrewidowane w związku ze znaczącym wzrostem ceny paliwa.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

2.2. Cele globalne

Chcąc zbadać rozwój systemu energetycznego w szerszym kontekście, zebrano informacje o celach globalnych rozwoju energetyki i przedstawiono w tablicy 3. Cele globalne zostały wytyczone na podstawie generalnych planów Unii Europejskiej (UE) i Polski (PL) w obszarze energetyki. Cele te podzielono według kryterium horyzontu czasowego na średnio- i długoterminowe.

Tab. 3. Średnio- i długoterminowe cele globalne

Region geogr.	Cel strategiczny	Horyzont średnioterminowy	Horyzont długoterminowy	Komentarze
UE	1. Roczna 1-proc. redukcja energochłonności	x		Dyrektywa 2006/32/WE
UE	2. Redukcja emisji gazów cieplarnianych		20% w 2020 w porównaniu z emisją z roku 1990	*Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century* (EC 10.01.2007)
UE	3. Wzrost efektywności energetycznej		Zmniejszenie zużycia energii o 20% do roku 2020 w porównaniu z prognozami unijnymi do roku 2020	*Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century* (EC 10.01.2007)
UE	4. Osiągnięcie 20-proc. udziału OZE w bilansie energetycznym		20% całkowitego zużycia energii w roku 2020	*Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century* (EC 10.01.2007)
UE	5. Osiągnięcie 10-proc. udziału biopaliw w sektorze paliw transportowych		10% w roku 2020	*Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century* (EC 10.01.2007)
PL	1. Osiągnięcie celu dotyczącego udziału energii elektrycznej z OZE w ilości energii elektrycznej dostarczanej odbiorcom	8,7% w roku 2009	11,4% w roku 2014	Rozporządzenie Ministra Gospodarki
PL	2. Cel dotyczący udziału OZE w roku 2020		15% w roku 2020	Propozycja Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ws. promowania zużycia energii ze źródeł odnawialnych (2008)
PL	3. Limit emisji gazów cieplarnianych do roku 2020 w porównaniu z emisjami w roku 2005		+14% w roku 2020	Parlament Europejski (z wyłączeniem systemu handlu emisjami)
PL	4. Cele dotyczące udziału OZE w zużyciu energii pierwotnej	7,5% w roku 2010	14% w roku 2020	Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej (2001)
PL	5. Cele dotyczące oszczędności energii	2% do roku 2010	9% do roku 2016	Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP) 2007, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa (2007)

Cele ustanowione na poziomie europejskim, a następnie zaimplementowane w krajowych regulacjach prawnych, odnoszą się do trzech głównych obszarów:

1) redukcja emisji gazów cieplarnianych
2) wzrost zużycia OZE i biopaliw transportowych
3) oszczędności energetyczne, wzrost efektywności energetycznej, redukcja energochłonności.

Cele te mają istotny wpływ na rozwój systemów energetycznych w skali lokalnej. Budynki muszą posiadać certyfikaty energetyczne, elektrociepłownie i ciepłownie działające na rynku lokalnym mają przyznawane uprawnienia do emisji CO_2 i uczestniczą w systemie handlu emisjami. Wzrasta udział biomasy współspalanej z węglem w elektrociepłowniach, paliwa z biokomponentami pojawiają się na stacjach benzynowych. Istotne jest zatem przenoszenie globalnych celów strategicznych do lokalnych planów rozwoju energetyki w imię zasady „myśl globalnie, działaj lokalnie".

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

3. KLUCZOWE PODMIOTY

W granicach geograficznych rozpatrywanego przykładu – miasta Gdańska – działają różnego typu władze, przedsiębiorstwa, instytucje i organizacje, które są uważane za podmioty kluczowe dla rozwoju systemu energetycznego.

Spółki wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej:

- Koncern Energetyczny ENERGA S.A. – operator systemu dystrybucyjnego (ENERGA-Operator S.A.) oraz spółka dystrybucji energii elektrycznej (ENERGA-Obrót S.A.)
- Elektrociepłownie Wybrzeże S.A. – Elektrociepłownia 2 Gdańsk, główny udziałowiec Electricite de France
- Rafineria LOTOS
- Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej (GPEC), główny udziałowiec Stadtwerke Leipzig
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo (PGNiG) – Oddział Gdańsk
- Pomorska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. (PSG).

Decydenci, reprezentanci administracji miejskiej i regionalnej:

- Urząd Miasta Gdańska
- Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, władza odpowiedzialna za rozwój regionu, w tym systemu energetycznego poprzez opracowywanie regionalnej strategii rozwoju energetyki.

Kluczowe departamenty Urzędu Marszałkowskiego: Departament Środowiska, Rolnictwa i Zasobów Naturalnych, Departament Infrastruktury

- Urząd Wojewódzki

Departament Środowiska i Rolnictwa, Departament Infrastruktury.

Rolę organu nadzorującego ochronę środowiska i użytkowanie środowiska odgrywa:

- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ Gdańsk).

Wspieraniem projektów inwestycyjnych w postaci nowych technologii energetycznych i technologii ochrony środowiska zajmuje się:

- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku (WFOŚiGW).

Konsultanci:

- Energoprojekt Katowice S.A., odpowiedzialny za przygotowanie planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i gaz dla Gdańska
- Bałtycka Agencja Poszanowania Energii (BAPE), zaangażowana w promocję (seminaria, targi, kampanie informacyjne) odnawialnych źródeł energii i racjonalnego wykorzystania energii
- Fundacja Poszanowania Energii (FPE), promowanie odnawialnych źródeł energii i racjonalnego wykorzystania energii (studia wykonalności, analizy ekonomiczne dotyczące oszczędności energetycznych i OZE, edukacja studentów, nauczycieli, pracowników sektora energetycznego, społeczności lokalnych)
- Instytut Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk (IMP PAN)
- Politechnika Gdańska (PG), analizy dla spółek dostarczających energię elektryczną i/lub ciepło, projekty naukowe dotyczące planowania energetycznego np. PATH-TO-RES, Sustainable Energy for Poland: The Role of Bioenergy (SEP BioEnPol), itp.
- inni.

Te podmioty powinny mieć największy udział w opracowywaniu ścieżek rozwoju systemów energetycznych. Strategia, powstała na podstawie tych ścieżek, powinna być rezultatem kompromisu, gdyż z reguły każdy podmiot reprezentuje swoje interesy, które bywają sprzeczne z interesami innych zainteresowanych podmiotów i nie zawsze muszą prowadzić do optymalnego, z punktu widzenia całego systemu, rozwiązania.

Ważne jest również włączenie spółdzielni mieszkaniowych, związków właścicieli nieruchomości itp. do opracowywania strategii, gdyż odgrywają oni istotną rolę w jej implementacji.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

4. ŚCIEŻKI ROZWOJU

4.1. Przekrój problemu

W tym rozdziale zaprezentowano plan ścieżki rozwoju energetycznego Gdańska, rezultat dotychczasowych badań prowadzonych w ramach projektu PATH-TO-RES. Projekt znajduje się na półmetku realizacji, stąd przedstawione wyniki nie mają charakteru ostatecznego, m.in. nadal trwają dyskusje i konsultacje z przedsiębiorstwami energetycznymi.

Omawiane ścieżki rozwoju zostały ujęte w trzech horyzontach czasowych: krótkookresowym (aktualne działania i plany inwestycyjne) – do roku 2012, średniookresowym (strategia rozwoju systemu energetycznego) – do roku 2020, długookresowym (wizja rozwoju systemu energetycznego) – do roku 2050.

W szczególności opisano działania w okresach przejściowych pomiędzy dwoma poszczególnymi etapami (bieżącym i następującym po nim), co uczyniono odpowiednio dla okresów pośrednich, pomiędzy stanem obecnym a horyzontem krótkookresowym, między krótkookresowym a średniookresowym, między średniookresowym a długookresowym. Prezentowana ścieżka rozwoju zawiera prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło w każdym z horyzontów czasowych.

W podsumowaniu przedstawiono także tabele współczynników przewidywanego zużycia energii i emisji dwutlenku węgla.

Ponadto skonstatowano, że głównym celem władz miasta jest zapewnienie warunków zrównoważonego rozwoju, w szczególności poprzez zagwarantowanie zaopatrzenia w energię i paliwa o umiarkowanych cenach.

System energetyczny Gdańska jest wysoce zależny od dobrze rozwiniętego scentralizowanego systemu ciepłowniczego z kogeneracyjnymi jednostkami opalanymi węglem. Polityka energetyczna i środowiskowa Unii Europejskiej jest nastawiona na zmniejszenie udziału węgla w bilansie paliw i można się spodziewać, że znajdzie to przełożenie w redukowaniu ilości jednostek opalanych węglem.

Warto zauważyć, że podstawowy strategiczny cel, jakim jest zapewnienie dostaw energii w umiarkowanych cenach (niezbędne dla zrównoważonego rozwoju regionu), może nie zostać osiągnięty, bowiem prognozowane wyżej zastępowanie technologii węglowych (przez np. jednostki opalane gazem ziemnym) może doprowadzić do gwałtownego wzrostu cen energii.

Inne cele związane z systemem energetycznym, przyjęte przez władze Gdańska, są następujące:

- rozwój konkurencyjności na rynku energii, tzn. deregulacja rynku energii, ale i wspieranie nowych inwestycji w sektorze energii, tworzących potencjał do zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię
- koordynacja rozwoju systemu energetycznego w gminie w celu zapewnienia zgodności z założeniami polityki energetycznej Polski, długookresowej narodowej strategii rozwoju energetyki
- wspieranie skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz wdrożenie dyrektywy Komisji Europejskiej 2004/8/EC
- poprawa stanu środowiska oraz zmniejszenie wpływu przemysłu i sektora komunalno-bytowego na środowisko.

Powyższe cele wyznaczają ogólne ramy ścieżek rozwoju energetycznego Gdańska. Dlatego scenariusze, nakreślone w poniższych rozdziałach, będą zgodne z ogólnymi celami polityki energetycznej.

4.2. Horyzont krótkookresowy

W tym rozdziale omówiono aktualny stan systemu energetycznego oraz krótkookresowe plany jego rozwoju. Jako krótkookresowy horyzont czasowy wybrano rok 2012, z racji tego, iż jest to rok zakończenia pierwszego okresu regionalnej strategii energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych w województwie pomorskim na lata 2007–2025 [1], opracowanej przez Fundację Poszanowania Energii w Gdańsku.

Okres przejściowy między stanem aktualnym a krótkookresowym horyzontem czasowym

Poniżej zawarto opis przedsięwzięć planowanych do roku 2012, w podziale na grupy w zależności od sektora energetycznego:

Elektrociepłownie Wybrzeże

- dywersyfikacja paliw

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

    - współspalanie biomasy z węglem
- dostosowanie do nowych regulacji prawnych związanych z ochroną środowiska
    - budowa instalacji odsiarczania metodą mokrą w Elektrociepłowni 2 Gdańsk
    - montaż palników ROFA w kotłach, w celu redukcji emisji NOx
- stabilizacja i wzrost sprzedaży ciepła w Gdańsku
    - rozwój systemu ciepłowniczego w szczególności w południowych i zachodnich dzielnicach miasta
    - rozwój na obrzeżach miasta małej i średniej skali źródeł skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła – w dalszej przyszłości działanie to ma na celu przyłączenie tych rozproszonych systemów do głównego systemu ciepłowniczego

Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej (GPEC)

- dalsza modernizacja magistrali ciepłowniczych
- rozbudowa systemu ciepłowniczego w wielu regionach miasta
- budowa połączeń pomiędzy magistralami
- rozbudowa systemów ciepłowniczych Ciepłowni Osowa i Fundamentowa oraz Elektrociepłowni Matarnia
- wycofanie się ze stosowania węgla w ciepłowniach: Równa i Zawiślańska oraz budowa połączeń pomiędzy ich systemami ciepłowniczymi a głównym systemem ciepłowniczym
- rozbudowa układów telemetrii i telemechaniki systemu ciepłowniczego
- przestawienia się z paliwa węglowego na gazowe w tych lokalnych systemach ciepłowniczych, gdzie połączenie z głównym systemem jest niemożliwe lub byłoby niewydajne
- wymiana węzłów ciepłowniczych

Pomorska Spółka Gazownictwa

- rozwój do roku 2010 sieci średniego ciśnienia na terenie południowych dzielnic Gdańska

ENERGA S.A. – Oddział w Gdańsku

- ENERGA S.A. przygotowuje plany na okres 3 lat, ostatni to Ramowy Program Rozwoju na lata 2007–2009:
    - modernizacja linii 110 kV: łącznie na długości 38 km
    - budowa głównych punktów zasilania: 8 stacji 110 kV/15 kV.

Wszystkie przedsiębiorstwa energetyczne planują działania mające na celu utrzymanie lub wzrost przychodów i udziału w rynku energii. Z drugiej strony są zobligowane do wypełniania rozporządzeń rządowych. Oprócz rozporządzeń określających jednostkowe wielkości emisji ze źródeł wytwarzania energii przykładem mogą być rozporządzenia dotyczące udziałów zielonej (odnawialnej), żółtej (wytwarzanej w skojarzeniu z paliwa gazowego) czy czerwonej energii (wytwarzanej w skojarzeniu z węglem) w całkowitym zużyciu energii elektrycznej.

Opis systemu ciepłowniczego

Niniejszy rozdział prezentuje stan aktualny sieci ciepłowniczej. W Gdańsku działa sześć wysokoparametrowych systemów ciepłowniczych. Pięć z nich zarządzane jest przez Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej GPEC i jeden przez przedsiębiorstwo UNIKOM. Całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną kształtuje się na poziomie 717 MW, co stanowi 48% miejskiego zapotrzebowania, równocześnie stanowiąc 53% zapotrzebowania w sektorze komunalno-bytowym i usług publicznych. System UNIKOM pokrywa 0,3% całkowitego miejskiego zapotrzebowania, a zapotrzebowanie na moc cieplną tego systemu wynosi 5,7 MW.

Systemy ciepłownicze w znacznym zakresie zostały zmodernizowane i ich stan jest dobry. Trwają jednak dalsze prace mające na celu poprawę kondycji sieci i utrzymanie w dobrym stanie już zmodernizowanych fragmentów.

Źródła: Elektrociepłownia 2 Gdańsk, Elektrociepłownia Matarnia, Ciepłownia Osowa są w bardzo dobrym stanie. Ciepłownia UNIKOM jest w dobrym stanie technicznym, jednakże ciepłownie Równa i Zawiślańska uważane są za obiekty znajdujące się w złej kondycji, o niedostatecznej sprawności przetwarzania węgla na ciepło sieciowe. Jedynie Elektrociepłownia Matarnia jest zasilana gazem ziemnym, inne opalane są węglem lub węglem z domieszką biomasy.

Rezerwa mocy cieplnej w źródłach jest znacząca:

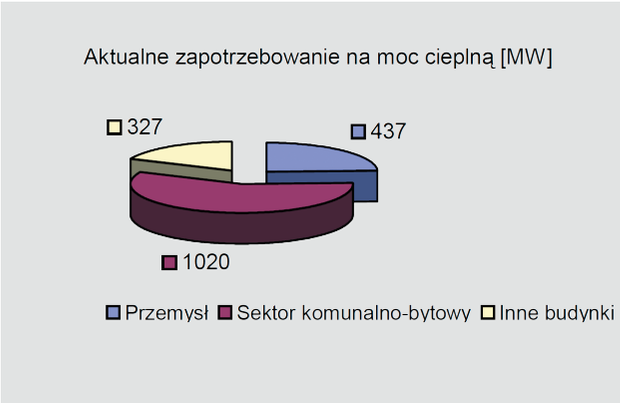
MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Elektrociepłownia Gdańsk 2	51 MW
Elektrociepłownia Matarnia	3,5 MW
Ciepłownia Zawiślańska	4,5 MW
Ciepłownia UNIKOM	20 MW

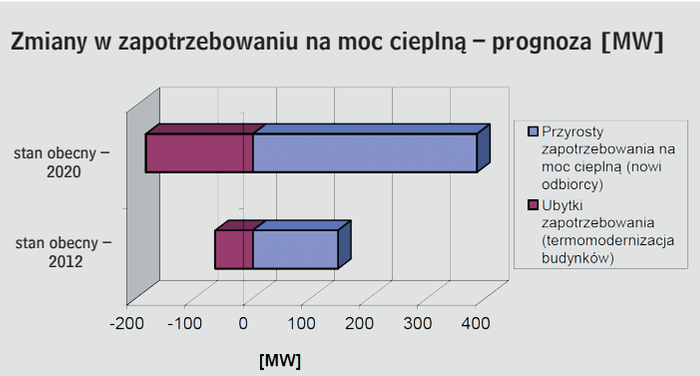
W scenariuszu bazowym przyjęto, że zamiast budowy nowego, centralnego źródła ciepła, istniejące moce będą wykorzystane w bardziej wydajny sposób.

W krótkookresowym horyzoncie czasowym zakłada się, że użytkowanie biomasy będzie kontynuowane i rozwijane w Elektrociepłowni 2 Gdańsk. Biomasa także będzie użytkowana w kilku ciepłowniach, np. Fundamentowa, UNIKOM i Zawiślańska. W 2012 około 110 GWh „zielonego" ciepła zostanie przesłane odbiorcom, co będzie stanowiło ok. 3% całkowitego zapotrzebowania na ciepło sieciowe.

Rys. 2 i 3 odnoszą się do całkowitego zapotrzebowania, nie tylko na ciepło sieciowe. Na rys. 2 przedstawiono aktualną strukturę zapotrzebowania na moc cieplną do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody na terenie miasta. Na kolejnym rysunku zawarto prognozowane zmiany zapotrzebowania na moc cieplną między stanem obecnym a rokiem 2010 i 2020.



Rys. 2. Aktualna struktura zapotrzebowania na moc cieplną w Gdańsku



Rys. 3. Prognoza zmian zapotrzebowania na moc cieplną między stanem aktualnym a latami 2012 i 2020

W skali miasta, ale i całego kraju, procesy poprawy izolacji cieplnej budynków i inne działania termomodernizacyjne są ciągle intensywne, przyczyniając się do znacznego zmniejszania zapotrzebowania budynków na moc grzewczą. Zmniejszenie zapotrzebowania jest częściowo kompensowane przez nowych odbiorców, w tym odbiorców przyłączanych do systemów ciepłowniczych.

Potencjał oszczędności energii w sektorze komunalno-bytowym i usług jest ciągle duży. Nowe regulacje wspierające modernizację substancji mieszkaniowej mogą zapewnić utrzymanie tempa termomodernizacji lub nawet jego zwiększenie i wówczas prezentowane prognozy będą musiały zostać zweryfikowane.

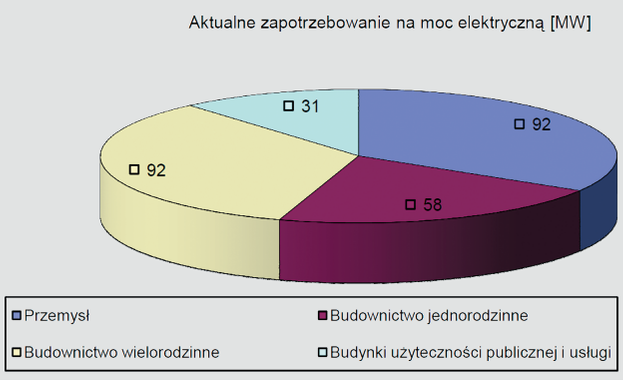
Opis systemu elektroenergetycznego

Sieci wysokiego napięcia w większości są w dobrym stanie, za wyjątkiem pewnych linii 110 kV, które wymagają pilnej modernizacji. Dodatkowo pilnej modernizacji wymagają niektóre z głównych punktów zasilania, czyli stacje GPZ 110 kV/15 kV.

Większe obawy budzą jednak trudności w przyłączaniu nowych odbiorców. Stan sieci, jej zdolności przesyłowe i możliwości przyłączeń oczywiście się zazębiają. Jednak często, mimo istnienia technicznych warunków, przyłączenie nie może być zrealizowane na czas ze względu na liczbę wniosków o przyłączenie i wyczerpanie środków na ich realizację. Zjawisko to nasila się przy szybkim wzroście gospodarczym i maleje w sytuacji spowolnienia gospodarki.

Aktualne zapotrzebowanie na moc elektryczną na terenie Gdańska wynosi 280 MW. Bieżącą strukturę zapotrzebowania przedstawia rys. 4.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl



Rys. 4. Aktualne zapotrzebowanie na moc elektryczną na terenie Gdańska

W scenariuszu bazowym prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na moc do poziomu 330 MW w roku 2012, a w szczególności stabilizacja lub zmniejszenie zapotrzebowania w sektorach przemysłowych i wzrost w pozostałych.

Opis systemu dystrybucji gazu ziemnego

Pomorska Spółka Gazownictwa znajduje się w dobrej kondycji z punktu widzenia stanu technicznego jej podstawowego majątku. Dotyczy to w szczególności sieci wysokiego ciśnienia przesyłanego gazu. Jednakże sieć ta eksploatowana jest z wykorzystaniem w 90% zdolności przesyłowych, co oznacza, że w szczycie obciążenia pozostaje jedynie 10% rezerwy zdolności przesyłowej. Obawy o niewystarczającą moc przesyłową przesądziły o budowie w regionie nowej linii wysokiego ciśnienia o średnicy 500 mm. Sytuacja w stacjach redukcji ciśnienia nie jest tak dramatyczna, gdyż ich obciążenie szczytowe to jedynie 54% zdolności znamionowej.

Inne spostrzeżenia

Przy oszacowywaniu bieżącego zapotrzebowania na ciepło przyjęto, że zużycie ciepła na jednostkę powierzchni ogrzewanego lokalu sytuuje się poniżej rzeczywistego zapotrzebowania z powodu relatywnie wysokich cen paliw lub ciepła sieciowego. Z tego powodu wiele mieszkań jest niedogrzanych.

Elektrociepłownia 2 Gdańsk dostarcza ok. 60% energii elektrycznej zużywanej w mieście i prawie 50% ciepła. Dlatego trudnym przedsięwzięciem byłoby zminimalizowanie roli energii wytwarzanej z węgla. Problem ten dotyczy nie tylko Gdańska, ale i całego kraju.

Decydenci zwyczajowo postrzegają gdańskie porty jako okno na świat pozwalające na import paliw: rosyjskiego i międzynarodowego węgla (np. z Południowej Afryki, Wenezueli), biomasy (zrębki drewna, pelety), ciekłego gazu ziemnego (budowa terminalu LNG – wystarczającego dla całego kraju – jest jednak planowana w Świnoujściu, a nie w Gdańsku).

Kolejnym aspektem jest ograniczanie rozwoju energetyki wiatrowej z powodu braku zdolności przesyłowych sieci elektroenergetycznej. Połączenia farm wiatrowych z systemem i dostosowanie systemu do przesyłu mocy wytwarzanej w farmach wiatrowych są bardzo kosztowne i czasochłonne. W efekcie budowa wielu farm będzie odkładana w czasie. W bilansie energetycznym miasta energia z farm wiatrowych ma i w przyszłości również będzie miała niewielki udział. Jedynie kilka farm wiatrowych jest ulokowanych na terenach przedmieść miasta.

Konieczny jest rozwój rynku biomasy, aby osiągnął on wystarczający potencjał do zapewnienia biomasy dla istniejących i nowych jej odbiorców, przy czym podnoszone są następujące aspekty:

- konflikt między stosowaniem biomasy w procesach współspalania w istniejących kotłach a używaniem biomasy w nowoczesnych jednostkach z kotłami kondensacyjnymi lub układami zgazowania biomasy
- obecnie nowoczesne źródła ciepła małej i średniej mocy nie są w stanie oferować konkurencyjnej ceny za biomasę w porównaniu z ofertami Elektrociepłowni Wybrzeże, stosujących biomasę w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła. Wytwarzanie energii elektrycznej z biomasy jest dotowane za pomocą „zielonych certyfikatów".

4.3. Horyzont średniookresowy

Spodziewane główne działania w systemach energetycznych Gdańska w okresie do roku 2020 są następujące:

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- budowa bloku gazowo-parowego przez Elektrociepłownie Wybrzeże (ta nowa inwestycja jest uzależniona od prognoz cen gazu, w przypadku niekorzystnych cen gazu planuje się budowę nowoczesnego bloku na biomasę);
- oddanie do eksploatacji mokrej instrukcji odsiarczania
- budowa nowej elektrociepłowni na ternach postoczniowych; blok wyposażony miałby być w instalację wychwytywania CO_2
- wzrost konkurencji na rynku ciepła w wyniku powszechniejszego stosowania pomp ciepła, rozwoju systemów ciepłowniczych i budowy lokalnych źródeł ciepła na gaz ziemny
- upowszechnienie kolektorów słonecznych, przy czym istotna część energii wykorzystana byłaby do celów grzewczych, a nie tylko na potrzeby ciepłej wody użytkowej
- oszczędności w zużyciu energii, w szczególności w wyniku termomodernizacji budynków i zmianie technologii oświetlenia
- 5-proc. udział biopaliw w transporcie drogowym
- „zamknięcie" procesów energetycznych w Rafinerii LOTOS w wyniku budowy instalacji hydrokrakingu i instalacji zintegrowanego zgazowania i spalania pozostałości procesów rafinacji ropy
- wzrost udziału nowoczesnych źródeł energii elektrycznej: ogniw fotowoltaicznych, ogniw paliwowych, silników gazowych.

Powyższe działania zakładają, że w odniesieniu do obecnego stanu możliwe są:

- 50-proc. wzrost produkcji energii elektrycznej
- stabilizacja, a następnie redukcja emisji CO_2
- 95-proc. redukcja emisji SO_2 w sektorze dużych źródeł energii.

Powyższe działania uwzględniają:

- Plany rozwoju Rafinerii LOTOS oraz Elektrociepłowni Wybrzeże
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia Gdańska w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, Energoprojekt Katowice SA 2005.

Opis ścieżki przejścia między horyzontem krótkookresowym a średniookresowym

Poniżej wypunktowano działania, które należy podjąć do roku 2020, aby system energetyczny miasta mógł wypełniać przedstawione wcześniej cele lokalne i globalne. Działania te obejmują m.in.:

Elektrociepłownie Wybrzeże, Elektrociepłownię 2 Gdańsk, głównego właściciela Electricite de France

- dywersyfikacja paliw
    - współspalanie biomasy z węglem
    - budowa bloku gazowo-parowego
- dostosowanie do nowych regulacji prawnych związanych z ochroną środowiska
    - w 2015 oddanie do eksploatacji instalacji odsiarczania metodą mokrą w Elektrociepłowni 2 Gdańsk
- stabilizacja i wzrost sprzedaży ciepła w Gdańsku
    - dalszy rozwój systemu ciepłowniczego, w szczególności w południowych i zachodnich dzielnicach miasta
    - rozwój na obrzeżach miasta małej i średniej skali źródeł skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła – w dalszej przyszłości działanie to ma na celu przyłączenie tych rozproszonych systemów do głównego systemu ciepłowniczego.

Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej (GPEC)

- rozbudowa systemu ciepłowniczego w wielu regionach miasta
- rozbudowa systemów ciepłowniczych Ciepłowni Osowa i Fundamentowa oraz Elektrociepłowni Matarnia
- wycofanie się ze stosowania węgla w ciepłowniach: Równa i Zawiślańska oraz budowa połączeń pomiędzy ich systemami ciepłowniczymi a głównym systemem ciepłowniczym
- budowa nowego źródła skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

- budowa systemu multienergetycznego z chłodem sieciowym w rejonie Matarnii, Kokoszek Przemysłowych i Kokoszek Mieszkaniowych
- dalsza rozbudowa układów telemetrii i telemechaniki systemu ciepłowniczego
- przestawienie się z paliwa węglowego na gazowe w tych lokalnych systemach ciepłowniczych, gdzie połączenie z głównym systemem jest niemożliwe lub byłoby niewydajne, w tym montaż nowych wysoko wydajnych kotłów w Ciepłowni Balcerskiego
- dalsza wymiana węzłów ciepłowniczych.

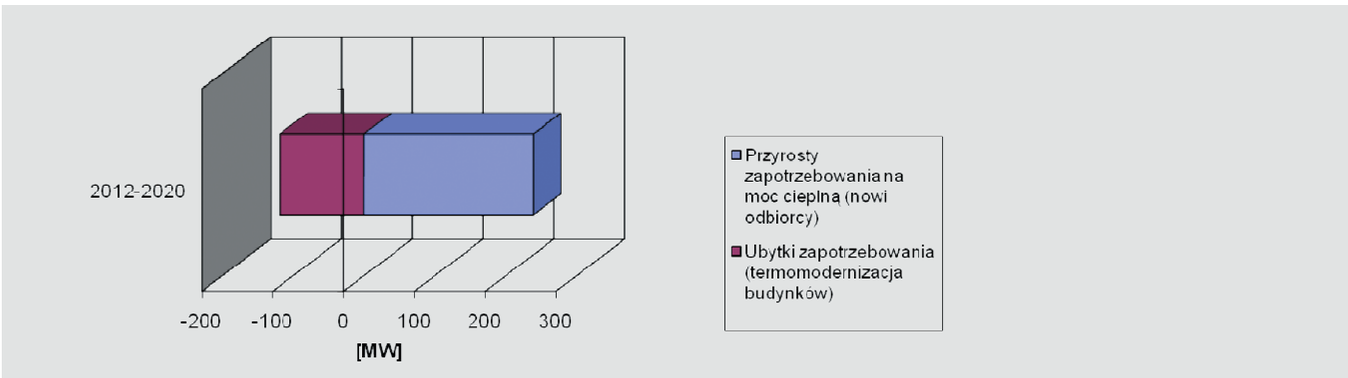
Pomorska Spółka Gazownictwa

- budowa nowego gazociągu wysokiego ciśnienia, przebiegającego w pobliżu aglomeracji gdańskiej, i budowa stacji redukcyjnej w sąsiedztwie Gdańska
- nowe gazociągi zasilające przemysłowe obszary miasta: Rafinerię LOTOS, Port Północny, Elektrociepłownię 2 Gdańsk
- rozbudowa sieci średniego ciśnienia na terenie zachodnich dzielnic miasta i dalsza rozbudowa sieci średniego ciśnienia na terenie południowych dzielnic Gdańska (plany do roku 2025)

ENERGA S.A. – Oddział w Gdańsku

- średniookresowe plany rozwoju koncernu ENERGA (plany do roku 2015) – większość inwestycji w okresie 2012–2015
    - budowa głównych punktów zasilania: 8 stacji GPZ 110 kV/15 kV
- plany po roku 2015
    - budowa głównych punktów zasilania: 5 stacji GPZ 110 kV/15 kV
    - modernizacja istniejących sieci 15 kV w wielu regionach miasta.

Na rys. 5 przedstawiono prognozę zmian zapotrzebowania na ciepło w Gdańsku pomiędzy rokiem 2012 a 2020.



Rys. 5. Prognoza zmian zapotrzebowania na moc cieplną między rokiem 2012 a rokiem 2020

Inne spostrzeżenia

Spodziewany jest rozwój rynku biomasy i osiągnięcie wystarczającego potencjału do zapewnienia biomasy dla istniejących i nowych jej odbiorców, w tym:

- zwiększenia udziału biomasy w bilansie energetycznym Elektrociepłowni 2 Gdańsk
- wprowadzenia biomasy lub zwiększenia jej udziału w ciepłowniach, m.in. Fundamentowa, UNIKOM i Zawiślańska
- biomasy dla nowoczesnych jednostek z kotłami kondensacyjnymi
- biomasy dla układów zgazowania.

W sumie w 2020 r. ok. 240 GWh „zielonego" ciepła zostanie przesłane odbiorcom, co będzie stanowiło ok. 6% całkowitego zapotrzebowania na ciepło sieciowe. Planowana budowa nowoczesnego bloku gazowo-parowego jest spowodowana głównie potrzebami rynku energii elektrycznej. W blokach tego typu znacznie większa część energii chemicznej paliwa jest przetwarzana na energię elektryczną niż w blokach parowych, a na rynku energii elektrycznej spodziewane są braki mocy wytwórczych.

Ze wspomnianych powodów, ale i dzięki mechanizmom wspierania planowany jest intensywny rozwój energetyki wiatrowej. Rozwój nastąpi szczególnie w regionie, ale i na terenie miasta powstaną pojedyncze si-

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

łownie czy małe farmy wiatrowe. Prognozuje się także rozwój specjalnych miejskich konstrukcji elektrowni wiatrowych małej mocy.

W sektorze transportu publicznego coraz większą rolę będą odgrywać pojazdy na gaz ziemny, biogaz czy mieszankę metanu z wodorem (hytanu). Uważa się, że jest to naturalny etap przed upowszechnieniem pojazdów zasilanych energią z ogniw paliwowych.

W horyzoncie średnioterminowym będzie miała miejsce intensyfikacja rozbudowy sieci połączeń tramwajowych i kolei miejskiej.

4.4. Horyzont długookresowy

Jako horyzont długookresowy przyjęto rok 2050. Ze względu na jego odległość w dalszych badaniach konieczne będzie opracowanie dla okresu 2020–2050 kilku ścieżek rozwoju energetyki w mieście i regionie. Według naszej opinii podstawowy scenariusz powinien bazować na dalszym użytkowaniu węgla w dużych źródłach systemowych oraz na źródłach rozproszonych, wykorzystujących różne formy energii odnawialnej. Dodatkowo, mimo założenia intensywnych działań w poprzednich okresach mających na celu wzrost efektywności wykorzystania energii, w tym horyzoncie czasowym oszczędzanie energii również będzie kluczem do sukcesu w realizacji założeń.

W scenariuszu proponowanym jako bazowy, oprócz zmniejszania energochłonności i energetyki rozproszonej, kluczowymi technologiami byłyby „czyste" technologie węglowe np.:

- kotły pyłowe na warunki nadkrytyczne z wychwytywaniem CO_2 (np. z użyciem monoetanolaminy)
- zintegrowane układy zgazowania węgla (technologie suche lub mokre) z recyklingiem CO_2 i jego kompresją
- opalane węglem generatory magnetohydrodynamiczne (MHD), również z wychwytywaniem CO_2
- ciśnieniowe kotły fluidalne, również z wychwytywaniem CO_2.

Stosowanie technologii wychwytywania dwutlenku węgla ze spalin lub spalania węgla w atmosferze wcześniej odseparowanego z powietrza tlenu i recyklingu spalin oraz ich kompresji istotnie obniża sprawność całkowitą procesu konwersji węgla na energię elektryczną, gdyż są to procesy energochłonne (10–20% wytworzonej w jednostce energii). Dodatkowo kontrowersje wzbudza zagospodarowanie uzyskanego CO_2, nawet gdy jest on bardzo czysty chemicznie.

Proponuje się wpompowywanie CO_2 do złóż gazu ziemnego i ropy naftowej, co dodatkowo pozwoliłoby podnieść ciśnienie w tych złożach i pozyskać z nich więcej paliw. Wkładając dodatkową energię, można CO_2 wiązać w paliwach syntetycznych, przyczyniając się do oszczędności paliw kopalnych.

W zaproponowanym scenariuszu długookresowym założono istotny udział obecnie wymagających dotowania źródeł energii elektrycznej, w tym:

- siłowni wiatrowych (w regionie: farmy elektrowni wiatrowych przyszłych generacji, w mieście: specjalne rozwiązania małej mocy)
- paneli ogniw fotowoltaicznych (90 GWh)
- ogniw paliwowych (500 GWh – źródła rozproszone i transport).

Prognozowane stosowanie ogniw paliwowych w transporcie obejmuje nie tylko ogniwa wodorowe, ale i ogniwa z konwersją na wodór gazu ziemnego, biogazu i ich mieszanek z wodorem. Wprowadzenie ogniw paliwowych do pojazdów oznacza również możliwość tzw. generacji garażowej i to nie tylko energii elektrycznej, ale i odzysk z ogniw ciepła na cele komunalno-bytowe. Przy czym założono, że 80% energii wytwarzanej w ogniwach będzie używane na cele transportowe, a tylko 20% na inne cele.

Wymienione powyżej zmiany w strukturze systemu energetycznego miasta będą miały decydujący wpływ na osiągnięcie zaprezentowanych na wstępie celów globalnych i lokalnych. W szczególności realizacja tej ścieżki rozwoju doprowadzi do:

- 40–50-proc. redukcji emisji CO_2
- udziału kopalnych paliw w ilości nieprzekraczającej 40% całkowitej energii dla transportu drogowego
- 110 kWh/($m^2 \times$rok) średniej wartości współczynnika zapotrzebowania na energię do celów grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Redukcja emisji osiągnie, mimo zwiększenia średniej powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca, poziom obecnie notowany w rozwiniętych krajach Europy Zachodniej. Oznacza to podwojenie tego wskaźnika z obecnego poziomu ok. 20 m^2 do 40 m^2.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Opis ścieżki przejścia między horyzontem średniookresowym a długookresowym

Jako podsumowanie powyższego zaproponowano przykładowy zestaw działań:

- budowa układu ze zintegrowanym zgazowaniem węgla (IGCC)
- zastosowanie mechanizmów wspierających:
    - rozproszone źródła energii, w tym skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w sektorach: publicznym, przemyśle, usługach, zasilane gazem ziemnym, biogazem, hytanem (mieszanką metanu i wodoru)
    - mikrogenerację opartą na ogniwach paliwowych
    - instalację systemów paneli fotowoltaicznych małej i średniej mocy
- budowa sieci dystrybucji wodoru
- budowa stacji tankowania wodoru (w pierwszym kroku stacji kompresji metanu, w drugim stacji tankowania hytanu – te kroki pozwoliłyby na zdobycie doświadczenia i zapoznanie się ludności z technologiami wykorzystującymi wodór).

Inne spostrzeżenia

Zauważa się, że biznes, tak jak i w innych sektorach gospodarki, tak i w energetyce, podąża za technologiami obiecującymi pewność zysku, a przez to bezpiecznymi dla inwestora. To masowe podążanie za sprawdzonymi i zyskownymi technologiami prowadzi do wyczerpania zasobów i możliwości dalszej ekspansji danej technologii. Obecnie takim podsektorem energetycznym jest energetyka wiatrowa, opłacalna dzięki „zielonym certyfikatom". Ciągły niedobór świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych zapewnia bezpieczeństwo zwrotu tych inwestycji. Po wykorzystaniu terenów pod zabudowę farmami wiatrowymi, a przez to wyhamowaniu szybkiego rozwoju tego sektora, należy oczekiwać, że inwestorzy będą poszukiwać nowych nisz inwestowania w energetykę. Oceniamy, że taką niszą są panele ogniw fotowoltaicznych. Szanse różnych technologii PV wydają się większe niż np. ogniw paliwowych, gdyż te pierwsze nie wymagają żadnego systemu dostawy i przechowywania paliw. Z drugiej strony panele wymagają dużych powierzchni pod ich instalację w przeliczeniu na jednostkę wytworzonej mocy, układów magazynowania energii elektrycznej oraz są silnie uzależnione od nasłonecznienia.

Zaprezentowany scenariusz może zostać całkowicie zmieniony w sytuacji dokonania ważnych odkryć, jak choćby wynalezienia lekkich, trwałych i tanich akumulatorów energii elektrycznej.

W toku dyskusji nad scenariuszami ustalono, że w dalszych badaniach w ramach projektu PATH-TO-RES należy silniej skoncentrować się na aspektach oszczędzania energii, promując je przed zagadnieniem budowy nowych jednostek wytwórczych.

4.5. Wskaźniki – podsumowanie ścieżek energetycznych

W poniższych tabelach przedstawiono podstawowe wskaźniki dotyczące ścieżek energetycznych dla Gdańska. Wskaźniki te obejmują: zużycie energii pierwotnej, zużycie energii finalnej, współczynniki i ilości emisji CO_2.

ENERGIA PIERWOTNA	2008	2012	2020	2050
Razem energia pierwotna [GWh]	9071	9426	9654	8547
Energia pierwotna na mieszkańca [GWh/cap]	0,0200	0,0206	0,0211	0,0201
Węgiel kamienny	4661	4376	3030	1900
Gaz ziemny	968	1051	2282	1830
Koks	29	24	16	10
Olej opałowy	145	116	59	5
Mazut	692	527	504	0
Olej napędowy	1054	1159	1043	527
Benzyna	870	1044	1149	174
LPG	308	400	400	62
Paliwo lotnicze	10	12	18	20
Odpady komunalne	0	0	0	0
Biogaz+hythane	13	15	60	680
Biomasa	300	580	819	1580
Ciekłe biopaliwa	19	96	192	500
Ciekłe paliwa syntetyczne (pochodzące z CO_2)	0	10	50	500
Wodór	0	0	0	500
Energia słońca	0	6	12	200
Energia geotermalna	2	9	20	60

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

ZUŻYCIE ENERGII	2008	2012	2020	2050
Razem zużycie energii [GWh]	6645	7097	7431	6916
Zużycie energii na mieszkańca [GWh/cap]	0,0147	0,0155	0,0163	0,0163
Przemysł (z wyłączeniem LOTOSU) [GWh]	611	477	487	420
Sektor publiczny i usługi [GWh]	596	655	658	660
Sektor prywatny [GWh]	3168	3232	3323	3051
Transport [GWh]	2270	2734	2962	2785

WSKAŹNIKI EMISJI CO_2 [t/GWh]	2008	2012	2020	2050
Węgiel kamienny	324	324	324	324
Gaz ziemny	201	201	201	201
Koks	360	360	360	360
Olej opałowy	276	276	276	276
Mazut	261	261	261	261
Olej napędowy	264	264	264	264
Benzyna	247	247	247	247
LPG	225	225	225	225
Paliwo lotnicze	255	255	255	255
Odpady komunalne	504	504	504	504
Biogaz+hythane	0	0	0	0
Biomasa	0	0	0	0
Ciekłe biopaliwa	0	0	0	0
Ciekłe paliwa syntetyczne (pochodzące z CO_2)	123	123	99	74
Wodór	0	0	0	0
Energia słońca	0	0	0	0
Energia geotermalna	0	0	0	0
Energia elektryczna (średnia)	940	972	778	486

EMISJE CO_2 [tys. t]	2008	2012	2020	2050
Węgiel kamienny	1510	1418	982	616
Gaz ziemny	194	211	458	368
Koks	11	9	6	4
Olej opałowy	40	32	16	1
Mazut	181	138	132	0
Olej napędowy	278	306	275	139
Benzyna	215	258	284	43
LPG	69	90	90	14
Paliwo lotnicze	3	3	5	5
Odpady komunalne	0	0	0	0
Biogaz+hythane	0	0	0	0
Biomasa	0	0	0	0
Ciekłe biopaliwa	0	0	0	0
Ciekłe paliwa syntetyczne (pochodzące z CO_2)	0	1	5	37
Wodór	0	0	0	0
Energia słońca	0	0	0	0
Energia geotermalna	0	0	0	0
Import energii elektrycznej	448	234	8	181

Emisje CO_2	2008	2012	2020	2050
Razem emisje CO_2 [tys. t]	2949	2699	2260	1407
Emisje CO_2 na mieszkańca [tys. t/cap]	0,0065	0,0059	0,0050	0,0033

Oceniono, że do roku 2050 wskaźnik emisji CO_2 dla energii elektrycznej ulegnie znaczącemu obniżeniu, w wyniku zmiany struktury wytwarzania energii w krajowym i europejskim systemie elektroenergetycznym.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

Rok	Wskaźnik emisji CO_2 [t/GWh]
2008	940
2012	972
2020	778
2050	486

5. PODSUMOWANIE

Istnieje potrzeba koordynacji planów kluczowych podmiotów, w szczególności spółek energetycznych i władz lokalnych, do tej pory działających niezależnie od siebie. To, co daje się zaobserwować, to brak podmiotu stanowiącego regionalną agencję energetyczną. Tego typu agencja byłaby odpowiedzialna za nadzorowanie i koordynowanie długoterminowego planowania energetycznego w regionie, co obecnie leży w sferze kompetencji Urzędu Marszałkowskiego. Należy również pamiętać, że gminy, w tym także gmina miejska Gdańsk, przygotowują swoje własne plany i założenia do planów dostaw energii. Stąd ewidentna jest konieczność koordynacji tych planów przez odpowiedni organ. Ponadto działania zainicjowane w regionie lub gminie przez odpowiednią agencję energetyczną mogłyby przynieść owoce w postaci rzeczywistej realizacji planu. Obecnie strategie pozbawione są planu działania i stąd ich założenia okazują się być niewykonalne. Proces planowania powinien być procesem iteracyjnym, w którym funkcjonuje swego rodzaju pętla sprzężenia zwrotnego polegająca na udoskonalaniu strategii na podstawie doświadczeń z wdrażania celów strategicznych, ustanowionych w poprzedniej jej wersji. Najczęściej jednak plan energetyczny trafia na półkę bez jakichkolwiek aktualizacji w okresie obowiązywania, podczas gdy powinien być opracowywany częściej niż co 5 lat, lub przynajmniej weryfikowany, w zależności od zmian w systemach energetycznych i sytuacji na rynku.

BIBLIOGRAFIA

1. Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych w województwie pomorskim na lata 2007–2025, opracowana na zlecenie Zarządu Województwa Pomorskiego na podstawie uchwały nr 250/04 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 01.03.2004 r., sierpień 2006.

2. Polityka energetyczna i rola bioenergii w Polsce, Projekt BioENPol realizowany przez Politechnikę Gdańską, Europejskie Centrum Energetyki Odnawialnej EC BREC i Uniwersytet w Lund.

3. EC Wybrzeże, Raport roczny 2007, http://www.ecwybrzeze.pl/pdf/EC_raport_2007.pdf.

4. Strategia rozwoju Gdańska do roku 2015, Programy operacyjne wdrażające Strategię w latach 2005–2009.

5. Roczniki statystyczne województwa pomorskiego 2005, 2006, 2007, 2008, Urząd Statystyczny w Gdańsku.

6. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Gdańska, Energoprojekt Katowice S.A., 2005.

7. Renewable Energy Road Map – Renewable energies in the 21st century, Komisja Europejska (EC 10.01.2007).

8. Krajowy Plan Działań dotyczący Efektywności Energetycznej (EEAP) 2007, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, czerwiec 2007.

9. Jaskólski M., Modelowanie rozwoju regionalnych systemów energetycznych ze szczególnym uwzględnieniem bioenergii, rozprawa doktorska, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2006.

10. Przanowski K., Praca systemów elektroenergetycznych – Część I, Politechnika Łódzka, Łódź 1983.

11. Mapy Google http://maps.google.com/.

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl