



go rodzaju odpadów. Dlatego też kluczową kwestią jest zaprojektowanie prawidłowego systemu zasilania zakładu przetwórczego, dobór właściwej wielkości zdolności przetwórczych i wydajności cieplnej urządzeń paleniskowych z uwzględnieniem lokalnie dopuszczalnych limitów emisji zanieczyszczeń, a wreszcie zastosowanie właściwych technologii oczyszczania gazów spalinowych.

Niezmienne ważne jest korzystanie z doświadczeń eksploatacyjnych zebranych z już funkcjonujących instalacji i stałe doskonalenie zarówno wspomnianych procedur wstępnych, jak również procesów technologicznych. Wiele problemów technologicznych związanych z termicznym przekształcaniem odpadów doczekało się już szczegółowego rozpracowania, ze względu na fakt, że technologie te są od wielu lat stosowane w kilkunastu krajach europejskich.

W tabeli poniżej przedstawiono krótką charakterystykę porównawczą technologii przekształcania odpadów z odzyskiem energii.

Tabela 13-1 Charakterystyka technologii termicznego przekształcania odpadów

Technologia	Charakterystyka odpadów	Wydajność linii [t/h]	Zalety	Wady	Koszty
Ruchomy ruszt chłodzony powietrzem	Wd = 5+16,5 GJ/t komunalne i inne niejednorodne odpady stałe	1 ÷ 50	dobrze opanowana, szeroko rozpowszechniona	nieodpowiednia do unieszkodliwiania odpadów płynnych i o drobnej granulacji	niski jedn. koszt unieszkodliwiania odpadów
Ruchomy ruszt chłodzony wodą	Wd = 10+20 GJ/t komunalne i inne niejednorodne odpady stałe	1 ÷ 50	dobrze opanowana, szeroko rozpowszechniona	nieodpowiednia do unieszkodliwiania odpadów płynnych i o drobnej granulacji	wyższe nakłady inwestycyjne niż w przypadku rusztów chłodzonych powietrzem
Nieruchomy ruszt	odpady komunalne wstępnie sortowane i rozdrobnione, łatwiejsze spalanie frakcji drobnych	< 1	łatwiejsza konserwacja – brak elementów ruchomych	tylko dla sortowanych i rozdrobnionych odpadów, niska wydajność, często wymaga paliwa pomocniczego	na małą skalę konkurencyjne ekonomicznie ze spalaniem na rusztach ruchomych
Piec obrotowy	toleruje odpady płynne, często stosowany do odpadów niebezpiecznych	< 10	dobrze opanowana, szerokie spektrum odpadów	wydajność niższa niż rusztów, konieczność remontów pieca obrotowego	wyższy koszt jednostkowy powodowany zmniejszoną wydajnością
Piec obrotowy z chłodzonym płaszczem	toleruje odpady płynne, często stosowany do odpadów niebezpiecznych	< 10	dobrze opanowana, szerokie spektrum odpadów, wyższe temp. spalania	wydajność niższa niż rusztów, konieczność remontów pieca obrotowego	wyższy koszt jednostkowy powodowany zmniejszoną wydajnością
Ruszt i piec obrotowy	szerokie spektrum odpadów	1 ÷ 10	wysoki stopień dopalenia popiołu	wydajność niższa niż rusztów, konieczność remontów pieca obrotowego	wysokie nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacji
Pęcherzykowe złożo fluidalne	specjalnie przygotowane odpady o jednolitej konsystencji, osady ściekowe	1 ÷ 10		wymaga uważnej obsługi, wysoka emisja popiołów lotnych	zwiększone - występują koszty przygotowania odpadów
Cyrkulacyjne złożo fluidalne	specjalnie przygotowane odpady o jednolitej konsystencji, osady ściekowe	1 ÷ 20, najczęściej powyżej 10	większa tolerancja jakości paliwa niż w złożu pęcherzykowym	wymaga uważnej obsługi, wysoka emisja popiołów lotnych	zwiększone - występują koszty przygotowania odpadów



Technologia	Charakterystyka odpadów	Wydajność linii [t/h]	Zalety	Wady	Koszty
Rotacyjne złoża fluidalne	szeroki zakres Wd: 7 ÷ 18 GJ/t, odpowiednie dla rozdrobnionych odpadów komunalnych	3 ÷ 22	szeroki zakres Wd, dobry stopień dopalenia popiołu	Konieczność rozdrabniania odpadów komunalnych, wysoka emisja popiołów lotnych	
Zgazowanie	zmieszane odpady tworzyw sztucznych, inne podobne strumienie odpadów stałych, rozdrobnione odpady komunalne w złożu fluidalnym	< 20	wytwarzanie gazu syntezowego, niski stopień utlenienia metali	wymaga wysoko wykwalifikowanej obsługi	wysokie koszty eksploatacji, remontów oraz przygotowania wsadu
Piroliza	wstępnie przetworzone odpady komunalne i inne strumienie odpadów o wysokiej zawartości metali i tworzyw sztucznych	< 10	wytwarzanie gazu syntezowego	mniej rozpowszechnione niż spalanie, wymaga wysoko wykwalifikowanej obsługi, właściwy nadzór i sterowanie procesem ma znaczenie krytyczne	wysokie koszty eksploatacji, remontów oraz przygotowania wsadu

Z powyższego wynika, że istnieje szeroki wachlarz metod termicznej utylizacji odpadów, co umożliwia dobór technologii optymalnej z punktu widzenia lokalnych uwarunkowań. W zależności od miejsca zmienia się bowiem nie tylko skład strumienia odpadów komunalnych, lecz wiele innych parametrów, takich jak: stosowane sposoby zbierania odpadów komunalnych czy technologie odzysku i recyklingu. Należy przy tym zauważyć, że spalanie nie jest jedyną technologią umożliwiającą odzysk energii chemicznej zawartej w strumieniu odpadów. Wśród innych, konkurencyjnych technologii odzysku energii z odpadów można wymienić:

- przeróbkę mechaniczno-termiczną,
- fermentację beztlenową,
- zgazowanie w łuku plazmowym.

Utylizacja odpadów komunalnych poprzez termiczne ich przetwarzanie w ciepło i energię elektryczną, jest niezawodnie opłacalna z ekologicznego punktu widzenia. Natomiast efekty ekonomiczne uzależnione są od relacji cenowych ciepła, energii elektrycznej, dopłat do pozyskiwanych odpadów oraz stabilności mechanizmów wsparcia, tj. sprzedaży świadectw pochodzenia energii z produkcji skojarzonej (czerwonych certyfikatów) oraz świadectw ze spalania odpadów uznanych za biomasę (zielonych certyfikatów).

W ostatnich latach w Unii Europejskiej podjęto szereg działań zmierzających do ustanowienia jednolitych standardów jakościowych dla stałych paliw produkowanych z odpadów, dla których przyjęto jednolitą nazwę SRF (ang.: „solid recovered fuel”). Paliwo takie składa się z frakcji palnej odpadów komunalnych takich jak: papier, tworzywa sztuczne, tekstylia, drewno. Wartość opałowa tej frakcji jest znaczna i sięga nawet 16 do 18 MJ/kg. W celu ograniczenia emisji substancji szkodliwych stosuje się dodatki, takie jak: wapno (ogranicza emisję tlenków siarki i ołowiu), węgiel (ogranicza



emisję dioksyn i furanów) oraz kora (ograniczająca zawartość chlorowodoru i tlenków siarki).

Jednym z najkorzystniejszych sposobów wykorzystania tak uzyskanego paliwa byłoby jego przetworzenie na energię elektryczną i ciepło użytkowe w procesie kogeneracji.

Należy zwrócić uwagę, że produkcja energii na bazie paliwa z odpadów może przynieść szansę na:

- absorpcję środków zewnętrznych na realizację zadań w ramach przedsięwzięcia;
- dywersyfikację układu paliwowego zasilania miasta;
- ograniczenie zużycia paliw kopalnych;
- wzrost udziału nośników energii wytwarzanych lokalnie;
- minimalizację ilości składowanych odpadów.

Istotnym jest, by planowane instalacje, w szczególności obiekty termicznego przekształcania odpadów spełniały kryteria BAT (Najlepszych Dostępnych Technik), a stosowane technologie były sprawdzone poprzez wieloletnie i liczne doświadczenia.

W przypadku omawianych instalacji zastosowane w nich technologie powinny być zgodne z dokumentem referencyjnym BREF dla dużych instalacji spalania (LCP's), który odnosi się do najlepszych dostępnych technik BAT dotyczących przede wszystkim zagadnień emisyjnych. Wiążące są także techniki BAT dotyczące współspalania odpadów oraz paliw alternatywnych.

W dokumencie referencyjnym BREF dla LCP's opisano techniki podawania paliw alternatywnych do procesu współspalania. Najczęściej stosowane są techniki mieszania odpadu (w tym także osadów ściekowych) z głównym strumieniem paliwa w trakcie transportu przed wspólnym spalaniem. Stosowane są także inne techniki wprowadzania odpadu do komory spalania – oddzielnie, przez dodatkowe lance lub zmodernizowane istniejące palniki, jak również na specjalne skonstruowane ruchome ruszty. Najłatwiejszym sposobem dozowania paliw alternatywnych jest ich mieszanie ze strumieniem węgla kamiennego lub brunatnego. Mieszanie może mieć miejsce na transporterze taśmowym, w zbiorniku zapasu, w układzie dozowania paliwa, w młynie lub też w linii transportu pyłu węglowego.

Miasto Poznań w ramach realizacji projektu pn. „System Gospodarki Odpadami dla Miasta Poznania” buduje Instalację Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ITPOK). Inwestycja powstaje na podstawie umowy Partnerstwa Publiczno-Prywatnego (PPP), zawartej pomiędzy Miastem Poznań a SITA Zielona Energia. Koszt budowy instalacji szacowany jest na ponad 725 milionów złotych i będzie sfinansowany przez kapitał SITA Zielona Energia oraz kredyty z konsorcjum trzech banków - Pekao SA, PKO BP i Banku Gospodarstwa Krajowego. Ponadto Miasto Poznań planuje wykorzystanie dofinansowania z unijnego Funduszu Spójności



w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w wysokości ok. 300 mln. zł.

Na lokalizację Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ZTPOK) wybrano teren w sąsiedztwie Elektrociepłowni Karolin, przy ul. Gdyńskiej, o powierzchni 3,14 ha. Aktualnie (druga połowa 2014 r.) – ponieważ inwestycja posiada już pozwolenie na budowę wraz z decyzją środowiskową – na ww. terenie rozpoczęły się prace budowlane. Zakończenie inwestycji i uruchomienie instalacji planowane jest na listopad 2016 r.

W instalacji ITPOK prowadzone będzie termiczne przekształcanie odpadów na ruszcie, z odzyskiem energii ze spalin oraz produkcją energii cieplnej i elektrycznej, która wykorzystana będzie dla potrzeb własnych zakładu, a nadwyżki energii trafią do sieci miejskiej.

Zakłada się, że instalacja będzie osiągała moc cieplną ok. 40 MW. W sezonie zimowym, kiedy zapotrzebowanie na ciepłą wodę z miejskiej sieci ciepłowniczej jest największe, instalacja będzie mogła przekazywać taką ilość mocy w całości. Maksymalna moc elektryczna, która będzie mogła być sprzedawana przez ZTPOK do sieci elektroenergetycznej wyniesie 16,8 MW przy pracy bez kogeneracji i 7,6 MW przy pracy w kogeneracji.

Wyprodukowana energia elektryczna odprowadzona zostanie siecią o napięciu 110 kV do rozdzielni wysokiego napięcia należącej do Dalkia Poznań ZEC S.A. Natomiast energia cieplna – wprowadzona zostanie do msc również za pośrednictwem Dalkia Poznań ZEC S.A.

Tabela 13-2 Charakterystyka techniczno-technologiczna ITPOK

Wydajność instalacji	210 000 ton odpadów/rok
Rodzaj odpadów unieszkodliwianych w instalacji	Zmieszane odpady komunalne, Odpady balastu frakcji energetycznej z odpadów zbieranych selektywnie, Rozdrobnione odpady wielkogabarytowe
Zakres wartości opałowej	6 000 ÷ 12 000 kJ/kg
Średnia roczna produkcja ciepła (brutto)	300 000 GJ/rok
Średnia roczna produkcja energii elektrycznej (brutto)	126 000 MWh
Ruszt mechaniczny do spalania odpadów	dwie linie
Kocioł odzysknicowy	2 szt.
Turbina upustowo-kondensacyjna	1 szt. o mocy ok. 18 MWe (brutto)
System podgrzewu wody sieciowej	łącznie moc ok. 34 MW
Oczyszczanie spalin	System selektywnej niekatalitycznej redukcji tlenków azotu SNCR oraz półsuchy system oczyszczania spalin z wtryskiem węgla aktywnego (redukcja: kwaśne zanieczyszczenia, pyły, metale ciężkie, dioksyny, furany)



Realizacja ww. Projektu pozwoli Miastu spełnić wymagania dotyczące ograniczenia ilości odpadów komunalnych trafiających na składowiska, wynikające z polskiego i europejskiego prawa, ponadto ZTPOK będzie mógł również pełnić rolę źródła re-startowego systemu elektroenergetycznego miasta Poznania w przypadku wystąpienia tzw. „black-outu”.

Dodatkowo, w przypadku spełnienia warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych jako energii odnawialnej (zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2.06.2010 r., Dz.U. nr 117, poz. 788), wystąpi obowiązek zakupu tej energii przez przedsiębiorstwa energetyczne (zgodnie z art. 9a ust. 6 i 7 ustawy Prawo energetyczne; tekst jednol. Dz.U. 2012 poz. 1059 ze zm.).

13.7 Podsumowanie

Racjonalne wykorzystanie energii, a w szczególności energii źródeł odnawialnych, jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju, przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym gmin i miast województwa wielkopolskiego przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. W związku z tym wspieranie rozwoju tych źródeł staje się coraz poważniejszym wyzwaniem dla jednostek samorządowych.

Możliwości wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej i lokalnej na terenie miasta Poznań przedstawiają się następująco:

Biomasa (drewno, zieleń miejska):

- ograniczony potencjał, przy relatywnie dużych możliwościach technicznego wykorzystania tego typu paliwa w mieście;
- rola miasta winna polegać na pełnieniu funkcji popularyzatora oraz inwestora.

Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych:

- duży potencjał;
- rozpoczęta budowa ZTPOK z instalacją termicznego przekształcania odpadów komunalnych – Miasto jako inwestor dba o właściwe funkcjonowanie i rozwój projektu.

Biogaz:

- duży potencjał;
- istnieją dwie instalacje - w Centralnej i Lewobrzeżnej Oczyszczalni Ścieków;
- planowana przez ZZO w Poznaniu budowa biogazowni w sąsiedztwie składowiska odpadów w Suchym Lesie;



- rola miasta winna polegać na pełnieniu funkcji koordynatora działań spółek operatorów instalacji jw., których jest udziałowcem, jak również - mecenasa zagospodarowania biogazu w miejscach jego powstawania.

Energia wiatru:

- potencjalne możliwości wykorzystania tej energii ograniczone są lokalnymi warunkami przestrzenno-krajobrazowymi oraz gospodarczymi;
- na obszarze miasta brak jest siłowni wiatrowych.

Mała energetyka wodna:

- na obszarze miasta brak jest cieków wodnych o odpowiednim potencjale dla budowy układów energetyki wodnej.

Energia geotermalna:

- zidentyfikowane złożo wód geotermalnych w rejonie obszaru górniczego przy Jeziorze Maltańskim – brak możliwości wykorzystania energetycznego; wody termalne wykorzystywane do celów rekreacyjno-leczniczych;
- możliwe wykorzystanie kolektorów gruntowych poziomych i pionowych w instalacjach pomp ciepła.

Kolektory słoneczne, instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła:

- wykorzystanie głównie w budownictwie jednorodinnym, obiektach usługowych oraz użyteczności publicznej;
- rola miasta winna polegać na pełnieniu funkcji popularyzatora oraz inwestora w wypadku obiektów miejskich.

Obiektów wykorzystujących odnawialne źródła energii w mieście Poznań powinno stopniowo przybywać pod warunkiem, że instalacje wykorzystujące OZE będą bardziej dostępne, a ich ceny zaczną spadać. Ze względu na istniejące w mieście uwarunkowania klimatyczne, hydro- i geologiczne oraz przestrzenno-krajobrazowe można założyć, że największe przyrosty mogą wystąpić w wykorzystaniu kolektorów słonecznych, biomasy oraz pomp ciepła.

Miasto winno pełnić istotną rolę w propagowaniu energetyki odnawialnej. Dotyczy to w szczególności realizacji instalacji OZE w miejskich obiektach użyteczności publicznej.

Interesującym przykładem propagowania instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii jest powstałe w 2009 r. na terenie składowiska odpadów w gminie Suchy Las, Laboratorium energii odnawialnej. Składowisko jak i Laboratorium eksploatowane jest przez ZZO w Poznaniu (100% udziału miasta Poznań).



Laboratorium jest wyposażone w:

- turbiny wiatrowe o poziomej (moc – 200 W) oraz pionowej osi obrotu (moc – 300 W);
- moduły fotowoltaiczne o mocy 140 W (wykonane w technologii monokrystalicznej oraz polikrystalicznej);
- urządzenia dokonujące pomiarów ilości wytwarzanej energii elektrycznej w poszczególnych źródłach;
- urządzenia przedstawiające doświadczenia edukacyjne.

Wyprodukowana przez wiatraki oraz ogniwa fotowoltaiczne energia elektryczna jest wykorzystywana do zasilania gabloty edukacyjnej, prezentującej doświadczenia fizyczne.

Zastosowane w urządzeniach układy pomiaru i archiwizacji ilości wytwarzanej energii elektrycznej umożliwiają dokonanie oceny skuteczności działania urządzeń w zależności od panujących warunków klimatycznych.

Laboratorium ma na celu podniesienie świadomości społeczeństwa na temat wykorzystania odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej.

Kolejnym obiektem, na terenie którego wykorzystuje się wszystkie rodzaje odnawialnych źródeł energii, jest Laboratorium OZE, znajdujące się w Poznańskim Centrum Edukacji Ustawicznej i Praktycznej. Laboratorium powstało w celach edukacyjnych – umożliwia prowadzenie badań oraz doświadczeń, produkując przy okazji energię użytkową. Laboratorium jest wyposażone w:

- elektrownię wiatrową o mocy 2 kW;
- panele fotowoltaiczne o mocy 2 kW;
- kolektory słoneczne o mocy 3,6 kW – bateria solarna, składająca się z 40 rur próżniowych typu „heat pipe”, zlokalizowanych na dachu budynku – wytworzona energia cieplna wykorzystywana jest do przygotowania c.w.u.;
- zespół dwóch pomp ciepła – pompa ciepła typu solanka-woda o mocy 8 kW oraz pompa ciepła typu solanka-powietrze o mocy 8 kW – które pobierają ciepło z gruntu, za pomocą 4 pionowych sond o długości 75 m każda.

Z powyższych instalacji rocznie uzyskuje się energię na poziomie 20 000 kWh, która wykorzystywana jest na potrzeby ogrzewania, c.w.u. oraz nocnego oświetlenia ciągów komunikacyjnych.

Wyposażenie laboratorium umożliwia kształcenie w zakresie organizowania i wykonywania prac związanych z montażem instalacji OZE, kontrolowania pracy urządzeń, a także wykonywania konserwacji oraz napraw urządzeń i instalacji OZE.

14. Ocena poziomu zapotrzebowania na chłód i możliwości jego pokrycia

14.1 Technologie pozyskiwania chłodu

Klimat w pomieszczeniach i prawidłowe temperatury mają wielki wpływ na efektywność pracy i komfort w biurach i sklepach, jak również w hotelach, centrach handlowych i budynkach mieszkalnych. Wytwarzanie chłodu użytkowego dla potrzeb bytowych lub technologicznych należy do bardziej energochłonnych technologii, nie pozostających bez wpływu na degradację środowiska oraz emisję gazów cieplarnianych zubażających warstwę ozonową. Istotną kwestią staje się zatem możliwie najbardziej efektywne wykorzystanie energii pierwotnej do produkcji chłodu, sprawniejsze niż w przypadku powszechnie dotychczas stosowanej technologii wytwarzania chłodu, opartej na zastosowaniu lokalnych agregatów sprężarkowych.

W konwencjonalnych układach klimatyzacyjnych zapotrzebowanie na chłód najczęściej jest pokrywane przy pomocy centralnie zainstalowanych sprężarkowych agregatów chłodniczych, wytwarzających wodę lodową przesyłaną wewnętrzną instalacją hydrauliczną do odbiorników – głównie central wentylacyjnych bądź klimakonwektorów. Przy zastosowaniu technologii sprężarkowej energią napędową potrzebną do wyprodukowania wody lodowej jest energia elektryczna, której ceny systematycznie rosną na przestrzeni ostatnich lat, co z jednej strony prowadzi do wzrostu kosztów pozyskiwania chłodu, z drugiej *per saldo* niekorzystnie wpływa na wielkość emisji gazów cieplarnianych, ze względu na ograniczoną sprawność wytwarzania wymienionej formy energii napędowej.

Konkurencyjną alternatywą jest zastosowanie urządzeń absorpcyjnych (bądź adsorpcyjnych), napędzanych ciepłem z dowolnego źródła, począwszy od paleniska lokalnego, poprzez miejski system ciepłowniczy, ciepło odpadowe z układów technologicznych, w tym instalacji skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, po ciepło ze źródeł odnawialnych, np. ciepło słoneczne. Dla przedsiębiorstw ciepłowniczych szczególnie interesujące możliwości tkwią w zastosowaniu technologii absorpcyjnych w połączeniu z układem kogeneracyjnym, co umożliwia w okresie letnim uzyskanie dodatkowych dochodów i efektywniejsze wykorzystanie posiadanej infrastruktury, prowadząc do skrócenia czasu zwrotu z inwestycji w kosztowne skądinąd instalacje wytwórcze.

Dążenie do efektywnego wykorzystania zasobów energetycznych w połączeniu z minimalizacją obciążeń środowiskowych sprawia, że w obydwóch przypadkach najczęściej do produkcji chłodu stosowana jest technologia absorpcyjna, w miejsce najczęściej dotychczas stosowanej technologii sprężarkowej, wymagającej zasilania energią elektryczną. W ogólnym przypadku technologie produkcji chłodu oparte na absorpcji mogą wykorzystywać do tego celu ciepło z bezpośredniego spalania paliw takich jak gaz ziemny, olej opałowy czy biogaz, ale także nośniki ciepła, jak: parę



i gorącą wodę, czy też wody geotermalne. Wykorzystanie technologii absorpcyjnych w układach skojarzonych wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu, np. w układzie generatora prądotwórczego napędzanego silnikiem gazowym z wykorzystaniem ciepła odpadowego spalin i wody z obiegu chłodzenia silnika do produkcji chłodu lub ciepła, umożliwia wykorzystanie energii pierwotnej paliw w 88% i więcej. Ponadto wykorzystanie do produkcji chłodu wód ze zbiorników naturalnych lub innych źródeł energii odnawialnej, jak: wód geotermalnych, biogazu lub gorącej wody z kolektorów słonecznych, umożliwia, zależnie od warunków miejscowych, znaczące oszczędności ograniczonych zasobów naturalnych. Na świecie notuje się zatem dynamiczny wzrost wykorzystania absorpcyjnych urządzeń chłodniczych w pokryciu potrzeb chłodniczych obiektów biurowych i innych obiektów użyteczności publicznej, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich, jak: Paryż, Berlin czy Sztokholm. Wzrastające znaczenie technologii absorpcyjnej w optymalizacji zużycia energii pierwotnej w systemach komunalnych jest także widoczne w działaniach Komisji Europejskiej, finansującej programy badawcze i pilotażowe z zakresu skojarzonej produkcji ciepła i chłodu.

Imperatyw efektywnego wykorzystania energii paliw kopalnych oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania instalacji na środowisko naturalne w ramach rozwijanej na szczeblu wspólnotowym polityki zrównoważonego rozwoju, znalazły odzwierciedlenie nie tylko na polu skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. W art. 3 lit. b dyrektywy 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniającej dyrektywę 92/42/EWG, pojęciem "ciepła użytkowego" określono ciepło wytwarzane w procesie kogeneracji w celu zaspokojenia ekonomicznie uzasadnionego popytu na ciepło lub chłodzenie, zaś pod pojęciem "ekonomicznie uzasadnione zapotrzebowanie" określono zapotrzebowanie, które nie przekracza potrzeb w zakresie ciepła lub chłodzenia i które w innej sytuacji zostałoby zaspokojone w warunkach rynkowych przy zastosowaniu procesów wytwarzania energii innych niż kogeneracja. Zatem w przypadku skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej, ciepło odpadowe z elektrowni może zastąpić lokalną produkcję chłodu i ciepłej wody użytkowej u odbiorców, co oprócz ogólnie znanych korzyści wynikających ze stosowania wysokosprawnej kogeneracji, powoduje wymierne oszczędności w zużyciu energii elektrycznej przez odbiorców, zaś największe korzyści odnosi środowisko naturalne, obciążone zredukowanym strumieniem zanieczyszczeń gazowych, w tym również tzw. gazów cieplarnianych. Obecnie zatem najefektywniejsza produkcja ciepła i chłodu odbywa się w sposób skojarzony z wytwarzaniem energii elektrycznej. Elektrociepłownie projektuje się tak, aby w zimie maksymalna ilość ciepła odpadowego z produkcji energii elektrycznej była wykorzystywana w ciepłownictwie zdalczynnym. W polskich warunkach klimatycznych, w lecie wolumen zapotrzebowania na ciepło jest dużo mniejszy, albowiem ogranicza się w wielu przypadkach do zaspokajania potrzeb odbiorców komunalnych w zakresie wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Wykorzystanie ciepła zdalczynnego



do wytwarzania chłodu użytkowego, może zatem przynosić znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne, wynikające ze zwiększenia wykorzystania zdolności produkcyjnych elektrociepłowni, oraz zmniejszenia emisji spalin do środowiska, w porównaniu z emisją przy wytwarzaniu rozdzielonym. Tradycyjne, indywidualne instalacje chłodnicze w budynkach mają generalnie niski współczynnik efektywności energetycznej EER (rzędu 2,5), co oznacza, że do wyprodukowania 2,5 kWh chłodu zużywa się 1 kWh energii elektrycznej. Rozwiązania wykorzystujące wodę gruntową mogą osiągać wartość dwa razy większą. Natomiast system chłodzenia zdalaczynnego w amsterdamskiej dzielnicy Zuidas zużywa tylko 1 kWh energii elektrycznej do wyprodukowania 10 kWh efektu chłodzenia, co oznacza, że chłodzenie zdalaczynne może zredukować emisję CO₂ o około 75% w porównaniu z konwencjonalnymi agregatami chłodniczymi.

Ujmując rzecz w aspekcie historycznym, zdalaczynne zasilanie systemów klimatyzacyjnych miało swój początek w Stanach Zjednoczonych, gdzie technologie klimatyzacyjne ulegały stopniowemu rozwojowi od początków XX w., zaś począwszy od lat pięćdziesiątych ubiegłego stulecia zastosowanie urządzeń klimatyzacyjnych nabrało charakteru powszechnego. Jako przykład można wymienić eksploatowany od 1882 r. New York City Steam System, będący obecnie największym na świecie systemem scentralizowanej dostawy pary, zasilający obszar Manhattanu pomiędzy ulicami 89 i 96, dostarczający parę do celów ogrzewania i klimatyzacji. Obecnie operatorem wymienionego systemu jest firma Consolidated Edison Company of New York. W Europie istotne w skali komercyjnej wykorzystanie systemów zdalaczynnej dostawy ciepła do celów dostarczania chłodu miało swoje początki zasadniczo w Skandynawii, gdzie z jednej strony dążono do ekonomicznego wykorzystania istniejących źródeł zdalaczynnej dostawy ciepła również w okresie letnim, z drugiej strony okazało się, że zapotrzebowanie na chłodzenie w Europie Północnej, wywołane jest nie tylko przez czynniki atmosferyczne, lecz również przez zapotrzebowanie o charakterze komercyjnym i przemysłowym, w tym z ciągle wzrastającymi pod koniec XX w. potrzebami chłodzenia sprzętu elektronicznego. Obecnie sieć zdalaczynnej dostawy chłodu, np. w Sztokholmie, jest bardzo rozległa. Około 7 milionów metrów kwadratowych obiektów komercyjnych w Sztokholmie jest podłączonych do sieci chłodzenia zdalaczynnego. Rozbudowywana w Paryżu, od końca lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, sieć zdalaczynnej dostawy wody lodowej zasila obecnie obiekty o powierzchni użytkowej przekraczającej 5 milionów metrów kwadratowych.

14.2 Ocena stanu aktualnego oraz przewidywanych zmian zapotrzebowania na chłód dla miasta Poznania

Wśród systemów technicznych budynków (względnie ich części stanowiących samodzielnią całość techniczno-użytkową), oprócz systemów ogrzewczych i wentylacji, zapewniających dostawę energii użytkowej na potrzeby ogrzewania i wymiany powie-



trza w pomieszczeniach, a także systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej, coraz częściej znajdują zastosowanie obsługujące więcej niż jedno pomieszczenie systemy chłodzenia, zapewniające dostawę energii użytkowej do chłodzenia pomieszczeń, dzięki którym następuje w nich kontrolowane obniżenie temperatury lub wilgotności powietrza. Zatem, w ogólnym przypadku, rozpatrując całokształt zagadnienia optymalizacji wykorzystania źródeł wytwórczych ciepła eksploatowanych na danym obszarze, nie sposób pominąć kwestii wykorzystania chłodu użytkowego.

Brak powszechnego stosowania instalacji klimatyzacyjnych w budynkach sprawia, że w Polsce potrzeby w tym zakresie są najczęściej realizowane przez zastosowanie indywidualnych klimatyzatorów montowanych na zewnętrznych elewacjach budynków, co powoduje skuteczne oszpecenie tych ostatnich, ze wszystkimi negatywnymi skutkami w ogólnym krajobrazie miejskim. Ponadto wymienione urządzenia zużywają olbrzymie ilości energii elektrycznej, emitują hałas i wykazują ograniczoną niezawodność. Zastosowanie w budynku nowoczesnej instalacji klimatyzacji i wentylacji jest rozwiązaniem nieporównanie bardziej akceptowalnym z punktu widzenia estetyki, niezawodności i minimalizacji zużycia energii pierwotnej. Całkowicie nowe perspektywy w dziedzinie komfortu, sprawności działania i odpowiedzialności za środowisko otwiera chłodnictwo zdalaczynne, stosowane coraz częściej w przypadku nowoczesnych budynków o różnym przeznaczeniu. Chłodzenie zdalaczynne oznacza swoistą zmianę w zapewnianiu wewnętrznego komfortu cieplnego, zaś dostarczanie wymaganego efektu chłodzącego z centralnego, wysokosprawnego źródła stwarza ogromne różnice w odniesieniu do wytwarzania i rozkładu kosztów infrastruktury, kosztów eksploatacji oraz osiąganych poziomów wydajności i niezawodności. Scentralizowane zasilanie poprzez sieci, w których praktycznie nie ma strat energii cieplnej, czyni możliwym uzyskanie znaczącego efektu skali, a także wykorzystanie zaawansowanych technologii, zaprojektowanych od podstaw w poczuciu odpowiedzialności za środowisko. Według danych liczbowych organizacji Euroheat & Powers, scentralizowane układy chłodzenia zdalaczynnego są ponad 5 razy bardziej efektywne energetycznie niż tradycyjne, indywidualne urządzenia klimatyzacyjne. Obecnie zatem chłodzenie zdalaczynne zdobywa pozycję technologii przełomowej, stanowiącej bazę do projektowania i rozwoju miast w obecnym stuleciu, jak również staje się nowym sposobem osiągania wymiernych korzyści w dziedzinie walki z postępującymi skutkami zmian klimatu.

Zapotrzebowanie na chłód do celów klimatyzacyjnych systematycznie rośnie. Obecnie w Polsce kluczowymi odbiorcami są: nowe obiekty handlowo-usługowe, wielokubaturowe obiekty biurowe oraz inne obiekty użyteczności publicznej. Wzrost zapotrzebowania na chłód związany jest także z modernizacją wszystkich wyżej wymienionych grup obiektów i podnoszeniem ich standardu. Ostatnio tendencje te nasilają się, co jest związane ze wzrostem wymagań użytkowników oraz nowelizowanymi uwarunkowaniami prawnymi, narzucającymi ostrzejsze wymagania dotyczące ilości i jakości powietrza. Przykładowo, w odniesieniu do szeroko pojętych obiektów leczniczych, rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szcze-

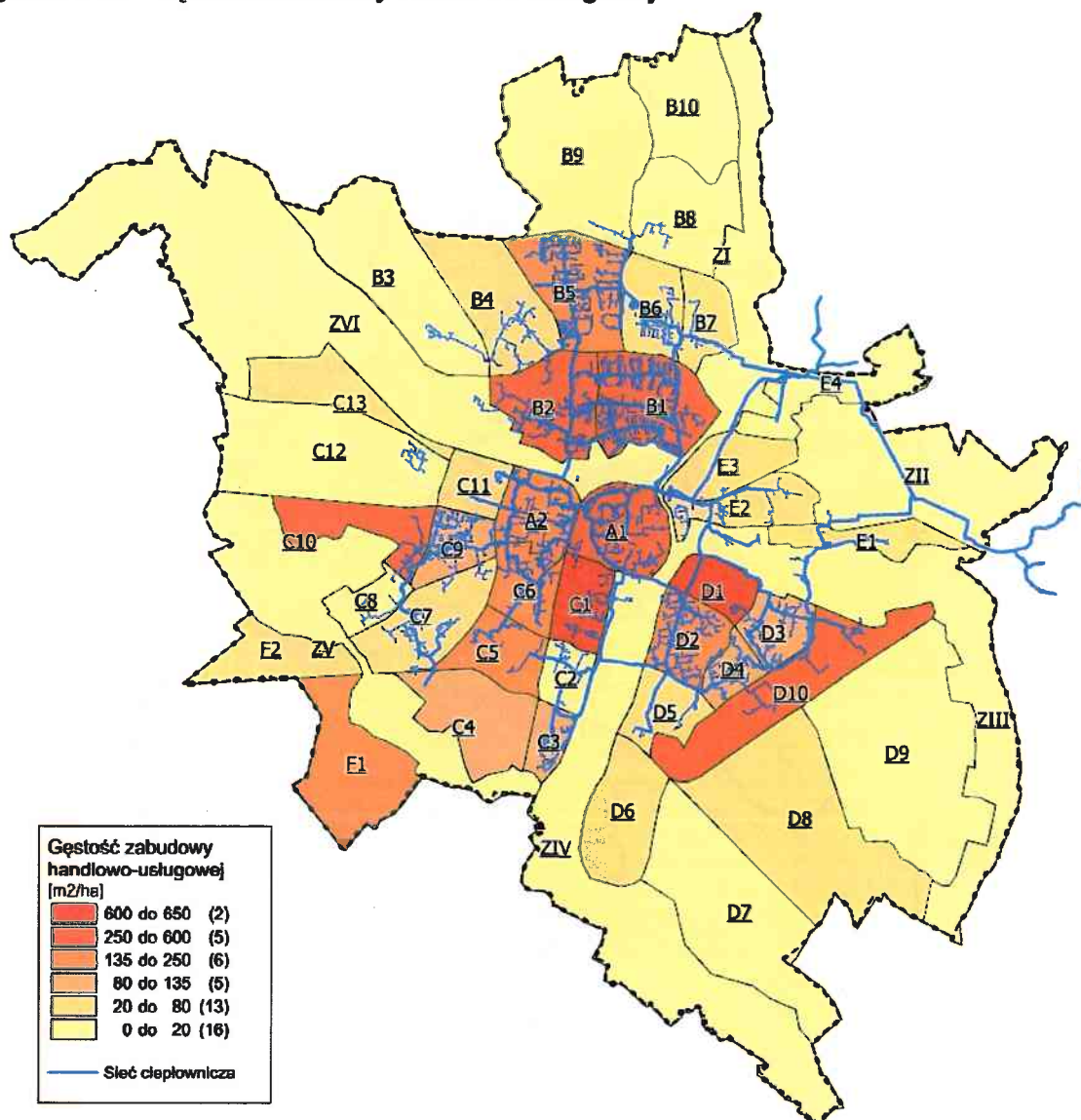


gólnych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz.U. z 2012 r. poz. 739) narzuca wymogi zastosowania, co najmniej w części powierzchni, klimatyzacji. Można zatem zakładać, że ilość powierzchni klimatyzowanych będzie w obiektach leczniczych rosła, stawiając nowe wyzwania techniczne, inwestycyjne i eksploatacyjne, mające wpływ na inne systemy obiektu.

W ogólnym przypadku można wyróżnić dwa podstawowe warianty układów zdalaczynnej dostawy chłodu, tj. :

- system scentralizowany, w którym chłód (w postaci np. wody lodowej) wytwarzany jest w źródle i następnie przesyłany do odbiorców za pomocą specjalnej sieci dystrybucyjnej;
- system zdecentralizowany (rozproszony), w którym węzły ciepłno-chłodnicze lub centrale chłodnicze zainstalowane są u odbiorców i zasilane ciepłem z sieci dystrybucji ciepła.

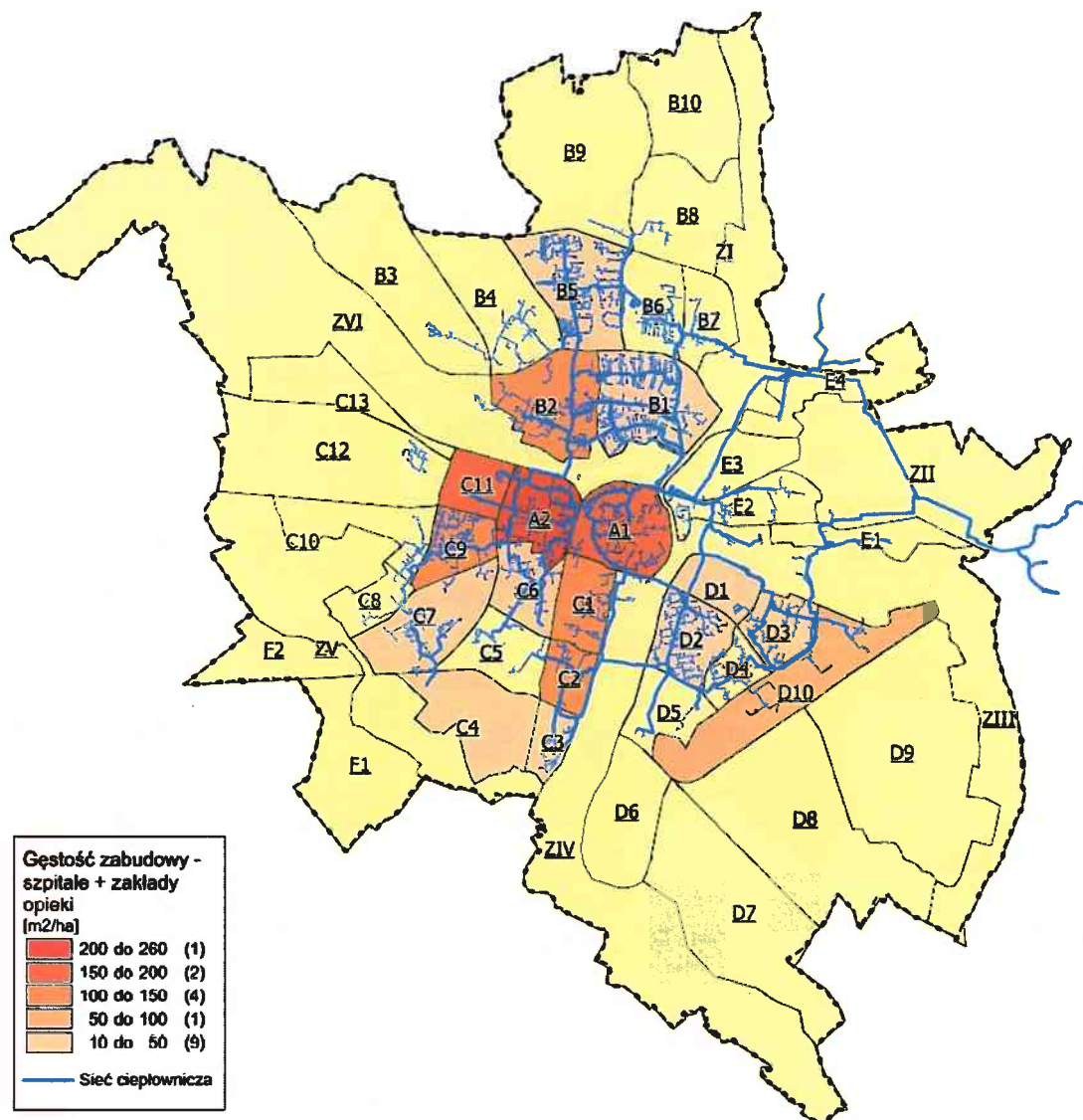
W pierwszym przypadku stosowane są urządzenia o dużej mocy, zasilane ciepłem grzejnym lub lepiej odpadowym, np. parą wylotową z turbiny w centralnym źródle wytwórczym chłodu, w drugim produkcja chłodu odbywa się lokalnie w agregatach dobudowanych do dotychczasowych węzłów ciepłych odbiorców. W przypadku centralnego wytwarzania nośnika chłodu mamy do czynienia z redukcją jednostkowych nakładów inwestycyjnych na urządzenia do wytwarzania chłodu i znacznymi nakładami na budowę sieci przesyłowej oraz najczęściej zwiększeniem zużycia energii na pompowanie nośnika chłodu. W drugim przypadku unika się nakładów na budowę sieci przesyłowej nośnika chłodu, jednakże należy liczyć się z mniej sprawną energetycznie generacją chłodu w stosunkowo niewielkich agregatach wytwórczych i większymi stratami przesyłowymi ciepła napędowego. Odrębnym problemem staje się zapewnienie fachowej eksploatacji agregatów wytwórczych przez obsługę o odpowiednich kwalifikacjach. Wybór optymalnego rozwiązania winien być zatem przedmiotem dogłębnej analizy techniczno-ekonomicznej, jednakże nie ulega wątpliwości, iż z przesłanek natury ekonomicznej wynika, że system scentralizowany z wytwarzaniem chłodu w źródle wymaga dużej gęstości zapotrzebowania na chłód, umożliwiającą pokrycie zwiększonych nakładów na budowę sieci przesyłowo-dystrybucyjnej nośnika chłodu. Na poniższych rysunkach zobrazowano specyficzne dane odnośnie rozkładu gęstości zapotrzebowania, co może stanowić materiał użyteczny dla wstępnego zakresu decyzji odnośnie kształtu ewentualnego systemu scentralizowanej dostawy chłodu na rozpatrywanym obszarze.

Rysunek 14-1 Gęstość zabudowy handlowo-usługowej


Źródło: opracowanie własne

Podmiotem kompetentnym do wykonania przedmiotowej analizy techniczno-ekonomicznej z natury rzeczy jest przedsiębiorstwo (partner prywatny), zainteresowane rozwojem komercyjnych dostaw chłodu zdalczynnego, skądinąd ponoszące ryzyko z tytułu ewentualnych błędów popełnionych na etapie przyjmowania niezbędnych założeń analitycznych. Tym niemniej, jak wynika z załączonych rysunków oraz zamieszczonej w ramach dalszych rozważań tabeli, w przypadku Poznania ewentualna budowa scentralizowanego systemu dostawy wody lodowej, wytwarzanej w centralnym źródle chłodu, może być rozpatrywana głównie w ramach jednostek bilansowych A1 i A2.

Rysunek 14-2 Gęstość zabudowy: szpitale i zakłady opieki zdrowotnej

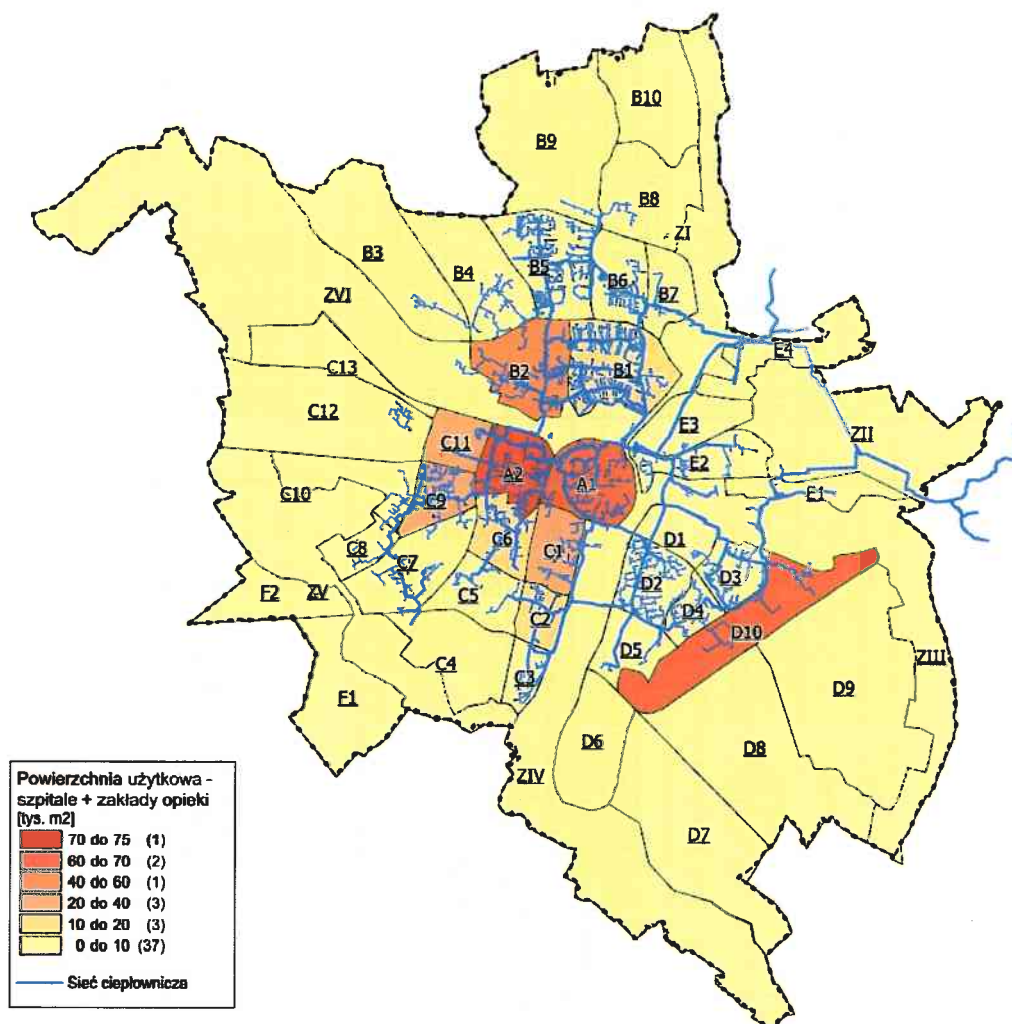


Źródło: opracowanie własne

Odrębnym problemem jest wyposażenie istniejących obiektów w systemy chłodzenia pomieszczeń, czego koszty wymagają odrębnych i złożonych analiz dla każdego z rozważanych przypadków, jednakże nie ulega wątpliwości, że jest to inwestycja znacząco oddziałująca na późniejsze koszty eksploatacji obiektów o charakterze komercyjnym, jak również bytowym, co ma decydujące znaczenie dla całokształtu projekcji ekonomiczno-finansowej działalności eksploatatora obiektu. O ile bowiem wyposażenie budynków w centralne systemy ogrzewania i wentylacji, a często także centralnej dostawy ciepłej wody użytkowej, należy do rozwiązań stosunkowo popularnych, o tyle systemy zapewnienia chłodu użytkowego mają w skali naszego kraju wciąż jeszcze charakter wyjątkowy, zaś koszty wyposażenia obiektu budowlanego w dodatkowy, nieprzewidziany na etapie projektowania system techniczny, z natury rzeczy przewyższają, nierzadko o rząd wielkości koszty wyposażenia w taki system

budynków nowoprojektowanych. Dlatego też nie sposób zdefiniować wielkości realnego zapotrzebowania bez znajomości rachunku potencjalnych kosztów przyłączenia konkretnych budynków do systemu zdalaczynnej dostawy chłodu oraz ewentualnych zysków z tego wynikających. Podmiotami kompetentnymi do przeprowadzenia stosownych analiz są właściciele i zarządcy budynków, skądinąd kompetentni do podejmowania decyzji o przyłączeniu danego obiektu do sieci zdalaczynnej dostawy chłodu oraz ponoszący ewentualne koszty i ryzyko z tego wynikające.

Rysunek 14-3 Powierzchnia użytkowa szpitali i zakładów opieki zdrowotnej



Źródło: opracowanie własne

Ponieważ zatem ewentualne przyłączenie budynków niewyposażonych w instalacje klimatyzacyjne do sieci zdalaczynnej dostawy ciepła jest skomplikowaną i wysoce niepewną kwestią decyzyjną, w ramach przeprowadzonych działań w zakresie rozpoznania potencjalnego rynku dostawy chłodu, dokonano inwentaryzacji istniejących obiektów wyposażonych w systemy klimatyzacyjne, której wyniki zebrano w tabeli poniżej.

Tabela 14-1 Zidentyfikowane zapotrzebowanie chłodu użytkowego dla obiektów na obszarze Poznania

Lp.	Jednostka bilansowa	Rodzaj obiektu	Adres	Moc potrzeb [kW]	Dotychczasowy sposób zaspokojenia
1	A1	Inne niemieszkalne	al. Niepodległości 10	18	klimatyzatory
2	A1	Oświaty, nauki i kultury	al. Niepodległości 12, ul. Święty Marcin 81	466	klimatyzatory
3	A1	Szpital i zakłady opieki medycznej	ul. Bolesława Krzywobłota 7/8	100	
4	A1	Szpital i zakłady opieki medycznej	ul. Feliksa Nowowiejskiego 56/58	40	
5	A1	Szpital i zakłady opieki medycznej	ul. Garbary 15	2 000	
6	A1	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe	ul. Henryka Wieniawskiego 1	1 000	klimatyzacja nawiewna
7	A1	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe	ul. Powstańców Wielkopolskich 16	226	klimatyzatory
8	A1	Handlowo-usługowe	ul. Święty Marcin 24	2 300	agregaty wody lodowej
9	A1	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe	ul. Towarowa 53	60	klimatyzatory
10	A2	Międzynarodowe Targi Poznańskie Sp. z o.o.	ul. Głogowska 14	14 200	woda lodowa, freon
11	A2	Ginekologiczno-Położniczy Szpital Kliniczny Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego	ul. Polna 33	900	układy chłodnicze: woda lodowa, freon
12	B2	Szpital i zakłady opieki medycznej, Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej MSW im. prof. L. Bierkowskiego	ul. Dojazd 34	200	
13	B2	Szpital i zakłady opieki medycznej, Szpital Wojewódzki	ul. Juraszów 7/19	244	woda lodowa
14	B4	Inne niemieszkalne	ul. Szarych Szeregów 27	20	
15	B7	Przemysłowe - Mleczarnia Naramowice Sp. z o.o.	ul. Karpią 31	85	
16	B7	Biurowe	ul. Rubież 46A	b.d.	agregaty chłodnicze, klimatyzatory ściennie
17	B7	Biurowe	ul. Rubież 46B	b.d.	klimatyzatory typu split
18	B7	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe	ul. Rubież 46C	b.d.	agregaty chłodnicze Daikin
19	B7	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe	ul. Rubież 46H	700	
20	C5	Baza Techniczna MPK	ul. Drobna 3	15	klimatyzator
21	C6	Szpital położniczo-ginekologiczny	ul. Andrzejka i Władysława Niegolewskich 31, ul. Kazimierza Jarochowskiego 18	50	
22	C7	CH Piotr i Paweł	ul. Promienista 160	620	agregaty wody lodowej, agregaty sprężarkowe

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania
 (Aktualizacja 2014)

Lp.	Jednostka bilansowa	Rodzaj obiektu	Adres	Moc potrzeb [kW]	Dotychczasowy sposób zaspokojenia
23	C7	Zajezdnia autobusowa MPK Sp. z o.o. w Poznaniu	ul. Kacza 12	75	klimatyzatory
24	C8	Biurowe - Instytut Ochrony Roślin	ul. Władysława Węgorka 20	379	urządzenia klimatyzacyjne
25	C10	Biurowe - Biofarm Sp. z o.o.	ul. Wałbrzyska 13	1 000	woda lodowa 6/12
26	C11	Szpital Kliniczny im. Karola Jonschera Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego	ul. Szpitalna 27/33	300	klimatyzatory
27	D1	AWF im. E. Piaseckiego	ul. św. Rocha 9A	62,6	agregat chłodniczy, klimatyzator kanałowy
28	D5	STOMIL Poznań S.A.	ul. Starołęcka 18	15	
29	D5	Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego	ul. Unii Lubelskiej 3	150	urządzenia własne
30	D10	Inne niemieszkalne Kompania Piwowarska S.A.	ul. Szwajcarska 11	14 000	własna maszynownia chłodnicza
31	D10	Handlowo-usługowe - M1 CENTRUM HANDLOWE POZNAŃ	ul. Szwajcarska 14	1 200	klimatyzacja
32	E1	Przedsiębiorstwo motoryzacyjne „Pol – Car” Sp. z o.o.	ul. Chociebro 3, 5, ul. Gorzysława 9	110	energia elektryczna - klimatyzatory
33	E1	Produkcja Polska S.A. Zakład Produkcyjny Huta Szkła Antoni- nek	ul. Gorzysława 31/37	70	
34	E2	Gerdes MC Sp. z o.o.	ul. Nieszawska 15a	400	zamknięty obieg układu chłodzenia
35	E3	Przedsiębiorstwo Handlu Chemikaliami „CHEMIA” S.A.	ul. św. Michała 100	50	klimatyzacja
36	F1	Auchan Polska Sp. z o.o. Hipermarket Komorniki	ul. Głogowska 432	b.d.	własna produkcja chłodu
37	F1	Oddział Zewnętrzny Aresztu Śledczego w Poznaniu	ul. Nowosolska 40	8,4	klimatyzacja nawiewne
38	ZII	Volkswagen Poznań Sp. z o.o.	ul. Warszawska 349	2 000	
39	ZIV	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe - AWF im. E. Piaseckiego	ul. Droga Dębińska 10c	452,1	agregat chłodniczy
40	ZIV	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe - AWF im. E. Piaseckiego	ul. Królowej Jadwigi 27/39	250,32	agregat chłodniczy
41	ZIV	Oświaty, nauki i kultury oraz budynki sportowe - Multikino S.A.	ul. Królowej Jadwigi 51	3300	klimatyzacja
		Razem:		47 066,42	

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z powyższej tabeli, potencjał obiektów wyposażonych w instalacje oparte na wodzie lodowej wynosi w przypadku Poznania co najmniej 20 MW plus dodatkowe 14 MW chłodu technologicznego w zakładzie Kompanii Piwowarskiej S.A. Ewentualny rozwój sieci dostawy chłodu zdalaczynnego wymaga zaistnienia odpowiednich uwarunkowań ekonomicznych pomiędzy potencjalnym dostawcą chłodu oraz potencjalnymi odbiorcami nośnika chłodu, co w ogólnym przypadku wymaga wielu szczegółowych uzgodnień, w tym rozwiązania kwestii aspektów technicznych, w rodzaju uzgodnienia wymaganych parametrów nośnika chłodu lub ciepła zasilającego, co w ogólnym przypadku wykracza daleko poza zakres niniejszego opracowania.

Rozwój działalności w dziedzinie chłodnictwa scentralizowanego muszą poprzedzić precyzyjne studia wykonalności i analizy, jak również negocjacje pomiędzy ewentualnymi partnerami publicznymi i prywatnymi zaangażowanymi w proces tworzenia systemu (lub systemów) chłodzenia zdalaczynnego. Wśród przykładów zastosowań tego typu systemów centralnych można wymienić:

- Sztokholm w Szwecji, gdzie firma Stockholm Energi eksploatuje centralny system zaopatrzenia w energię chłodniczą, obsługujący budynki centrum handlowo-rekreacyjnego Globen;
- Paryż we Francji, gdzie absorpcyjne układy chłodnicze są źródłem chłodu dla centralnej sieci wody lodowej, obsługującej część obiektów, m.in. w biurowo-handlowej dzielnicy La Defense;
- Berlin, gdzie układy absorpcyjne są źródłem chłodu dla centralnego systemu zasilającego centrum biurowo-handlowe przy Placu Poczdamskim.

Pośród typowych studiów przypadku można również wymienić Amsterdam, gdzie w roku 2003 rozpoczęto budowę pierwszej w Holandii komercyjnej instalacji chłodzenia zdalaczynnego w pełnej skali technicznej, w amsterdamskiej dzielnicy Zuidas, będącej centrum międzynarodowego biznesu, z siedzibami wielkich korporacji finansowych, spółek prawnych, firm IT, a także międzynarodowymi hotelami i halami targowymi oraz kliniką uniwersytetu, jak również World Trade Centre. Pierwsze dostawy chłodzenia zdalaczynnego rozpoczęły się w maju 2006 r., zaś pierwszym zakontraktowanym klientem była centrala banku ABN AMRO, która oceniła swoje szczytowe roczne zapotrzebowanie mocy chłodniczej na 9,6 MW. Projektowaną wydajność źródła zdalaczynnej dostawy chłodu określono na poziomie 76 MW zapotrzebowania szczytowego. Taką wielkość zamówionej mocy chłodniczej osiągnięto w roku 2012, kiedy to produkcja chłodu przekroczyła wielkość 360 tys. GJ/a. Innym przykładem sukcesu jest Barcelona, gdzie po wdrożeniu systemu chłodzenia zdalaczynnego w dzielnicy Forum, następuje dalszy dynamiczny rozwój tego systemu na szerszych obszarach miasta.

Należy zatem pamiętać, że jak wynika z dotychczasowych doświadczeń zagranicznych, do najważniejszych czynników sukcesu w zakresie rozwoju chłodnictwa zdalaczynnego należą:

- obecność gęsto zaludnionego obszaru z wieloma nowymi budynkami o znaczącym zapotrzebowaniu na chłodzenie, stwarzającego podstawę wizji ekonomicznej opłacalności przedsięwzięcia,
- gotowość lokalnych władz do wspierania rozwoju efektywnych energetycznie oraz przyjaznych dla środowiska sposobów zasilania w nośniki energii,

- wytrwałość lokalnego dostawcy usług energetycznych w przekonywaniu pierwszych klientów do podłączenia się do sieci zdalaczynnej dostawy chłodu,
- szeroko zakrojone plany miasta w kierunku zintegrowania infrastruktury energetycznej z nowymi dzielnicami miasta,
- silne, zdecydowane partnerstwo publiczno-prywatne jako baza dla projektu, z dobrą koordynacją skomplikowanych procesów planowania pomiędzy wszystkimi zaangażowanymi stronami.

Rola władz miasta skupia się zatem głównie w obszarze planistycznym oraz ewentualnie organizacyjnym. W polskim systemie prawnym polega to na wykorzystaniu w zakresie planowania narzędzi przewidzianych w ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2012 r., poz. 647 ze zm.) oraz ustawie z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz.U. Nr 19, poz. 100) i ewentualnie ustawie z dnia 9 stycznia 2009 r. o koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. Nr 19, poz. 101, zm.: Dz.U. z 2012 r., poz. 1271).

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa ciepłowniczego najistotniejsze jest uzyskanie dodatniego wyniku finansowego z działalności operacyjnej. Możliwość rozszerzenia spektrum oferowanych usług w ramach działalności operacyjnej musi się zatem wiązać ze spełnieniem podstawowych warunków dotyczących efektywności inwestowania w nowy produkt - w nową usługę dla odbiorców końcowych. Konieczna jest zatem analiza przewidywanych przepływów środków finansowych dla nowej inwestycji - analiza jej wartości bieżącej netto (NPV) oraz innych wskaźników efektywności inwestycji metodami rachunku dynamicznego.

Trzeba przy tym uwzględnić, że podstawową barierą w stosowaniu absorpcyjnych układów chłodniczych w skojarzeniu z miejskimi systemami ciepłowniczymi w warunkach polskich jest przede wszystkim sposób regulacji temperatury pracy miejskich systemów ciepłowniczych, w większości przypadków przyjmujący temperatury zasilania w okresie letnim na poziomie 70°C i mniej, z czego wynika konieczność stosowania urządzeń adsorpcyjnych, gdyż większość seryjnie wytwarzanych agregatów absorpcyjnych wymaga temperatur zasilania na poziomie co najmniej 80°C. Stwarza to komplikacje techniczne, a co za tym idzie generuje dodatkowe koszty, w porównaniu do np. systemów skandynawskich, regulowanych ilościowo przy temperaturze zasilania rzędu 90°C.

Jak z powyższego wynika, jakkolwiek na obszarze Poznania można zidentyfikować istotne ilościowo zapotrzebowanie chłodu, wdrożenie systemu zdalaczynnej dostawy chłodu użytkowego wymaga rozwiązania wielu złożonych problemów natury technicznej, organizacyjnej i przede wszystkim ekonomicznej. Udział władz miasta Poznania we wdrażaniu unijnego projektu RESCUE (ang.: REnewable Smart Cooling for Urban Europe) stanowi szansę wykorzystania przy rozwiązywaniu wymienionych problemów rozległej wiedzy i doświadczeń zdobytych w zachodniej Europie, jednakże niezbędnym warunkiem ostatecznego wdrożenia systemu jest przekonanie właścicieli, deweloperów i zarządców nieruchomości do korzyści, w tym przede wszystkim ekonomicznych, wynikających ze stosowania chłodzenia zdalaczynnego. Dynamiczne przyłączanie nowych klientów do uruchomionej sieci zdalaczynnej dostawy chłodu lub ciepła napędowego dla agregatów absorpcyjnych jest najlepszym gwarantem rozwoju systemu i osiągnięcia założonych efektów technicznych, ekonomicznych i ekologicznych.

14.3 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie chłodu

W ostatnich latach na obszarze Unii Europejskiej systematycznie wzrasta liczba użytkowanych systemów klimatyzacyjnych, co powoduje dynamiczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w okresach letnich obciążeń szczytowych. W niektórych krajach wpływa to już znacząco na bilans energetyczny, w tym również na wzrost cen energii elektrycznej w letnich szczytach poboru. Taki stan rzeczy ma wpływ na kształtowanie ogólnej polityki europejskiej. Oprócz zasadniczych trendów europejskiej polityki energetycznej, nakierowanych na ogólne podnoszenie efektywności energetycznej, generalnie zaostrza się wymagania w odniesieniu do już eksploatowanych i nowo projektowanych budynków, wskazując na konieczność udzielania pierwszeństwa strategiom służącym poprawie charakterystyki cieplnej budynków, w tym również w okresie letnim. Dlatego też uznano iż należy skoncentrować się na środkach pozwalających uniknąć przegrzania, takich jak zaciężanie oraz dostateczna pojemność cieplna konstrukcji budynku, a także na dalszym opracowywaniu i stosowaniu technologii pasywnego chłodzenia, szczególnie takich, które poprawiają warunki klimatyczne wewnątrz oraz mikroklimat wokół budynków.

Jak opisano w poprzednich rozdziałach najskuteczniejszym przedsięwzięciem podejmowanym na etapie ustalania generalnych założeń projektowych budynku jest podjęcie decyzji o wyposażeniu obiektu, obok systemów ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, w system techniczny zapewniający wentylację oraz dostawę chłodu. Umożliwia to zastąpienie montowanych w późniejszym okresie indywidualnych klimatyzatorów, skutecznie szpecących elewacje i nieefektywnie wykorzystujących energię, co najmniej centralnie zainstalowanym sprężarkowym agregatem klimatyzacyjnym, wytwarzającym chłód na potrzeby przygotowania powietrza. Ponieważ sprężarki agregatów chłodniczych niemal zawsze napędzane są energią elektryczną, dalsze obniżenie emisji gazów cieplarnianych można uzyskać, stosując agregaty absorpcyjne lub adsorpcyjne, zasilane ciepłem. Jeszcze lepszy efekt energetyczny i ekologiczny uzyskuje się w przypadku wykorzystania do zasilania agregatu ciepła odpadowego, uzyskanego np. w procesie kogeneracji, lub ciepła ze źródeł odnawialnych, np. energii słonecznej. Jeszcze większe korzyści występują w przypadku wykorzystania chłodu odnawialnego, np. ze źródeł w postaci wód powierzchniowych. Wykorzystanie dostaw chłodu wytwarzanego zdalaczynnie w powiązaniu z chłodem uzyskiwanym odnawialnie umożliwia w skrajnych przypadkach osiągnięcie wartości współczynnika efektywności energetycznej EER rzędu 10 i więcej i spektakularnej redukcji emisji CO₂, w porównaniu do konwencjonalnych urządzeń klimatyzacyjnych. Trzeba jednak pamiętać o najbardziej istotnych ograniczeniach wynikających z przesłanek ekonomicznych, bowiem ze wzrostem uzyskiwanej wielkości EER nie tylko maleją koszty energii zużywanej do wytwarzania chłodu, lecz zwykle również wzrastają nakłady inwestycyjne, obciążające późniejsze koszty dostawy chłodu, których nieprzekraczalną granicę stanowi koszt uzyskania przez odbiorcę chłodu w sposób alternatywny, np. z indywidualnego agregatu sprężarkowego. Przykładowo, zastosowanie chłodu odnawialnego do zasilania amsterdamskiego systemu w dzielnicy Zuidas, wymagało budowy sztucznego jeziora Neiuwe Meer, w którym temperatura wody na głębokości 30 m wynosi przez większą część roku około 5 – 6°C, zaś w okresach, gdy temperatura ta jest wyższa, wytwarzanie chłodu jest wspomagane agregatami chłodniczymi. Temperatura wody zwracanej do jeziora Neiuwe Meer wynosi około 16°C. Jakkolwiek wybudowanie jeziora Neiuwe Meer wyma-

gało ogromnych nakładów finansowych, ceny chłodu dostarczanego z systemu jego zdalaczynnej dostawy udało się utrzymać poniżej kosztów wytwarzania chłodu w indywidualnych instalacjach odbiorców. Oczywiście do produkcji chłodu odnawialnego można wykorzystać również jeziora naturalne, jak np. amerykański Cornell University Lake Source Cooling System dostarczający 50 MW mocy chłodzącej kampusy uniwersyteckie w mieście Ithaca w stanie Nowy Jork, wykorzystujący wodę z polodowcowego jeziora Cayuga o powierzchni 172 km² i głębokości 133 m, w którym czas zatrzymania wody wynosi 18,2 lat.

W przypadku jezior naturalnych na obszarze Poznania wymagana głębokość rzędu 30 m występuje jedynie w Jeziorze Kierskim, jednakże zagadnienie określenia ewentualnej przydatności do zasilania systemu chłodzenia zdalaczynnego wymaga, po określeniu kształtu tegoż systemu, szczegółowych analiz ekologicznych, określających wpływ ewentualnego przedsięwzięcia na stan środowiska naturalnego, których zakres z natury rzeczy wybiega daleko poza zakres niniejszego opracowania. Przy planowaniu ewentualnego wykorzystania jezior naturalnych nie wolno ponadto zapomnieć o kwestii zmiany poziomu wód gruntowych wywołanych znaczącym poborem wody z jeziora, co może powodować podtapianie, bądź przesuszanie gruntów otaczających jezioro. Generalnie należy pamiętać iż sterowanie stanami wód w jeziorach powinno odbywać się w przedziale naturalnej zmienności stanów wód.

Podobnie jak w przypadku większości urządzeń energetycznych, dla ekonomicznej eksploatacji instalacji klimatyzacyjnych kluczowe znaczenie ma dobór właściwych parametrów punktu pracy oraz skuteczność zastosowanego układu automatycznej regulacji, co znajduje bezpośrednie przełożenie na optymalizację zużycia energii napędowej. Zatem podstawową zasadą racjonalnego wykorzystania systemów chłodzących jest zapewnienie i właściwe programowanie ich pracy. Ważnym aspektem jest wyłączenie systemów klimatyzacyjnych w okresach, w których klimatyzowane pomieszczenia nie są wykorzystywane, np. w biurach po godzinach pracy, lub w budynkach mieszkalnych w okresach nieobecności domowników lub niewykorzystywania określonych pomieszczeń z innych przyczyn. W odniesieniu do pomieszczeń, w których wymiana powietrza jest zapewniana przez instalacje klimatyzacyjne, kwestią powszechnie znaną jest konieczność utrzymania szczelności tych pomieszczeń, albowiem nawet drobne nieszczelności, np. okien, umożliwiają niepożądany dopływ ciepła, co prowadzi do zwiększenia zapotrzebowania mocy chłodzącej. Obecnie na rynku dostępne są elementy systemów sterowania ułatwiające racjonalną eksploatację systemów klimatyzacji, np. wyłączające klimatyzację w przypadku otwarcia okien.

Oczywistym warunkiem optymalnego wykorzystania energii napędowej jest utrzymanie systemu klimatyzacji w należyтым stanie technicznym. Właściwe utrzymanie i przeglądy systemów ogrzewania i klimatyzacji przez wykwalifikowany personel przyczyniają się do utrzymania ich poprawnej regulacji, zgodnie ze specyfikacją wyrobu, i w ten sposób zapewniają ich optymalne funkcjonowanie z punktu widzenia środowiska, bezpieczeństwa pracy i wykorzystania energii. Zgodnie z postanowieniami, wdrażanej również w Polsce dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz.Urz. UE, L 153/13-35), niezależna ocena całego systemu ogrzewania i klimatyzacji powinna być przeprowadzana w regularnych odstępach czasu podczas jego cyklu życia, zwłaszcza przed jego wymianą lub modernizacją. Właściwe podejście do certyfikacji energetycznej budynków, w tym przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji, przeprowadzanych przez wykwalifikowanych lub akredy-



townych ekspertów o niezależności gwarantowanej na podstawie obiektywnych kryteriów, winno prowadzić do wymiernych oszczędności energii w sektorze budowlanym, wprowadzając przejrzystość dla właścicieli lub użytkowników obiektów w zakresie charakterystyk energetycznych na wspólnotowym rynku nieruchomości. Polska została zobowiązana do ustanowienia niezależnego mechanizmu kontroli w celu zapewnienia wysokiej jakości przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji.

15. Zakres współpracy z innymi gminami

15.1 Określenie zakresu współpracy

Zgodnie z Art. 19 ust. 3 pkt. 4 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. 2012, poz. 1059 ze zm.), „Projekt założeń ...” powinien określać zakres współpracy z innymi gminami odnośnie sposobu pokrywania potrzeb energetycznych.

Miasto Poznań graniczy z gminami powiatu poznańskiego (patrz rysunek poniżej), a mianowicie:

- z gminą wiejską Rokietnica,
- z gminą wiejską Suchy Las,
- z gminą wiejską Czerwonak,
- z gminą miejsko-wiejską Swarzędz,
- z gminą wiejską Kleszczewo,
- z gminą miejsko-wiejską Kórnik,
- z gminą miejsko-wiejską Mosina,
- z gminą miejską Luboń,
- z gminą wiejską Komorniki,
- z gminą wiejską Dopiewo,
- z gminą wiejską Tarnowo Podgórne.

Rysunek 15-1 Gminy bezpośrednio sąsiadujące z miastem Poznań



Źródło: <http://www.kupsprzedaj.pl/mapa/wielkopolskie-poznanski>



W ramach prac związanych z opracowaniem „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania” dokonano analizy istniejących i przyszłych możliwych powiązań pomiędzy Miastem Poznań a ww. sąsiadującymi gminami.

Określony na tej podstawie zakres obecnej i możliwej w przyszłości współpracy, został przedstawiony władzom gmin bezpośrednio sąsiadujących, w ramach wystosowanej do nich korespondencji. Korespondencja z ww. gminami, w sprawie współpracy międzygminnej, została umieszczona w załączniku do opracowania.

Współpraca między Miastem Poznań, a gminami sąsiadującymi w zakresie poszczególnych systemów energetycznych, realizowana jest głównie poprzez organizacje eksploatatorów tych systemów. W ramach istniejącej infrastruktury technicznej dotyczącej transportu poszczególnych nośników energii, istnieją sieciowe powiązania Miasta Poznań z gminami sąsiadującymi. Systemy istniejących powiązań przedstawiono w ramach przyjętego podziału na istniejące nośniki energetyczne.

15.2 Stan istniejący

System ciepłowniczy

Dystrybucją ciepła na terenie miasta Poznań zajmuje się Dalkia Poznań S.A. Odbiorcami ciepła są głównie użytkownicy budynków wielorodzinnych oraz obiektów przeznaczonych pod handel i usługi (w tym usługi użyteczności publicznej).

Stwierdzono również bezpośrednie powiązania pomiędzy Miastem Poznań a gminami: Czerwonak i Swarzędz, w zakresie dystrybucji i dostawy ciepła realizowanej za pośrednictwem przedsiębiorstwa Dalkia Poznań S.A.

W przypadku pozostałych gmin bezpośrednio sąsiadujących w chwili obecnej nie stwierdzono żadnych powiązań sieciowych związanych z systemem ciepłowniczym Miasta Poznań.

System elektroenergetyczny

W ramach systemu elektroenergetycznego współpraca z ww. sąsiadującymi gminami realizowana jest w całości przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Poznański poprzez istniejące powiązania sieciowe.

Ponadto w przypadku gmin: Rokietnica, Suchy Las, Czerwonak, Swarzędz, Kórnik, Mosina, Luboń, Komorniki, Dopiewo współpraca w ramach systemu elektroenergetycznego realizowana jest także przez PKP Energetyka S.A.

System gazowniczy

Współpraca z ww. gminami w zakresie systemu gazowniczego realizowana jest przez PSG Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu poprzez istniejące powiązania sieciowe.

15.3 Możliwe przyszłe kierunki współpracy

System ciepłowniczy

Brak jest w chwili obecnej i nie przewiduje się w przyszłości wspólnych rozwiązań oraz inwestycji związanych z systemem ciepłowniczym pomiędzy Miastem Poznań a gminami niezaopatrywanymi w ciepło przez przedsiębiorstwo Dalkia Poznań S.A.

System elektroenergetyczny

W przyszłości zakłada się, że ewentualna współpraca Miasta Poznań z gminami sąsiednimi, odnośnie pokrywania potrzeb elektroenergetycznych realizowana będzie głównie na szczeblu określonych powyżej i powstałych w przyszłości przedsiębiorstw energetycznych (przy koordynacji ze strony władz gminnych).

System gazowniczy

W przyszłości zakłada się, że ewentualna współpraca Miasta Poznań z gminami sąsiednimi, odnośnie pokrywania potrzeb gazowniczych realizowana będzie głównie na szczeblu wymienionego powyżej przedsiębiorstwa energetycznego (przy koordynacji ze strony władz gminnych). Przejawem tej współpracy powinno być dążenie do dalszej gazyfikacji nie zaopatrzonych w gaz ziemny obszarów Miasta Poznań i gmin sąsiadujących.

Odnawialne źródła energii

W chwili obecnej brak jest przesłanek do współpracy między Miastem Poznań a sąsiadującymi gminami w zakresie odnawialnych źródeł energii. Ewentualne działania związane z wykorzystaniem energetycznym biomasy winny być przedmiotem dalszej wymiany informacji pomiędzy sąsiadującymi gminami. Wymiana tych informacji posłuży skoordynowaniu działań w zakresie zoptymalizowania obszarów, z których biomasa będzie pozyskiwana dla konkretnego źródła energii.

Konieczność opracowania Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wynika z: art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. 2012, poz. 1059 z późniejszymi zmianami). Opracowane ww. „Założenia...” posiadają następujące sąsiadujące z Poznaniem gminy:

- Swarzędz (2010 r.),
- Mosina (2009 r.),
- Kleszczewo (2008 r.),
- Kórnik (2013 r.),
- Suchy Las (2009 r.),
- Dopiewo (2005 r.)

oraz ich aktualizację:

- Czerwonak (2014 r.),
- Luboń (2013 r.),
- Komorniki (2012 r.).

Natomiast gminy: Tarnowo Podgórne i Rokietnica nie posiadają jeszcze opracowanych „Założeń do planu...”.

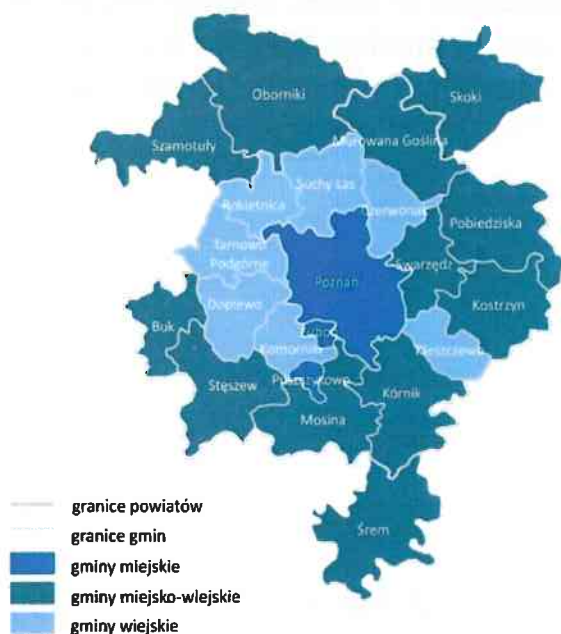
Ponadto współpraca międzygminna powinna również obejmować wymianę informacji i dokonywanie wspólnych uzgodnień przy tworzeniu miejscowych planów... czy studium uwarunkowań... oraz tworzenie programów, których celem byłaby eliminacja niskiej emisji, np. poprzez likwidację niskosprawnych źródeł ciepła opalanych węglem czy promocja odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła itp.).

Miejski Obszar Funkcjonalny Poznania

Obszar funkcjonalny (metropolitalny) miasta to nowy podmiot prowadzenia polityki rozwoju i zarządzania, wskazany w polskich dokumentach strategicznych i planistycznych. Podział obszarów funkcjonalnych ośrodków wojewódzkich następuje na poziomie regionalnym, przy zastosowaniu jednolitych kryteriów wypracowanych wspólnie przez stronę rządową i samorządową oraz przy udziale partnerów społecznych i gospodarczych. Przy pomocy instrumentu pod nazwą Zintegrowane Inwestycje Terytorialne (ZIT), partnerstwa jednostek samorządu terytorialnego miast i obszarów powiązanych z nimi funkcjonalnie mogą realizować zintegrowane przedsięwzięcia, służące zrównoważonemu rozwojowi miast i otaczających je obszarów wiejskich w Polsce. Instrument ZIT łączy działania finansowane z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Europejskiego Funduszu Społecznego. Strategia ZIT określa zintegrowane działania służące rozwiązywaniu problemów gospodarczych, środowiskowych, demograficznych i społecznych wpływających na ich rozwój i funkcjonowanie.

Miejski Obszar Funkcjonalny (MOF) Poznania jako obszar realizacji ZIT został określony Uchwałą Zarządu Województwa Wielkopolskiego Nr 4013/2013 z dnia 7 listopada 2013 r. i obejmuje terytorium: Miasta Poznań, powiatu poznańskiego (w całości, tj. 17 gmin) oraz gmin: Buk, Czerwonak, Dopiewo, Kleszczewo, Komorniki, Kostrzyn, Kórnik, Luboń, Mosina, Murowana Goślina, Oborniki, Pobiedziska, Puszczykowo, Rokietnica, Skoki, Stęszew, Suchy Las, Swarzędz, Szamotuły, Śrem i Tarnowo Podgórne, będących członkami Stowarzyszenia Metropolia Poznań.

Rysunek 15-2 Zasięg Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Poznania



Źródło: Strategia ZIT w Miejskim Obszarze Funkcjonalnym Poznania, październik 2014

Wg stanu na 2013 r. obszar ten, o powierzchni około 3 tys. km² (10% powierzchni województwa), zamieszkuje ponad 1 mln osób (29% populacji województwa), co daje gęstość zaludnienia blisko trzykrotnie większą od średniej dla Polski.

Samorządy terytorialne tworzące Stowarzyszenie Metropolia Poznań, w porozumieniu ze wszystkimi jego członkami, wypracowały wspólną Strategię ZIT, obejmującą sformułowane programy rozwoju MOF Poznania oraz działania, które w perspektywie do 2020 r. mają zapewnić większą spójność przestrzenną obszaru oraz przyczynić się do wzrostu gospodarczego, rozwoju infrastruktury (w tym energetycznej), poprawy komunikacji, polepszenia usług społecznych oraz poprawy jakości życia jej mieszkańców.

Struktura celów i priorytetów ZIT dla MOF Poznania została oparta na osiach i programach strategicznych obejmujących:

1. Kształtowanie środowiska, krajobrazu i urbanistyki, zgodnie z zasadami ładu przestrzennego i zrównoważonego rozwoju;
2. Rozwój infrastruktury transportowej z preferencją dla niskoemisyjnej i zintegrowanej komunikacji publicznej;
3. Wspieranie rozwoju gospodarczego i wzrostu konkurencyjności rynku pracy;
4. Tworzenie przyjaznych mieszkańcom usług społecznych;
5. Budowa struktur dla sprawnego zarządzania Metropolią oraz wspólnej promocji inwestycyjnej i turystycznej.

Wskazane powyżej cele odpowiadają 5 osiom strategicznym. Cele strategiczne i priorytety ZIT muszą zostać bezpośrednio osadzone w celach tematycznych i priorytetach inwestycyjnych Unii Europejskiej w perspektywie 2014–2020, a także zawierać odniesienie do osi priorytetowych WRPO 2014.

W aspekcie współpracy na polu energetyki w obszarze gmin z rejonu Poznania, przykłady dobrych praktyk energetyki komunalnej miasta winny być w ramach MOF popularyzowane.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Poznania

Stowarzyszenie Metropolia Poznań przystąpiło do opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla Metropolii Poznań. Planem objęte zostały:

- 3 gminy miejskie - Poznań, Puszczykowo, Luboń;
- 12 gmin miejsko-wiejskich: Buk, Kostrzyn, Kórnik, Mosina, Murowana Goślina, Oborniki, Pobiedziska, Skoki, Swarzędz, Stęszew, Szamotuły, Śrem;
- 7 gmin wiejskich: Dopiewo, Czerwonak, Kleszczewo, Komorniki, Rokietnica, Suchy Las, Tarnowo Podgórne.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Metropolii Poznań dotyczyć będzie działań niskoemisyjnych związanych z efektywnym gospodarowaniem między innymi energią, w tym główne działania to poprawa efektywności energetycznej, większe wykorzystanie OZE, a także działania mające na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze szczególnym uwzględnieniem obszarów na terenie Metropolii Poznań, gdzie występują przekroczenia norm.

Zwrócić należy uwagę że wspólne działania Poznania i gmin sąsiednich w ramach PGN w pewnej części wynikać będą z niniejszych „Założeń do planu...” i należy w sposób szczególny zadbać o spójność tych dokumentów.



Potrzeba sporządzenia i realizacji PGN jest zgodna z polityką Polski i wynika z Założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętego przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 roku.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gmin jw. pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 94, poz. 551 z późn.zm.). Posiadanie Planu będzie podstawą do uzyskania dotacji m.in. na projekty związane z szeroko pojętą energetyką, w tym te, które mają charakter ponad-gminny, z budżetu Unii Europejskiej w perspektywie finansowej 2014-2020.

16. Ocena oddziaływania systemów energetycznych na stan powietrza w mieście

16.1 Stan jakości powietrza atmosferycznego w mieście

16.1.1 Ocena aktualnego stanu jakości powietrza w mieście

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu realizując zadania Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) prowadzi monitoring jakości powietrza na terenie województwa wielkopolskiego, wykorzystując do tego celu wyniki pomiarów parametrów meteorologicznych oraz stężeń zanieczyszczeń z kilkudziesięciu stacji pomiarowych na terenie województwa.

Na obszarze miasta Poznań funkcjonują 4 stacje monitoringu jakości powietrza:

- stacja przy ul. Polanka:
 - pomiary automatyczne stężeń: SO₂, NO₂, NO, CO, NO_x, CO, pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz parametrów meteorologicznych: prędkość i kierunek wiatru, ciśnienie atmosferyczne, temperatura, wilgotność, opad atmosferyczny, promieniowanie UVB;
 - pomiary manualne stężeń: pyłu PM_{2,5};
- stacja przy ul. Dąbrowskiego - pomiary automatyczne stężeń: SO₂, NO₂, CO, NO_x, CO, benzenu, pyłu zawieszonego PM₁₀
- stacja przy ul. Chwiałkowskiego - pomiary manualne stężeń: pyłu zawieszonego PM₁₀, oraz zawartości benzo(a)pirenu, ołowiu, arsenu, kadmu i niklu w PM₁₀;
- stacja przy ul. Szymanowskiego – pomiary manualne: pyłu zawieszonego PM₁₀.

Wyniki pomiarów prowadzonych na ww. stacjach, przedstawiają tabele poniżej.

Tabela 16-1 Wyniki pomiarów pyłu PM₁₀ w latach 2010 – 2013.

Adres stacji	Stężenie pyłu PM ₁₀							
	uśrednianie 24-godzinne – częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego [norma: 35 razy]				średnie dla roku [µg/m ³] [norma: 40 µg/m ³]			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
ul. Polanka	71	89	69	44	38,4	39,0	36,2	29,5
ul. Dąbrowskiego	84	92	65	27	37,3	39,1	33,2	24,8
ul. Szymanowskiego	-	-	39	25	-	-	28,8	21,0
ul. Chwiałkowskiego	-	-	-	48	-	-	-	32,4

 przekroczenie wartości dopuszczalnej

Tabela 16-2 Wyniki pomiarów pyłu PM_{2,5} w latach 2010 – 2013.

Adres stacji	Stężenie pyłu PM _{2,5}			
	średnie dla roku [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] [norma bez marginesu tolerancji: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
	2010	2011	2012	2013
	norma z marginesem tolerancji: 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	norma z marginesem tolerancji: 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	norma z marginesem tolerancji: 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	norma z marginesem tolerancji: 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ul. Polanka	24,7	27,5	24,4	23,4

Tabela 16-3 Wyniki pomiarów metodą automatyczną zanieczyszczeń gazowych w latach 2010 – 2013.

substancja	okres uśredniania	norma [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	dopuszczalna czę- stość przekracza- nia poziomu do- puszczalnego	2010	2011	2012	2013
Stacja przy ul. Polanka							
NO ₂	1 godz.	200	18 razy	107,4	151	120,5	112,5
NO ₂	1 rok	40	nie dotyczy	33,3	21,6	19,5	19,2
SO ₂	1 godz.	350	24 razy	62,3	65,2	48,5	91,2
SO ₂	24 godz.	125	3 razy	37,3	27,9	29,2	18,6
CO	8 godz.	10000	nie dotyczy	2966,3	2675	4522,5	2066,3
Stacja przy ul. Dąbrowskiego							
NO ₂	1 godz.	200	18 razy	157,6	327,5 (7 razy)	206,9 (1 raz)	143,5
NO ₂	1 rok	40	nie dotyczy	26,8	27,7	26,2	19,7
SO ₂	1 godz.	350	24 razy	83,5	52,5	43,3	41,4
SO ₂	24 godz.	125	3 razy	40,1	23,8	28,2	18,9
CO	8 godz.	10000	nie dotyczy	2947,5	3450	2122,5	2925,7
benzen	1 rok	5	nie dotyczy	0,6	0,8	1,0	0,5

Tabela 16-4 Wyniki pomiarów metali i b(a)p w pyłe w latach 2010 – 2013.

substancja	okres uśred- niania	norma	jedn.	2010	2011	2012	2013
Stacja przy ul. Szymanowskiego							
ołów	1 rok	0,5	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,01	-	-	-
kadm	1 rok	5	[ng/m ³]	0,25	-	-	-
arsen	1 rok	6	[ng/m ³]	0,8	-	-	-
nikiel	1 rok	20	[ng/m ³]	1,6	-	-	-
benzo(a)piren	1 rok	1	[ng/m ³]	b.d.	-	-	-
Stacja przy ul. Chwiałkowskiego							
ołów	1 rok	0,5	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	-	0,03	0,02
kadm	1 rok	5	[ng/m ³]	-	-	0,7	0,4
arsen	1 rok	6	[ng/m ³]	-	-	2,6	1,8
nikiel	1 rok	20	[ng/m ³]	-	-	2,1	1,3
benzo(a)piren	1 rok	1	[ng/m ³]	-	-	3,7	2,2

 przekroczenie wartości dopuszczalnej

Tabela 16-5 Wyniki pomiarów ozonu pod kątem ochrony zdrowia w latach 2011 – 2013.

Adres stacji	dopuszczalna liczba dni z przekroczeniami poziomu docelowego uśredniona w ciągu kolejnych 3 lat	Liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym			
		2011	2012	2013	uśredniona liczba przekroczeń z lat 2011-2013
ul. Dąbrowskiego	25	12	8	6	9

Jak widać z zestawień w powyższych tabelach, na terenie Poznania odnotowano w latach 2010-2013 przekroczenia dopuszczalnych norm dla pyłu PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu. W przypadku pyłu PM₁₀ liczba dni z przekroczeniami wartości dobowej 50 µg/m³ przekroczyła wartość dopuszczalną dla roku – 35 dni, w każdym roku z analizowanego przedziału czasowego. Natomiast w przypadku benzo(a)pirenu odnotowano w latach 2012 i 2013 przekroczenie poziomu docelowego wynoszącego: 1 ng/m³ (stężenia średnioroczne).

Nie odnotowano przekroczeń dla pyłu PM_{2,5} badanego metodą manualną oraz dla substancji gazowych, których pomiar wykonywano metodą automatyczną.

W roku 2013 nie odnotowano również przekroczenia liczby dni z przekroczeniem poziomu docelowego dla ozonu w roku kalendarzowym (120 µg/m³), stwierdzając 9 dni przy dozwolonych 25 dniach (wartość dopuszczalna uśredniona z ostatnich trzech lat).

Przedstawione powyżej wyniki pomiarów stężeń substancji w powietrzu w latach 2010-2013, wskazują na konieczność przypisania strefie aglomeracja poznańska kategorii C, obowiązującej do sporządzenia programu ochrony powietrza.

Tabela 16-6 Klasyfikacja strefy aglomeracja poznańska z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Substancja	Parametr stanowiący podstawę klasyfikacji strefy	2010	2011	2012	2013
SO ₂	poziom dopuszczalny (stężenia 1-godzinne i 24-godzinne)	A	A	A	A
NO ₂	poziom dopuszczalny (stężenia 1-godzinne i średnie dla roku)	A	A	A	A
Pb	poziom dopuszczalny (stężenia średnie dla roku)	A	A	A	A
benzen	poziom dopuszczalny (stężenia średnie dla roku)	A	A	A	A
CO	poziom dopuszczalny (stężenie 8-godzinne kroczące liczone ze stężeń 1-godz.)	A	A	A	A
Cd	poziom docelowy	A	A	A	A
As	poziom docelowy	A	A	A	A
Ni	poziom docelowy	A	A	A	A

Substancja	Parametr stanowiący podstawę klasyfikacji strefy	2010	2011	2012	2013
PM _{2,5}	poziom dopuszczalny (stężenia średnie dla roku)	A	B	A	A
PM ₁₀	poziom dopuszczalny (stężenie 24-godzinne)	C	C	C	C
benzo(a)piren	poziom docelowy	C	C	C	C
ozon	poziom docelowy (stężenie 8-godzinne)	A	A	A	A
	poziom celu długoterminowego (stężenie 8-godzinne)	D2	D2	D2	D2

W związku z przekroczeniem w roku 2010 dopuszczalnych poziomów stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu opracowane zostały następujące Programy naprawcze:

- ➔ „Aktualizacja Programu Ochrony Powietrza dla strefy aglomeracja Poznań (strefa miasto Poznań) w województwie wielkopolskim”. Aktualizacja POP dotyczyła pyłu zawieszonego PM₁₀ i przyjęta została uchwałą nr XXIX/561/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dn. 17.12.2012 r.
- ➔ „Program ochrony powietrza w zakresie benzo-alfa-pirenu dla stref: Aglomeracja Poznańska, Miasto Leszno, strefy gnieźnieńsko-wrzesińskiej oraz pilsko-złotowskiej w woj. Wielkopolskim” przyjęty uchwałą nr XXIX/566/12 Sejmiku Województwa Wielkopolskiego z dn. 17.12.2012 r.

Programy te określiły ogólny zakres działań przewidzianych do realizacji na terenie miasta, który powinien przynieść docelowo efekt w postaci obniżenia poziomu danej substancji w powietrzu do wielkości dopuszczalnych. W zakresie związanym z zaopatrzeniem miasta w energię wyznaczono następujące podstawowe kierunki działań zmierzających do przywracania poziomów dopuszczalnych:

- ➔ rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą, w tym modernizacja istniejącej sieci ciepłowniczej i zapewnienie (w miarę możliwości technicznych i technologicznych) dostępu do tej sieci dla nowopowstałej i istniejącej zabudowy (mieszkaniowej, usługowej, innej);
- ➔ zmiana paliwa na inne o mniejszej zawartości popiołu lub zastosowanie energii elektrycznej, względnie indywidualnych źródeł energii odnawialnej,
- ➔ zmniejszanie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków oraz strat na przesyle,
- ➔ ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych,
- ➔ zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu PM₁₀
- ➔ ograniczenie wielkości emisji pyłu zawieszonego PM₁₀ poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii.

Jako przewidywany czas pełnej realizacji zadań określonych w ww. Programach wyznaczono dzień 31.12.2022 r.

16.1.2 Bilans emisji zanieczyszczeń powietrza związanych z wytwarzaniem energii oraz ocena jej wpływu na stan jakości powietrza w mieście

Podstawowymi czynnikami decydującymi o uciążliwości sektora energetycznego są emisje zanieczyszczeń zawierających przede wszystkim tlenki siarki i azotu, a także cząstki stałe. Wielkość emisji z energetyki jest determinowana przez kilka czynników. W największym stopniu o uciążliwości sektora decyduje zapotrzebowanie na dostarczaną energię i paliwa, a następnie efektywność systemów ograniczania emisji.

Na terenie miasta Poznań występują dwa duże źródła systemowe: EC Karolin i EC Garbary, których łączna roczna emisja zanieczyszczeń do powietrza podana została w tabeli poniżej. W źródłach tych zastosowano wysokosprawne urządzenia ochrony powietrza, które zapewniają redukcje zanieczyszczeń do poziomów nie przekraczających limitów określonych w pozwoleniach zintegrowanych, wydanych dla tych instalacji. Szczegółowy opis urządzeń do redukcji zanieczyszczeń zastosowanych w EC Karolin i EC Garbary zamieszczono w rozdz. 16.1.4.

Tabela 16-7 Roczna emisja zanieczyszczeń do powietrza z EC Karolin i EC Garbary

Rok	Emisja roczna [Mg]			
	SO ₂	NO ₂	CO	Pył
2009	4 165	2 764	151	315
2010	3 788	2 418	114	285
2011	3 279	2 087	108	313
2012	2 822	1 924	166	263
2013	2 581	1 940	163	213

Źródło: Dalkia Poznań ZEC S.A.

Pozostały bilans emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza (tj. poza emisją związaną z funkcjonowaniem systemu ciepłowniczego- tabela powyżej), a związanych z wytwarzaniem energii na potrzeby odbiorców miasta Poznań, podano w tabeli poniżej. Emisja z pozasystemowych źródeł pozyskania energii (tj.: z węgla kamiennego, gazu ziemnego, oleju opałowego i biomasy) oszacowana została w oparciu o sporządzony na potrzeby niniejszego opracowania bilans potrzeb cieplnych miasta wraz z zapotrzebowaniem na energię pierwotną wyrażoną jako wielkość zapotrzebowania energii zawartej w paliwie – patrz rozdz. 4.5.

Wskaźniki emisji zostały przyjęte według następujących opracowań:

- ➔ WFOŚiGW Załącznik Nr 6 Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczania efektu ekologicznego - do Regulaminu Dofinansowanie przedsięwzięć związanych z „Likwidacja niskiej emisji wspierającej wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii - KAWKA”;
- ➔ Ministerstwo Środowiska, GIOŚ: „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza”.

Tabela 16-8 Wielkość emisji ze źródeł pozasystemowych (2013 r.)

Źródło pozyskania energii (poza msc)	Rodzaj i wielkość zanieczyszczeń emitowanych do powietrza				
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył	b(a)p
	Mg/rok	Mg/rok	tys. Mg/rok	Mg/rok	kg/rok
gaz ziemny	4,5	269,4	246,9	2,2	0,0
olej opałowy	18,7	35,5	28,4	1,6	3,7
węgiel kamienny	1 665,1	397,1	243,4	409,9	550,8
OZE (biomasa, biogaz)	1,9	15,9	1,6	5,8	41,4
SUMA	1 690,1	717,8	520,3	419,6	595,9

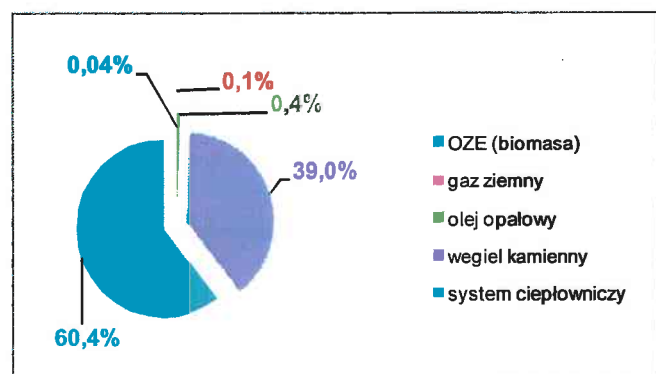
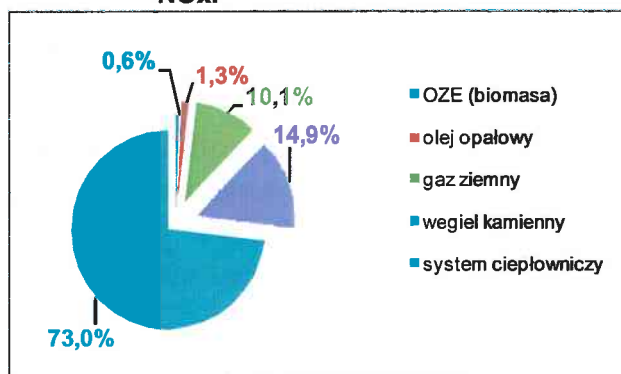
Łączną emisję zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza w związku z funkcjonowaniem wszystkich (systemowych oraz pozasystemowych) źródeł energetycznych na terenie Poznania przedstawiono w tabeli poniżej.

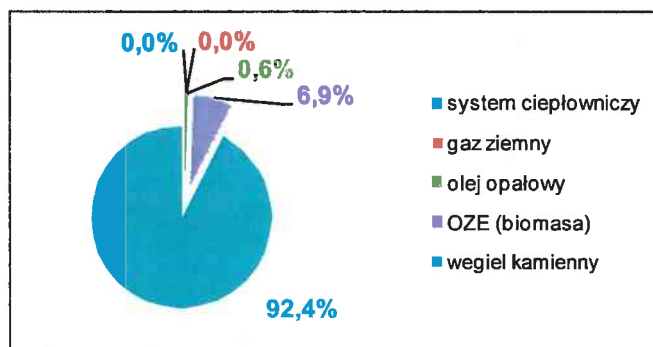
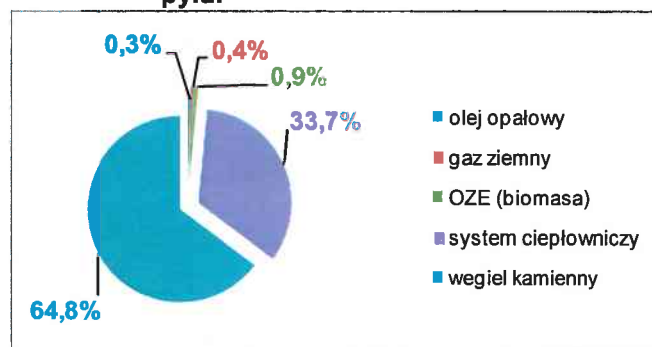
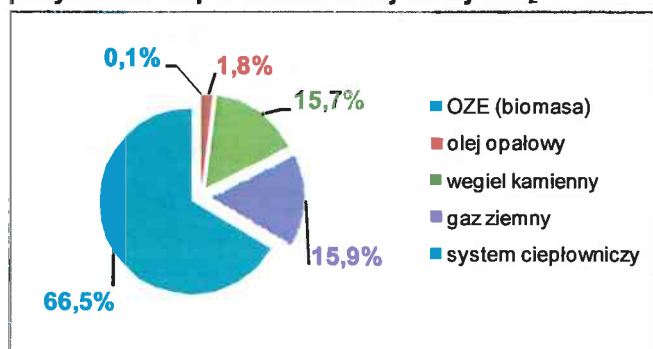
Tabela 16-9 Sumaryczna emisja zanieczyszczeń ze źródeł energetycznych na terenie miasta Poznań (2013 r.)

Łączna emisja zanieczyszczeń dla Miasta Poznań				
SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył	b(a)p
Mg/rok	Mg/rok	tys. Mg/rok	Mg/rok	kg/rok
4 271,1	2 657,8	1 551,2	632,6	595,9

Analizując powyższe zestawienia, zwraca uwagę wysoka emisja ze źródeł węglowych. Szczególnie widoczne jest to w przypadku emisji dwutlenku siarki, pyłu i benzo(a)pirenu. Bardzo wysoki poziom emisji tych zanieczyszczeń pochodzi głównie z pracy niskosprawnych kotłów węglowych starej generacji, gdzie niemożliwe jest przeprowadzenie pełnego procesu spalania (dopalania paliw) oraz z pracy pieców ceramicznych i innych węglowych palenisk domowych. Tego rodzaju źródła nie posiadają żadnych urządzeń odpylania spalin, co rzutuje na wysoki poziom emisji pyłu.

Na wykresach poniżej przedstawiono procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła, w ogólnej emisji danego zanieczyszczenia, w skali całego miasta.

Wykres 16-1 Procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła w całkowitej emisji SO₂.

Wykres 16-2 Procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła w całkowitej emisji NO_x.


Wykres 16-3 Procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła w całkowitej emisji b(a)p.

Wykres 16-4 Procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła w całkowitej emisji pyłu.

Wykres 16-5 Procentowy udział danego źródła pozyskania ciepła w całkowitej emisji CO₂.


Porównując przedstawioną powyżej łączną wielkość emisji zanieczyszczeń ze źródeł energetycznych dla Miasta Poznań z wielkością przedstawioną dla roku 2009 w „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania” (2011 r.), obserwuje się wyraźny spadek tej emisji dla każdego z zanieczyszczeń, tj.:

- Emisja SO₂: spadek o 53%;
- Emisja NO_x: spadek o 21%;
- Emisja pyłu: spadek o 79%.

Na obniżenie wielkości tej emisji wpływają zarówno działania związane z modernizacją systemowych źródeł ciepła (m.in.: wprowadzenie paliwa biomasowego w EC Karolin, modernizacja urządzeń ochrony powietrza w obu działających elektrociepłowniach), jak również prowadzenie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii u odbiorcy końcowego, opisane w rozdziale 15 niniejszego opracowania.

16.1.3 Prognozowana emisja zanieczyszczeń powietrza związanych z wytwarzaniem energii

Prognoza emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza ze źródeł energetycznego wytwarzania ciepła oszacowana została w oparciu o analizę rozwoju miasta Poznania przedstawioną w rozdz. 10. Obliczenia wykonano w oparciu o przyszłe potrzeby energe-

tyczne odbiorców z terenu miasta, opisane w rozdziale 10.4, dla zrównoważonego wariantu jego rozwoju, dla roku 2030. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 16-10 Prognoza emisji zanieczyszczeń ze źródeł energetycznych na terenie miasta Poznań, w 2030 r.

Źródło pozyskania energii	Prognoza emisji w 2030 r.				
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył	b(a)p
	Mg/rok	Mg/rok	tys. Mg/rok	Mg/rok	kg/rok
system ciepłowniczy	429,3*	645,4*	1009	41,7*	-
gaz ziemny	4,4	265,8	243,7	2,2	0,0
olej opałowy	31,8	60,5	48,4	1,9	6,4
węgiel kamienny	656,6	156,6	96,0	161,6	272,7
OZE (biomasa, biogaz)	10,9	83,9	1,5	34,6	0,2
SUMA	1 133,0	1 212,2	1 398,2	242,0	279,3

*emisja z uwzględnieniem zaostrożonych standardów emisyjnych od roku 2016 (dyr. IED)

Porównując przedstawioną powyżej prognozę emisji zanieczyszczeń ze źródeł energetycznych dla Miasta Poznań z wielkością emisji w 2013 roku (przedstawioną w poprzednim rozdziale), obserwuje się następujący jej spadek:

- Emisja SO₂: spadek o 73%;
- Emisja NO_x: spadek o 54%;
- Emisja CO₂: spadek o 10%;
- Emisja pyłu: spadek o 62%;
- Emisja b(a)p: spadek o 53%.

Na obniżenie wielkości emisji duży wpływ będzie miała prognozowana zmiana struktury pokrycia zapotrzebowania na ciepło w istniejącej zabudowie, w tym w szczególności dążenie do likwidacji przestarzałych i niskosprawnych ogrzewań bazujących na spalaniu węgla kamiennego (szczególnie ogrzewań piecowych) i zamianie ich na rzecz:

- systemu ciepłowniczego;
- paliw niskoemisyjnych (gaz ziemny, olej opałowy, gaz płynny i inne);
- źródeł energii odnawialnej (kolektory słoneczne, pompy ciepła);
- energii elektrycznej.

Zgodnie z prognozą i zmianami w strukturze zapotrzebowania na ciepło (rozdz.10.4), przewiduje się, że w okresie docelowym około 278 MW mocy cieplnej pozyskiwanej obecnie z niskosprawnych ogrzewań węglowych, podlegać będzie zmianie w kierunku wykorzystania ww. rozwiązań.

Innymi działaniami wpływającymi w perspektywie długoterminowej na obniżenie wielkości prognozowanej emisji będą również przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii oraz działania związane z poprawą efektywności energetycznej, opisane w rozdz. 12.

16.1.4 Propozycje rozwiązań ograniczających emisję wraz z oceną ich skuteczności i możliwości zastosowania

Aktualnie w prawie polskim funkcjonują następujące przepisy prawne określające wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń ze źródeł energetycznego spalania paliw:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska – najnowsza zmiana tej Ustawy została ogłoszona 21 sierpnia 2014 r. w Dzienniku Ustaw pod pozycją 1101, jako Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy - prawo ochrony środowiska oraz o zmianie niektórych innych ustaw (data wejścia w życie – 5 wrzesień 2014 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (transponuje tzw. Dyrektywę LCP (Large Combustion Plants) w sprawie niektórych zanieczyszczeń z dużych źródeł spalania (Dyrektywa 2001/80/UE z 2001 r.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody.

Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy - prawo ochrony środowiska oraz o zmianie niektórych innych ustaw, stanowi transpozycję do prawa polskiego przepisów Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych 2010/75/UE (tzw. dyrektywy IED).

Wymagania emisyjne dla źródeł nowych i istniejących, wg dyrektywy IED – obowiązujące od roku 2016, przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 16-11 Standardy emisyjne od 1.01.2016r. dla energetycznego spalania węgla – dyrektywa IED

Moc w paliwie [MWt]	Wielkość emisji ze spalania węgla kamiennego i brunatnego [mg/Nm ³]					
	SO ₂		NOx		pył	
	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe
50 – 100	400	400	300	300	30	20
100 – 300	250	200	200	200	25	20
>300	200	150 (200 flu- idalne)	200	150 (200 dla py- łowych w.brunatny)	20	20

Tabela 16-12 Standardy emisyjne od 1.01.2016r. dla energetycznego spalania paliw ciekłych – dyrektywa IED

Moc w paliwie [MWt]	Wielkość emisji ze spalania paliw ciekłych [mg/Nm ³]					
	SO ₂		NOx		pył	
	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe
50 – 100	350	350	450	300	30	20
100 – 300	250	200	200	150	25	20
>300	200	150	150	100	20	10

Tabela 16-13 Standardy emisyjne od 1.01.2016r. dla energetycznego spalania gazu – dyrektywa IED

Moc w paliwie [MWt]	Wielkość emisji ze spalania gazu [mg/Nm ³]					
	SO ₂		NO _x		pył	
	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe
50 i powyżej	35	35	100	100	5	5

Jednocześnie dyrektywa IED przewiduje łagodniejsze wartości dla obiektów istniejących, pracujących szczytowo (< 1500 h/rok):

- standard SO₂ 800/mg/Nm³
- standard NO_x 450 mg/Nm³

możliwe do osiągnięcia dla tego typu źródeł bez wtórnych metod oczyszczania spalin.

Wiążące w zakresie regulacji dotyczących ochrony powietrza są również projekty nowych uregulowań UE określających wymagania emisyjne dla obiektów energetycznego spalania paliw, opublikowane w 2013 r., są to:

- ➔ Draft 1 przeglądu BREFu dla dużych źródeł spalania paliw – zawiera tzw. konkluzje BAT dla dużych źródeł spalania i dotyczy obiektów o mocy cieplnej w paliwie 50 MWt i większych objętych dyrektywą IED;
- ➔ Projekt dyrektywy w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania (COM 2013/919 final), 2013/0442 (COD) (tzw. Dyrektywa MCP Medium Combustion Plants), dotyczy obiektów o mocy cieplnej w paliwie 1 - 50 MWt (według szacunków dyrektywa ma być przyjęta w latach 2015/2016)

Dyrektywa IED wymaga aby w ramach BREF-ów zostały opracowane tzw. konkluzje BAT, które określają wymagania związane z najlepszymi dostępnymi technikami BAT na terenie całej Wspólnoty Europejskiej bez konieczności oddzielnego transponowania ich do prawa krajowego. Instalacje (w tym duże źródła spalania) zasadniczo powinny być doprowadzone do zgodności z konkluzjami BAT w terminie 4 lat od publikacji decyzji w sprawie konkluzji BAT. Obecnie trwają prace nad przeglądem BREF-u dla Dużych Źródeł Spalania, które mogą zakończyć się pod koniec 2015 r. Efektem tych prac, jak dotychczas, jest opublikowanie w 2013 r. konkluzji BAT AELs (o których wspomniano wyżej).

W tabeli poniżej przedstawiono wymagania poziomów emisji SO_x, NO_x i pyłu dla źródeł istniejących opalanych węglem kamiennym i brunatnym – wg konkluzji BAT AELs.

Tabela 16-14 Poziomy emisji niektórych zanieczyszczeń dla źródeł opalanych węglem kamiennym i brunatnym – Konkluzje BAT (BAT AELs)

Moc w paliwie [MWt]	Wielkość emisji – wartość średnioroczna [mg/Nm ³]					
	SO _x (SO ₂ + SO ₃)		NO _x		pył	
	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe	źródła istniejące	źródła nowe
50 – 100	150-400	150-200	100-270	100-200	2-20	0,5-5 μg/Nm ³
100 – 300	80-200	80-150	100-180	100-150	2-20	
>300	10-130 (20-180 fluidalne)	10-75 (20-150 fluidalne)	65-180 (50-180 fluidalne i w.brunatny)	65-100 (50-150 fluidalne i w.brunatny)	1-15 (1-10 >1000MWt)	0,2-2 μg/Nm ³

Konkluzje BAT zawierają więc zaostrzone w stosunku do dyrektywy IED standardy emisyjne i inne wymogi eksploatacyjne przede wszystkim dla instalacji opartych na węglu. Ponadto określają poziomy emisji dla dodatkowych substancji wprowadzanych do powietrza ze źródeł energetycznego spalania paliw, tj.: CO, NH₃, N₂O, HCl, HF, rtęć.

Spełnienie tych dodatkowych wymagań może wiązać się np. z koniecznością zastosowania w źródłach energetycznego spalania węgla, wysoko skutecznych półsuchych lub mokrych instalacji odsiarczania spalin, instalacji katalicznego odazotowania spalin i/lub poszukiwania węgla o niskiej zawartości rtęci.

W zlokalizowanych na terenie Poznania zawodowych źródłach energetycznych, należących do Dalkia Poznań ZEC S.A., stosuje się zarówno instalacje do odpylania spalin, jak i urządzenia, których zadaniem jest obniżanie emisji zanieczyszczeń gazowych.

W tabelach poniżej przedstawiono ich charakterystykę.

Tabela 16-15 Urządzenia ochrony powietrza w EC II Karolin

Kotłownia	Nr kotła	Typ / rodzaj kotła	Moc zainstal. [MW]	Palenisko	Urządzenia oczyszczania spalin
Główna	1K1	BFB110 kocioł biomasowy	87,5	fluidalne	Elektrofiltr – skuteczność 99,6% SNCR (odazotowanie spalin)
	1K2	OP140	102	Pyłowe	Elektrofiltr – skuteczność 99,6%
	2K	OP430	315	Pyłowe	Elektrofiltr – skuteczność 99,2%
	3K	OP430	315	Pyłowe	Elektrofiltr i filtr workowy – skuteczność 99,2% IOS (odsiarczanie spalin) – skuteczność 85%
Szczytowa	KW1	PTWM180	174	Olejowe	-
	KW2	PTWM180	150	Olejowe	-
Rezerwowa	KP1	UL-S LOOS	11,8	Olejowe	-

Źródło: Dalkia Poznań ZEC S.A.

Tabela 16-16 Urządzenia ochrony powietrza w EC I Garbary

Typ / rodzaj kotła	Moc zainstal. [MW]	Palenisko	Urządzenia oczyszczania spalin
Kocioł WR nr 1	18	rusztowo - taśmowe	Odpylanie i odsiarczanie spalin
Kocioł WR nr 2	18	rusztowo - taśmowe	Odpylanie i odsiarczanie spalin
Kocioł WR nr 3	23	rusztowo - taśmowe	Odpylanie i odsiarczanie spalin
Kocioł wodny WG10	58,1	gazowo - olejowe	-

Źródło: Dalkia Poznań ZEC S.A.

Do innych działań, niż wymienione wyżej, wpływających na zmniejszenie / ograniczenie emisji do powietrza ze źródeł energetycznych, można zaliczyć:

- ➔ prowadzenie działań termomodernizacyjnych przez odbiorców ciepła;
- ➔ likwidacja małych lokalnych kotłowni węglowych i włączanie ich odbiorców do sieci ciepłowniczej bądź przebudowa tych kotłowni na paliwo ekologiczne: gaz ziemny, olej opałowy, gaz płynny, paliwa odnawialne;
- ➔ rozbudowa systemów ciepłowniczego i gazowniczego, szczególnie w rejonach, w których odbiorcy ciepła korzystają z indywidualnych ogrzewań węglowych (likwidacja piecy);
- ➔ wdrażanie projektów budowy źródeł kogeneracyjnych wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu oraz źródeł produkujących energię z biomasy.

Również Dalkia Poznań, jako właściciel i eksploatacja systemów i źródeł energetycznych na terenie Poznania, realizuje zadania inwestycyjno-modernizacyjne na swoich obiektach / instalacjach, dla ograniczenia ich wpływu na środowisko. Do tego rodzaju działań należy zaliczyć m.in.:

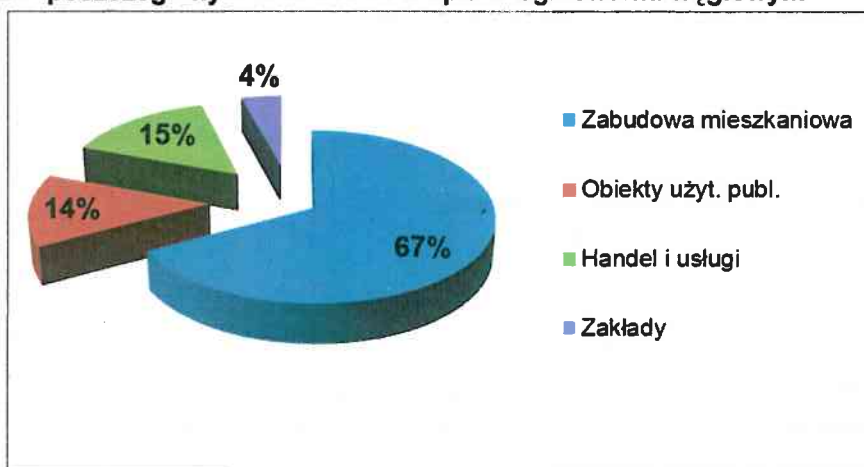
- ➔ zrealizowanie w 2011 r. na terenie EC II Karolin inwestycji w zakresie przebudowy kotła węglowego 1K1/OP-140 na kocioł biomasowy fluidalny ze złożem stacjonarnym BFB;
- ➔ podpisanie w 2014 r. dwóch kontraktów na budowę nowej Instalacji Odsiarczania Spalin (IOS) dla dwóch kotłów parowych oraz na modernizację istniejącej instalacji trzeciego kotła parowego w EC II Karolin. Zakończenie inwestycji planowane jest na 2015 rok. Realizacja tej inwestycji pozwoli na dotrzymanie od 2016 r. zaostrzonych standardów emisyjnych, wynikających z dyrektywy IED, tj.: SO₂ poniżej 200 mg/Nm³ oraz pył poniżej 20 mg/Nm³;
- ➔ w planach na lata 2016/2017 znajduje się budowa hybrydowej instalacji odazotowania spalin lub SCR dla kotłów pyłowych 2K i 3K w EC I Karolin;
- ➔ w najbliższych planach znajduje się również wymiana sieci ciepłowniczych z kanałowych na preizolowane oraz węzłów grupowych na indywidualne, co ma skutkować poprawą efektywności dostaw i zmniejszeniem strat na przesyle, co w konsekwencji ograniczy ilość spalanej paliwa;
- ➔ planowana jest także likwidacja niskosprawnych kotłowni węglowych, olejowych i lokalnych palenisk węglowych, będących źródłem niskiej emisji.

16.2 Charakterystyka i wielkość grupy użytkowników źródeł niskiej emisji

W rozdziale 10 przedstawiono prognozę możliwych zmian w strukturze zapotrzebowania na ciepło, która zakłada stopniową likwidację przestarzałych i niskosprawnych ogrzewań węglowych. Zapotrzebowanie mocy cieplnej z tego typu ogrzewań zostało oszacowane na poziomie 307 MW. Przy uwzględnieniu przyjętych założeń, wielkość mocy cieplnej przewidziana do zmiany sposobu zasilania w okresie docelowym, wyniesie 278 MW.

Na wykresie poniżej przedstawiono udział poszczególnych odbiorców ciepła w ogólnym zapotrzebowaniu na ciepło pokrywanym z ogrzewań węglowych.

Wykres 16-6 Udział poszczególnych odbiorców ciepła w ogrzewaniu węglowym

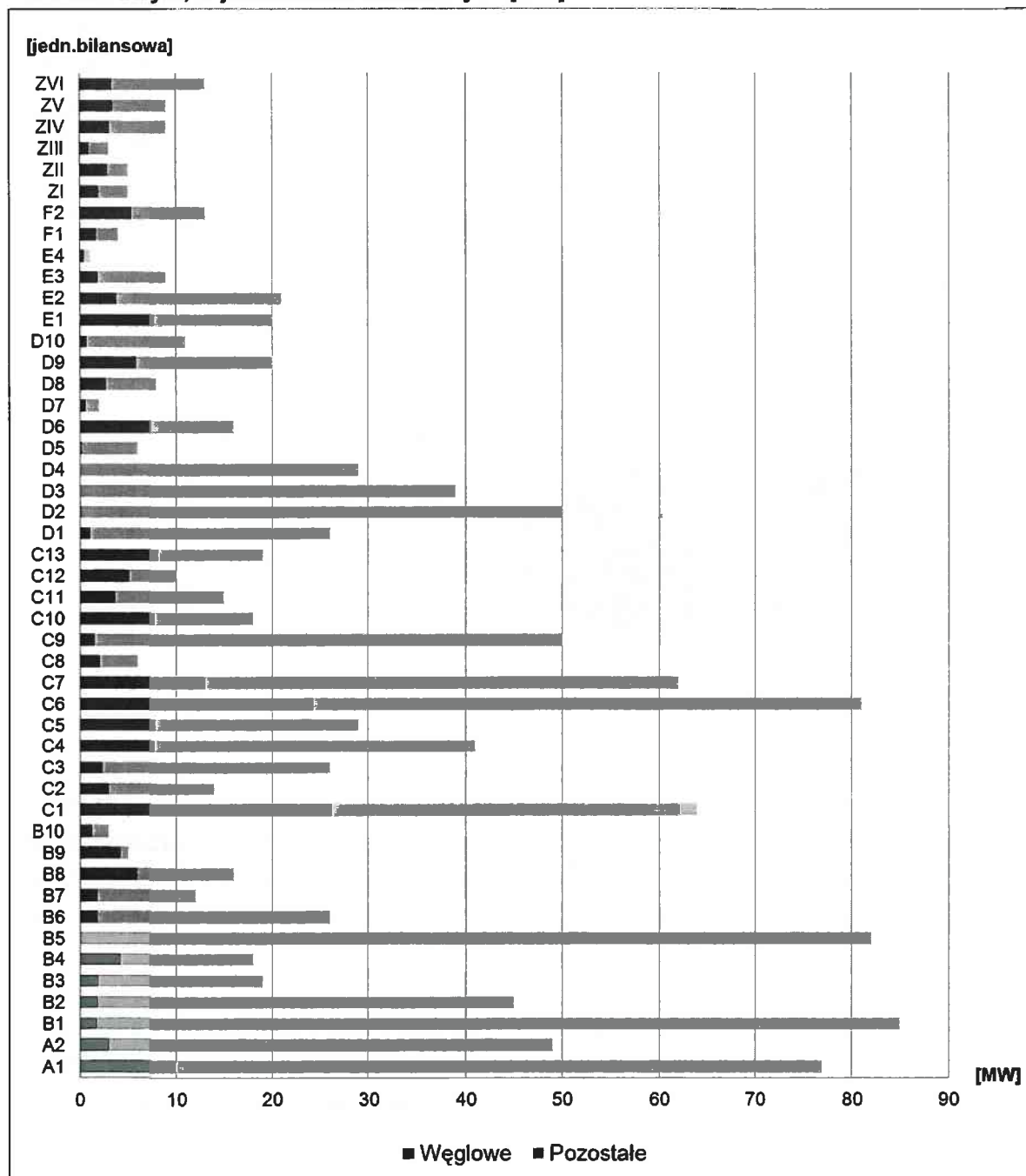


Największą grupę odbiorców ciepła pozyskanego ze źródeł węglowych, stanowi zabudowa mieszkaniowa, w której 54% stanowi zabudowa jednorodzinna. Poniżej przedstawiono szacunki dotyczące wielkości mocy cieplnej pokrywanej przez ogrzewania węglowe w zabudowie mieszkaniowej oraz możliwe kierunki zmiany dotychczasowego sposobu ogrzewania.

Ogrzewanie pomieszczeń w budynkach mieszkalnych bazujące na spalaniu paliw węglowych w często przestarzałych paleniskach domowych oraz przypadki spalania w nich różnego rodzaju odpadów jest podstawowym źródłem powstawania tzw. „niskiej emisji”. Ogrzewania te, głównie z uwagi na niską temperaturę procesu spalania i brak dopalania paliwa, są głównym źródłem emisji tlenku węgla i węglowodorów aromatycznych. Emisja z tego typu ogrzewań powoduje duże okresowe zanieczyszczenie powietrza, głównie lokalnie.

Indywidualne ogrzewania węglowe w zabudowie mieszkaniowej Poznania stanowią spuściznę historycznych przekształceń struktury własnościowej poszczególnych budynków. Znaczny udział ogrzewań węglowych z wykorzystaniem pieców ceramicznych, układów węglowych etażowych i pieców stalowych jest zauważalny w wynikach analiz emisji na terenie miasta. W ramach niniejszego opracowania dokonano analizy bilansowej miasta, której wynikiem jest określenie udziału ww. ogrzewań węglowych w ogólnym bilansie zapotrzebowania mocy cieplnej w budynkach mieszkalnych w poszczególnych jednostkach bilansowych. Udział tego zapotrzebowania na ciepło przedstawiono na wykresie poniżej.

Wykres 16-7 Udział ogrzewań węglowych w całości zapotrzebowania na ciepło w budownictwie mieszkaniowym, w jednostkach bilansowych [MW]



Z bilansu wynika, że ogrzewania węglowe pokrywające potrzeby cieplne zabudowy mieszkaniowej to łącznie wielkość na poziomie ok. 206 MW, co stanowi około 17-procentowy udział w odniesieniu do całości potrzeb budownictwa mieszkaniowego. Do zmiany sposobu zasilania w zabudowie mieszkaniowej w perspektywie opracowania (według założeń przedstawionych w rozdziale 10) przewidziano 177 MW - 58% ogółu zbilansowanych ogrzewań węglowych w mieście.

Jak widać „niska emisja” z ogrzewań węglowych jest dużym problem w skali całego miasta i jej redukcja i docelowo, wyeliminowanie, wiąże się ze stopniową zmianą układu zasilania

odbiorców poprzez wprowadzenie w miejsce przestarzałych rozwiązań, takich nośników energii jak np.: ciepło zdalaczynne, gaz sieciowy itp.

16.3 Określenie możliwości i kierunków redukcji niskiej emisji w rejonach miasta o rozwiniętej sieci cieplnej i gazowej

Nałożony na miasto przez ustawę o samorządzie gminnym i Prawo energetyczne obowiązek organizacji i planowania zaopatrzenia w ciepło na swoim terenie determinuje konieczność podjęcia działań, których głównym celem w zakresie ogrzewań indywidualnych wykorzystujących węgiel powinna być redukcja „niskiej emisji”, czyli zmiana sposobu ogrzewania.

Podjęcie działań planistycznych i w konsekwencji inwestycyjnych przyniesie wymierne efekty dla społeczności lokalnej, wśród których najistotniejsze to:

- poprawa stanu środowiska (powietrza) odczuwalna w skali całego miasta (głównie w rejonach obecnie skoncentrowanej „niskiej emisji”);
- poprawa standardu życia mieszkańców;
- ograniczenie uciążliwego transportu paliw węglowych do odbiorców;
- stworzenie dodatkowego rynku pracy dla podmiotów branży budowlanej i instalacyjnej;
- poprawa rentowności pracy systemów zaopatrzenia miasta w nośniki energii.

Działania polegające na zmianie sposobu zasilania w obiektach stanowiących źródło niskiej emisji napotykać będą jednak na bariery:

→ ekonomiczne:

- ◆ związane głównie z zamożnością mieszkańców - zamiana nośnika energii (węgla) i przestarzałych ogrzewań węglowych na wykorzystujące bardziej przyjazne dla środowiska nośniki energii (takie jak np. gaz), pociąga za sobą wzrost kosztów eksploatacyjnych ogrzewania i w wielu wypadkach wiązać się będzie również za znacznymi kosztami inwestycyjnymi;

→ realizacyjne:

- ◆ dla wielu budynków zmiana układu zasilania powinna zostać połączona z działaniami rewitalizacyjnymi i termomodernizacyjnymi, co w znaczny sposób podnosi koszty i skalę inwestycji;
- ◆ istotny problem stanowi również fakt, iż w znacznej części budynków pojedyncze lokale mieszkalne mają już zmodernizowany układ zasilania, co przy organizacji jednolitego zaopatrzenia w ciepło dla całego budynku stanowi znaczne utrudnienie;

→ własnościowe:

- ◆ bardzo istotny problem stanowi struktura własności obiektów, która w wypadku złożoności może skutkować brakiem możliwości podjęcia jednolitej decyzji odnośnie kierunku modernizacji.



Możliwe kierunki likwidacji „niskiej emisji

Dla budynków ogrzewanych niskosprawnymi urządzeniami węglowymi możliwe są następujące kierunki modernizacji istniejącego ogrzewania na rzecz rozwiązania proekologicznego:

- podłączenie do systemu ciepłowniczego;
- wybudowanie lokalnej kotłowni opalanej gazem sieciowym (w sytuacji braku uzasadnienia ekonomicznego rozbudowy sieci gazowej zastosowanie paliw takich jak olej opałowy lub gaz płynny);
- zamontowanie w każdym mieszkaniu indywidualnych ogrzewań etażowych bazujących na gazie sieciowym;
- wybudowanie lokalnych źródeł niskoemisyjnych;
- zamontowanie w każdym mieszkaniu indywidualnych ogrzewań elektrycznych.

Poniżej przedstawiono konieczne inwestycje w celu zmiany sposobu zasilania z ogrzewania węglowego na rzecz:

- podłączenia do systemu ciepłowniczego:

- podłączenie budynku do systemu ciepłowniczego,
- przygotowanie pomieszczenia na węzeł ciepły,
- zainstalowanie w bloku pionów ciepłowniczych (c.o. + c.w.u.) wraz z odgałęzieniami do poszczególnych mieszkań oraz liczników ciepła na wejściu do mieszkania,
- wykonanie w mieszkaniach instalacji odbiorczej c.o. i c.w.u.;

- podłączenia do systemu gazowniczego (lokalna kotłownia gazowa):

- podłączenie budynku do systemu gazowniczego,
- przygotowanie pomieszczenia na kotłownię gazową wraz z wybudowaniem komina,
- zainstalowanie w bloku pionów c.o. i c.w.u. wraz z odgałęzieniami do poszczególnych mieszkań oraz liczników ciepła na wejściu do mieszkania,
- wykonanie w mieszkaniach instalacji odbiorczej c.o. i c.w.u.;

- lokalna kotłownia olejowa (na gaz płynny):

- przygotowanie pomieszczenia na kotłownię olejową (na gaz płynny) wraz z wybudowaniem komina i budową zbiornika,
- zainstalowanie w bloku pionów c.o. i c.w.u. wraz z odgałęzieniami do poszczególnych mieszkań oraz liczników ciepła na wejściu do mieszkania,
- wykonanie w mieszkaniach instalacji odbiorczej c.o. i c.w.u.;

- podłączenia do systemu gazowniczego (indywidualne ogrzewania etażowe):

- podłączenie budynku do systemu gazowniczego,
- zainstalowanie w bloku pionów gazowniczych wraz z odgałęzieniami do poszczególnych mieszkań oraz liczników do pomiaru gazu na wejściu do mieszkania,
- zamontowanie w mieszkaniach dwufunkcyjnych kotłów gazowych (w odpowiednio do tego przygotowanych pomieszczeniach),

- przeprowadzenie gruntownego remontu pionów wentylacyjnych i przystosowanie ich do nowych warunków pracy,
- wykonanie w mieszkaniach instalacji odbiorczej c.o. i c.w.u.;

- podłączenia do systemu elektroenergetycznego (indywidualne ogrzewania elektryczne):

- przygotowanie sieci i instalacji elektroenergetycznych do zwiększonego poboru mocy,
- wymiana liczników jednofazowych na liczniki trójfazowe, dwustrefowe,
- zamontowanie w mieszkaniach grzejników elektrycznych wraz z regulatorami temperatury lub zabudowa w istniejących piecach kaflowych grzałek elektrycznych z regulatorami temperatury;

Przed wykonaniem jednego z powyżej przedstawionych działań wymagane jest potwierdzenie wielkości energetycznego zapotrzebowania ciepła budynku w celu określenia jego dokładnego zapotrzebowania na moc cieplną (wykonanie audytu energetycznego budynku). Audyt ten może wykazać konieczność podjęcia działań termomodernizacyjnych, które powinny towarzyszyć wyborowi odpowiedniego sposobu ogrzewania.

Rozwój systemów energetycznych ukierunkowany na pokrycie powstałego zapotrzebowania na energię przez budownictwo mieszkaniowe, ogrzewane dotychczas przy pomocy niskosprawnych układów węglowych, powinien charakteryzować się cechami takimi jak: kompleksowość, zasadność ekonomiczna działań inwestycyjnych i minimalizacja przyszłych kosztów eksploatacyjnych.

Kompleksowość działań - to realizacja działań kompletnych w aspekcie obszarowym i zakresowym. Istotnym argumentem będzie rodzaj zabudowy i jej zwartość (gęstość energetyczna), która będzie stanowić o zasadności realizacji inwestycji sieciowych.

Zasadność ekonomiczna działań inwestycyjnych - to zgodność działań z zasadą samofinansowania się przedsięwzięcia. Jej przejawem będzie realizacja takich inwestycji, które dadzą możliwość spłaty nakładów inwestycyjnych w cenie energii. Zasada ta w wypadku finansowania zadań ze środków pomocowych bezzwrotnych zmienia swoją wagę.

Zasadność eksploatacyjna - w perspektywie stworzy ona przyszłemu odbiorcy energii warunki do zakupu energii za cenę atrakcyjną rynkowo. Jej przejawem będzie np. nie wprowadzanie w obszar rozwoju równolegle dwóch systemów, np. jednego jako źródła ogrzewania, a drugiego jako źródła ciepłej wody użytkowej i ogrzewania kuchennego.

W przypadku miasta Poznań modernizacja dotychczasowego ogrzewania węglowego w poszczególnych jednostkach bilansowych może przebiegać zarówno w kierunku podłączeń obiektów do systemu gazowniczego jak i do systemu ciepłowniczego. W przypadku gazu sieciowego (ze względu na szeroko rozwiniętą sieć gazową) istnieje wysoka dostępność tego rodzaju zasilania dla każdej jednostki, natomiast system ciepłowniczy swoim zasięgiem nie obejmuje następujących jednostek bilansowych: D7, D6, B10, C13, C12,

ZV, F2, F1. Podany przez Dalkię Poznań zasięg systemu ciepłowniczego został pokazany na załączonej do opracowania mapie.

Zmiana sposobu ogrzewania (dla zapotrzebowania ciepła 1 MW) w przypadku przejścia z indywidualnego ogrzewania węglowego na ogrzewanie gazowe (przy uwzględnieniu założeń opisanych w rozdz.5.4 i 11 niniejszego opracowania) pozwoli na uzyskanie efektu ekologicznego w postaci zmniejszenia emisji rocznej do powietrza o:

- ok. 5 Mg SO₂,
- ok. 1 Mg NO_x,
- ok. 450 Mg CO₂,
- ok. 1 Mg pyłu,
- ok. 2 kg benzo(α)pirenu.

W przypadku lokalizacji zabudowy poza ekonomicznie i technicznie uzasadnionym zasięgiem rozbudowy systemu ciepłowniczego i gazowniczego, należy rozważyć możliwość zamontowania ogrzewania indywidualnego elektrycznego. Alternatywnym rozwiązaniem, gdy nie ma możliwości rozbudowy powyższych systemów, jest zastosowanie lokalnych źródeł niskoemisyjnych np. kotłownia na gaz płynny lub olej opałowy itd. oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Podjęcie działań zmierzających do wykorzystania energii odnawialnej, jak to opisano w rozdziale 13 daje w efekcie ograniczenie emisji przede wszystkim gazów cieplarnianych tj. CO₂. Przykładowo przy wykorzystaniu biomasy jako paliwa emisja CO₂ traktowana jest jako zerowa z uwagi na to, że równolegle jest on pobierany przez rośliny w procesie fotosyntezy. Przy zastąpieniu paliwa węglowego biomasa, dla mocy 1 MW i zużyciu energii u odbiorcy na poziomie 7 000 GJ rocznie unika się emisji około 830 Mg CO₂.

Dodatkowym działaniem wspierającym efekt obniżenia emisji zanieczyszczeń zauważalnej w skali miasta są działania termomodernizacyjne. Oszacowanie przewidywanego obniżenia poziomu zanieczyszczeń przeprowadzono przy założeniu, że działania termomodernizacyjne będą realizowane głównie na obiektach, które ogrzewane są z systemu ciepłowniczego i w ograniczonym zakresie dla obiektów wykorzystujących gaz jako nośnik energii cieplnej.

Efekt ekologiczny uzyskany w wyniku przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych (w odniesieniu do zmniejszenia zapotrzebowania ciepła o 1MW) pozwoli na redukcję emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza o:

- ok. 5 Mg SO₂,
- ok. 2 Mg NO_x,
- ok. 1 Mg pyłu,
- ok. 805 Mg CO₂.

16.4 Poprawa jakości powietrza – dodatkowe normy jakości powietrza

Ze względu na znaczny negatywny wpływ pyłu PM_{2,5} na zdrowie ludzi w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (tzw. dyrektywa CAFE) wprowadzono dodatkowe normy jakości powietrza dla obszarów tła miejskiego w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców i aglomeracjach. Dla obszarów tych określono wartość dopuszczalną pyłu PM_{2,5} w powietrzu, którą nazwano pułapem stężenia ekspozycji obliczanym na podstawie wskaźnika średniego narażenia dla miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy i aglomeracji.

Zalecenia dyrektywy CAFE wprowadzone zostały do prawodawstwa polskiego poprzez ustawę Prawo ochrony środowiska (POŚ Dz.U. 2013, poz. 1232 – t.j.) oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012, poz. 1031). W rozporządzeniu tym określono następujące normy dla pyłu PM_{2,5}:

- poziom dopuszczalny średnioroczny w wysokości:
 - ✓ 26 µg/m³ w roku 2013 i 2014,
 - ✓ 25 µg/m³ od roku 2015,
 - ✓ 20 µg/m³ od roku 2020;
- pułap stężenia ekspozycji w wysokości:
 - ✓ 20 µg/m³ od roku 2015.

Normy te wg art. 3 pkt 31a i pkt 34 POŚ są standardami jakości środowiska.

W przypadku Aglomeracji Poznańskiej, obliczona i podana przez GIOŚ, wartość wskaźnika średniego narażenia na pył PM_{2,5} dla 2013 roku, liczona jako średnia z lat 2011-2013, wynosi: 25 µg/m³. Wielkość ta znajduje się więc na granicy rocznego poziomu dopuszczalnego, określonego dla roku 2015, tj: 25 µg/m³ (rozp MŚ Dz.U 2012, poz. 1031) i winna być systematycznie obniżana do uzyskania w 2020 roku poziomu dopuszczalnego 20 µg/m³.

Powyższe uregulowania obligują do dalszych działań w kierunku ograniczenia emisji pyłów dla uzyskania obniżenia poziomu zawartości pyłów drobnych w powietrzu oraz w perspektywie roku 2020 osiągnięcia i utrzymania wymaganego pułapu.

17. Wnioski i zalecenia

Niniejsza „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania” (Aktualizacja 2014) spełnia funkcję podstawowego dokumentu lokalnego planowania energetycznego i zgodnie z art. 18 ustawy Prawo energetyczne stanowi założenia dla planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Poznania oraz podstawę planowania i organizacji działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze miasta.

Merytorycznie spełnia wymagania ustawy Prawo energetyczne art. 19 i zawiera:

- ➔ ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- ➔ propozycje przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- ➔ ocenę możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego,
- ➔ propozycje możliwych do zastosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
- ➔ analizę zakresu współpracy z innymi (sąsiadującymi) gminami.

Wymieniony projekt dokumentu po przyjęciu uchwałą Rady Miasta będzie spełniać funkcję podstawy formalnej i merytorycznej dla dalszych etapów planowania - w tym w szczególności dla:

- ➔ „Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” - zgodnie z art.20 ustawy Prawo energetyczne, w sytuacji braku realizacji zapisów „Projektu założeń...” przez odpowiednie przedsiębiorstwa energetyczne;
- ➔ „Planów rozwoju ...” przedsiębiorstw energetycznych działających i zamierzających działać na terenie miasta Poznania w zakresie nowych potrzeb energetycznych oraz racjonalizacji produkcji i przesyłu, szczególnie ciepła - zgodnie z art.16 ustawy Prawo energetyczne;
- ➔ Szeroko rozumianego planowania przestrzennego - w szczególności w zakresie zabezpieczenia w nośniki energetyczne dla programowanych nowych obiektów i obszarów rozwoju oraz rezerwowania terenu na konieczne nowe urządzenia zaopatrzenia energetycznego;

oraz stanowić będzie wsparcie dla beneficjentów chcących korzystać ze środków pomocowych UE dla realizacji zadań inwestycyjnych zawartych w ich planach rozwoju kompatybilnych z zapisami uchwalonego „Projektu założeń...”.

1. Stan aktualny zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w mieście Poznań

Analiza stanu działania systemów energetycznych miasta Poznania dała generalny obraz potrzeb energetycznych odbiorców zlokalizowanych na terenie Miasta, który przedstawia się według stanu na koniec 2013 roku następująco:

1.1. W zakresie potrzeb ciepłych:

- zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz technologii – ogółem 2 187,7 MW, w tym:
 - w budownictwie mieszkaniowym ~1 193 MW;
 - pokrycie przez zasilanie z systemów ciepłowniczych – 1 115 MW (51%);
- roczne zużycie energii cieplnej użytecznej dla ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz technologii – około 13 127 TJ/rok, w tym:
 - w budownictwie mieszkaniowym – 6 734 TJ/rok;
 - pokryte przez zasilanie z miejskiego systemu ciepłowniczego – 6 838 TJ/rok.

1.2. W zakresie dostaw gazu ziemnego:

- roczne zużycie gazu ziemnego – ok. 261,4 mln m³, w tym:
 - gospodarstwa domowe ~ 111,9 mln m³,
 - na pokrycie potrzeb grzewczych w gospodarstwach domowych ponad 76 mln m³;
- udział gazu ziemnego w pokryciu zapotrzebowania na ciepło użytkowe i w.:
 - ogółem w mieście 29%;
 - w odniesieniu do zabudowy mieszkaniowej 25% potrzeb ciepłych.

1.3. W zakresie dostaw energii elektrycznej:

- roczne zużycie energii elektrycznej – ok. 2 126 GWh, w tym:
 - gospodarstwa domowe ~461 GWh.

2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Przewidywany przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne dla nowego budownictwa do roku 2030, dla wariantu zrównoważonego oszacowano na poziomie:

2.1. W zakresie potrzeb ciepłych:

- W wariantie zrównoważonym potrzeby cieplne nowych odbiorców wyniosą ~ 324 MW, w tym dla nowego budownictwa mieszkaniowego ~ 237 MW;
- przyrosty te praktycznie całkowicie równoważone będą spadkiem zapotrzebowania na skutek prowadzenia wszelkiego typu działań racjonalizacji użytkowania ciepła;
- około 115 MW z potrzeb nowego budownictwa mieszkaniowego może być pokryte przez podłączenie do systemu ciepłowniczego.

2.2. W zakresie dostaw energii elektrycznej:

Przyrost zapotrzebowania na moc elektryczną czynną u odbiorcy do roku 2030 oszacowano na poziomie:

- dla nowej zabudowy mieszkaniowej - 65,1 MW;
- dla nowej zabudowy strefy usługowo-wytwórczej – 104,5 MW.

2.3. W zakresie dostaw gazu ziemnego:

→ wielkość godzinowego zapotrzebowania na gaz ziemny dla nowych odbiorców, dla których przewiduje się możliwość zasilania z systemu gazowego szacuje się maksymalnie na poziomie:

- 18 800 m³/h dla odbiorców zabudowy mieszkaniowej,
- 10 800 m³/h dla odbiorców strefy usług i wytwórczości.

Wielkości te nie obejmują potrzeb technologicznych ewentualnych nowych odbiorców strefy przemysłowej.

3. Możliwości pokrycia prognozowanego przyrostu zapotrzebowania

Określone powyżej wielkości zapotrzebowania mogą zostać pokryte na bazie istniejących systemów zaopatrujących miasto Poznań w energię, przy założeniu ich sukcesywnej modernizacji i rozbudowy. Decyzje, co do sposobu zaopatrzenia w ciepło winny być podejmowane w sytuacji sprecyzowanego sposobu i terminu zainwestowania terenów, w oparciu o analizy ekonomiczne aktualnych kosztów budowy i eksploatacji poszczególnych instalacji, analizę kierunków rozwoju rynku nośników energii oraz sugestie ze strony przyszłych odbiorców. Wstępne scenariusze zaopatrzenia obszarów rozwoju przedstawiono w rozdziale 11 niniejszego „Projektu założeń...”. Każdorazowo należy rozpatrzyć, tam gdzie jest to zasadne, wprowadzenie wysokosprawnej kogeneracji i rozwiązań OZE, szczególnie w nowych obiektach użyteczności publicznej.

4. Wnioski z oceny stanu zaopatrzenia miasta w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło zabudowy mieszkaniowej realizowane jest w Poznaniu za pośrednictwem miejskiego systemu ciepłowniczego, kotłowni lokalnych oraz rozwiązań indywidualnych w oparciu o wykorzystanie gazu ziemnego i innych dostępnych lokalnie paliw.

Miejski system ciepłowniczy pokrywa około 51% potrzeb cieplnych Poznania. Infrastruktura ciepłownicza Poznania spełnia w zakresie stanu technicznego wymagania obowiązujących norm i przepisów oraz jest eksploatowana w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami. Stan techniczny jest monitorowany w sposób ciągły przez operatora systemu Dalkia Poznań S.A. i Dalkia Poznań ZEC S.A.

Obiekty przyłączone do systemu ciepłowniczego w chwili obecnej posiadają zabezpieczenie źródłowe: wymagana do wyprowadzenia ze źródeł systemowych moc cieplna wynosi 812 MW + ~38 WM dla odbiorów na parze, przy osiągalnej mocy cieplnej tych źródeł - razem 915,3 MW. Wymagane po 2015 roku wyłączenie w EC Garbary kotłów rusztowych zmniejszy moc dyspozycyjną źródeł do 856 MW (całkowita likwidacja tego źródła obniży moc dyspozycyjną do ok. 798 MW).

Częściowym zrównoważeniem planowanego wyłączenia ciepłowni Garbary może być przewidywane pod koniec 2016 roku uruchomienie i włączenie do msc Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych oraz planowana budowa dodatkowych źródeł w południowo-zachodniej części miasta.

Biorąc pod uwagę powyższe, w celu zapewnienia ciągłości dostaw energii cieplnej po roku 2015, wymagana jest realizacja planowanych inwestycji oraz dalsza modernizacja.

Rozległość sieci ciepłowniczej Poznania oraz lokalizacja głównego źródła systemowego na północno-wschodnim krańcu systemu decyduje o dużych spadkach ciśnienia dyspozycyjnego na trasie przesyłu, co stanowi znaczące utrudnienia dla układu hydrauliki syste-

mu. Decyduje to o ograniczeniu możliwości rozwoju systemu ciepłowniczego w niektórych kierunkach. Dla poprawienia hydrauliki systemu jego operator zrealizował budowę dodatkowej przepompowni Wschód oraz planuje do realizacji montaż regulatorów różnicy ciśnienia na odciskach z magistral. Poprawę hydrauliki winna również zapewnić planowana budowa magistral zamykających pierścieniowy układ sieci ciepłowniczej i źródeł szczytowych z lokalizacją w południowej części systemu ciepłowniczego.

Stan techniczny sieci ciepłowniczych jest zróżnicowany. Udział nowoczesnych sieci preizolowanych w ogólnej długości sieci ciepłowniczych, wynoszący około 175 km, stanowi ~38% całkowitej długości sieci systemu ciepłowniczego. Odcinki sieci wykonane w technologii tradycyjnej – kanałowej, eksploatowane przez 30 i więcej lat, stanowią potencjalne zagrożenie wystąpienia awarii sieci i wymuszają obniżenie optymalnych parametrów pracy sieci.

Stan węzłów dla miejskiego systemu ciepłowniczego ocenić można jako dość dobry.

Wymagana jest kontynuacja działań związanych z modernizacją infrastruktury ciepłowniczej.

5. Wnioski z oceny stanu zaopatrzenia miasta w energię elektryczną

Infrastruktura elektroenergetyczna zlokalizowana na terenie miasta Poznania spełnia w zakresie stanu technicznego wymagania obowiązujących norm i przepisów oraz jest eksploatowana w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami eksploatacyjnymi. Stan techniczny jest monitorowany w sposób ciągły przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, dzięki czemu istniejąca infrastruktura elektroenergetycznej zapewnia ciągłość dostawy energii elektrycznej dla odbiorców zlokalizowanych na terenie Poznania. Wykonując obowiązujące przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne oraz aktów wykonawczych wydanych na jej podstawie, wymieniony Operator Systemu Dystrybucyjnego zapewnia niezbędną koordynację rozwoju sieci elektroenergetycznych na obszarze Poznania i gmin ościennych. Utrzymanie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej jest uzależnione od realizacji planów rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną, sporządzanych przez właściwych operatorów systemów dla obszarów swojego działania oraz od uwzględnienia w tych planach potrzeb energetycznych wynikających z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i kierunków rozwoju gminy określonych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

6. Wnioski z oceny stanu zaopatrzenia miasta w gaz sieciowy

Stan techniczny elementów systemu gazowniczego w Poznaniu, będącego w gestii Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, pozwala na stwierdzenie o istnieniu zdolności przesyłowych działających stacji SRP I^o i II^o oraz sieci rozdzielczych średniego ciśnienia dla zaspokojenia potrzeb odbiorców istniejących, jak i potencjalnych nowych klientów. Stan techniczny jest monitorowany w sposób ciągły przez właściwe przedsiębiorstwa. Wszystkie stacje gazowe II stopnia posiadają znaczne rezerwy przepustowości, zwłaszcza w okresie letnim.

Stan sieci w systemie dystrybucji gazu jest dobry, większość sieci jest wykonana z PE i ma poniżej 20 lat.

Pierścieniowy układ sieci średnio- i niskoprężnych w Poznaniu oraz występująca możliwość zasilania z kilku stacji gazowych wysokiego ciśnienia wpływa korzystnie na ciągłość dostaw gazu do odbiorców i zachowanie bezpieczeństwa użytkowania sieci gazowych.

7. Działania miasta Poznań w obszarze energetyki

Na podstawie przeprowadzonych analiz w niniejszym opracowaniu oraz biorąc pod uwagę Założenia polityki energetycznej państwa i zapisy lokalnych i regionalnych dokumentów planistycznych i strategicznych określono główne działania Miasta w obszarze realizacji obowiązku organizowania i planowania zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze miasta, są to: zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii w istniejącej zabudowie, zapewnienie zaopatrzenia w energię dla planowanej nowej zabudowy, poprawa i stymulowanie poprawy efektywności energetycznej, rozwijanie wykorzystania OZE, edukacja w celu wprowadzenie racjonalnych wzorców konsumpcji energii i jej nośników.

→ Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii w istniejącej zabudowie

Zapewnienie w perspektywie krótkoterminowej i wieloletniej bezpieczeństwa dostaw energii i jej nośników dla odbiorców z terenu Poznania z zachowaniem akceptowalnych parametrów ekologicznych i ekonomicznych - wymaga kontynuacji i realizacji zadań:

- modernizacja istniejących i budowa uzupełniających źródeł systemowych dla zapewnienia ciągłości dostawy ciepła dla systemu ciepłowniczego z uwzględnieniem zmiany wymagań środowiskowych i emisyjnych oraz prognozowanego rozwoju – realizacja po stronie odpowiednich przedsiębiorstw energetycznych, koordynacja po stronie służb miasta;
- modernizacja i rozbudowa miejskiego systemu ciepłowniczego w celu zapewnienia bezpieczeństwa i poprawy warunków hydraulicznych dostawy ciepła dla odbiorców – realizacja po stronie odpowiednich przedsiębiorstw energetycznych, koordynacja po stronie służb miasta;
- bieżące monitorowanie stanu technicznego i rezerw układu zasilania i dystrybucji ciepła, energii elektrycznej i gazu sieciowego na obszarze miasta – realizacja przedsiębiorstwa i służby miasta;
- monitoring kosztów energii i jej nośników w aspekcie utrzymania akceptowalnych warunków dla odbiorców końcowych - realizacja służby miasta;
- kontynuacja i dalsze rozszerzanie zakresu działań związanych z zakupem energii i jej nośników w układzie rynkowym dla odbiorców z terenu miasta - realizacja służby miasta.

→ Zapewnienie zaopatrzenia w energię dla planowanej nowej zabudowy

Zabezpieczenie dostaw energii i jej nośników na potrzeby nowej, rozwijającej się zabudowy na terenie Poznania wymaga:

- kontynuacji działań mających na celu bieżącą koordynację operacyjną zaopatrzenia w nośniki energii nowych terenów rozwojowych we współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi. Zgodnie z art. 18 ustawy Prawo energetyczne, planowanie i or-

ganizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy (w tym również dla nowego budownictwa) stanowi zadanie własne Gminy, którego realizacji podjąć się mają, za przyzwoleniem Gminy, odpowiednie przedsiębiorstwa energetyczne. Do zakresu zadań Miasta należy ciągłe monitorowanie planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych działających na jego obszarze i analiza ich zgodności z uchwalonymi „Założeniami...”;

- koordynacji planowania przestrzennego miasta oraz procesów administracyjnych w celu zapewnienia realizacji zaopatrzenia w nośniki energii nowych jej użytkowników na warunkach ustalonych w dokumentach planistycznych i zachowaniem zasad rynkowych. W MPZP i przy wyznaczaniu terenów pod zabudowę wyznaczyć pasy terenu dla uzbrojenia liniowego i punktowego;
- stymulowania działań inwestorów dla zastosowania rozwiązań opartych o:
 - podłączenie do systemu ciepłowniczego, w szczególności dla obiektów o zapotrzebowaniu mocy cieplnej na poziomie powyżej 50 kW,
 - wykorzystanie lokalnych układów kogeneracji z zastosowaniem np. gazu ziemnego jako paliwa,
 - wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- zapewnienia oświetlenia ulicznego nowych tras komunikacyjnych.

➔ **Poprawa i stymulowanie poprawy efektywności energetycznej**

Poprawa i stymulowanie poprawy efektywności energetycznej na wszystkich etapach procesu zaopatrzenia w energię odbiorców z terenu Poznania obejmuje zadania:

- kontynuacja zarządzania zużyciem i kosztami energii w jednostkach miejskich. Racjonalizacja gospodarki energią w jednostkach miejskich wymaga, z uwagi na specyfikę ich eksploatacji, ciągłych i wnikliwych obserwacji. Istotnym jest kontynuacja działań oraz propagowanie ich wyników;
- stymulowanie racjonalizacji i likwidacji przestarzałych i niskosprawnych ogrzewań węglowych – likwidacja „niskiej emisji”.
Planując działania w myśl Polityki energetycznej Polski do 2030 roku oraz w zgodzie ze standardami ochrony środowiska Gmina powinna kontynuować działania edukacyjne i stymulacyjne dla przedsięwzięć mających na celu zmianę sposobu zasilania w ciepło - z niskosprawnych na niskoemisyjne, tj. podłączenia do miejskiego systemu ciepłowniczego, systemu gazowniczego oraz wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Oszacowano poziom zapotrzebowania mocy cieplnej przewidywanej do zmiany sposobu zaopatrzenia na niskoemisyjną na około 278 MW. Istotnym zadaniem jest wdrożenie działań związanych z dofinansowywaniem odbiorców indywidualnych;
- podniesienie efektywności systemów dystrybucji energii i jej nośników poprzez kontynuację modernizacji systemu w zakresie sieci dystrybucyjnych i zasilających – po stronie przedsiębiorstw energetycznych, z koordynacją ze strony służb miasta;
- podniesienie efektywności użytkowania ciepła poprzez ograniczanie zużycia energii użytecznej w ramach działań związanych z:
 - termomodernizacją budynków mieszkalnych wielorodzinnych i obiektów miejskich,

- wspieraniem działań termomodernizacyjnych i modernizacji indywidualnych systemów grzewczych w zabudowie jednorodzinnej.

→ **Rozwój źródeł odnawialnych i lokalnych**

Rozwijanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w oparciu o lokalne zidentyfikowane możliwości oraz rozwój wykorzystania lokalnych zasobów energii ma wpływ na rozwój gospodarczy i podniesienie poziomu bezpieczeństwa zaopatrzenia. Najważniejsze zadania w tym zakresie to:

- planowanie i finansowanie budowy odnawialnych źródeł energii w obiektach miejskich;
Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) na terenie Poznania ukierunkowany powinien być na wykorzystanie ogniw i kolektorów słonecznych, pomp ciepła. Zakłada się, że Miasto powinno stymulować rozwój OZE wśród odbiorców indywidualnych i we własnych zasobach, szczególnie na obszarach nie objętych zasięgiem m.s.c. W zakresie obiektów gminnych każdorazowo decyzję o modernizacji źródła ciepła w obiektach użyteczności publicznej należy poprzedzić analizą możliwości zastosowania w obiekcie odnawialnych źródeł energii lub wysokosprawnej kogeneracji;
- tworzenie zachęt ekonomicznych i administracyjnych do budowy odnawialnych źródeł energii w obiektach na terenie miasta;
- wykorzystanie odpadów komunalnych i innych dostępnych w mieście i regionie nośników energii.

→ **Edukacja w celu wprowadzenie racjonalnych wzorców konsumpcji energii i jej nośników**

Edukacja i promocja w obszarze szeroko rozumianej efektywności energetycznej i rozwijania wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii ma wielkie znaczenie w aspekcie ograniczenia zużycia energii. Podstawowe zadania w tym zakresie to:

- dalsze rozwijanie form informowania społeczeństwa miasta o działaniach i ich efektach w obszarze odnawialnych źródeł energii oraz kreowanie postaw ograniczających konsumpcję energii (np. serwis „Energia w mieście”);
- kontynuacja działań edukacyjnych w obszarze efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii dla młodzieży.

8. Zaktualizowane Założenia, po ich uchwaleniu przez Radę Miasta Poznania, powinny stanowić podstawę do realizacji przez miasto lokalnej polityki energetycznej, której wiodącym celem winien być zrównoważony rozwój gospodarki energetycznej Poznania, w oparciu o zasadę zapewnienia bieżącego i perspektywicznego bezpieczeństwa energetycznego i spełnienia parametru niskoemisyjności.
9. Kolejną aktualizację dokumentu winno się przeprowadzać po upływie 3 lat od daty uchwalenia niniejszej wersji dokumentu (zgodnie z wprowadzonymi zmianami w ustawie Prawo energetyczne).

10. Monitoring realizacji zadań i postanowień zawartych w „Projekcie założeń”

Prowadząc działania mające na celu ocenę osiągnięcia wytyczonych w „Projekcie założeń...” celów, należy systematycznie gromadzić informacje o efektach ich realizacji



i skuteczności zastosowanych instrumentów. Grupy najistotniejszych zagadnień, które zostały podjęte w ww. dokumencie to:

- bilans energetyczny miasta,
- analiza stanu istniejącego systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- analiza wielkości zmian zapotrzebowania na nośniki energii do roku 2030 – ocena możliwości pokrycia,
- wskazanie kierunków rozwoju systemów energetycznych dla zapewnienia ciągłości dostaw nośników energii,
- propozycja działań miasta.

Podstawą prowadzenia monitoringu „Projektu założeń...” jest wyciąganie wniosków z tego co zostało i nie zostało zrealizowane. Jest ważne również modyfikowanie dalszych poczynań w taki sposób, aby osiągnąć zakładane cele w przyszłości. Kluczowym elementem monitorowania jest wypracowanie takich technik zbierania informacji oraz takich wskaźników, które będą jak najbardziej miarodajnie odzwierciedlały efektywność prowadzonych działań.

Wprowadzony monitoring będzie skutecznym narzędziem wdrażania „Projektu założeń...” tylko wówczas, gdy będzie kierował się następującymi zasadami:

- Zasada wiarygodności - informacja musi być wiarygodna i musi opierać się na niepodważalnych danych; niedokładne dane w systemie monitorowania oznaczają powstanie ryzyka podjęcia niewłaściwych działań korygujących;
- Zasada aktualności - informacje powinny być gromadzone, przekazywane i oceniane w sposób ciągły, który umożliwia podjęcie na czas działań korygujących oraz stosownych korekt w momencie aktualizacji założeń;
- Zasada obiektywności - monitorowanie prowadzone w oparciu o analizę wskaźników porównawczych daje możliwość prowadzenia obiektywnej oceny, nie zakłóconej subiektywnością wynikającą z przywiązania do własnych pomysłów i danych;
- Zasada koncentracji na punktach strategicznych - monitorowanie powinno skupiać się przede wszystkim na tych obszarach życia społeczno-gospodarczego, w których istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia największych odchyśleń mogących wywołać zahamowania w realizacji założeń lub ich zatrzymanie;
- Zasada realizmu - monitorowanie musi być zgodne z realiami wykonywanych zadań; miasto wdrażając ww. projekt dokumentu powinno dostrzegać przede wszystkim te elementy procesu, które świadczą o wydajności i jakości dostarczanych usług;
- Zasada koordynacji informacji - monitorowanie musi być prowadzone w taki sposób, aby było skoordynowane z tokiem prowadzonych prac i jednocześnie nie wpływało na ich zahamowanie oraz nie przeszkadzało w realizacji podejmowanych działań; informacje płynące z prowadzonego monitoringu powinny docierać do wszystkich zainteresowanych tak, aby umożliwić im właściwe podejmowanie decyzji mających znaczenie strategiczne;
- Zasada elastyczności - proces monitorowania musi być bardzo elastyczny i zapewniający szybkie reagowanie na zachodzące zmiany; także w przypadku zmian i korekt należy modyfikować system oceny w sposób dostosowany do zmieniających się oczekiwań w przyszłości.

Dla miarodajnej oceny realizacji przyjętych założeń potrzebne będą konkretne dane ilościowe o charakterze statystycznym, które po przetworzeniu powinny zostać ujęte w serie wskaźników. Wykorzystując te wskaźniki można określić poziom wyjściowy oraz stopień realizacji celów. Wyniki zapisane w postaci wskaźników czy bezwzględnych informacji statystycznych mają także ważne znaczenie w procesie uzyskiwania poparcia społecznego dla prowadzonych zmian czy świadczenia usług. Dają one obraz sytuacji - należy jednak pamiętać, że muszą być one interpretowane łącznie. Pojedynczy wskaźnik czy liczba może dawać mylne, zbyt optymistyczne lub zbyt pesymistyczne wrażenie o stopniu zaawansowania wdrażania „Projektu założeń...”. Analiza wartości poszczególnych wskaźników pozwala ocenić na ile podejmowane działania zgodne są z zakładanymi celami.

Jednym z narzędzi służących do oceny efektów realizacji postanowień omawianego dokumentu może być również porównanie osiąganych wyników z innymi gminami (benchmarking). Porównanie efektów działań z innymi gminami może prowadzić do zidentyfikowania najlepszych wzorów do ewentualnego naśladowania.

Kolejnym ważnym czynnikiem do monitorowania jest zakres rzeczowy i termin realizacji poszczególnych działań inwestycyjnych, dla których na etapie planowania w „Projekcie założeń...” nie da się dokładnie przewidzieć, tak terminu, jak i okoliczności realizacji (plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych opracowywane są na okres co najmniej trzyletni, operatorów systemów elektroenergetycznych - na okres pięcioletni). Dlatego wszystkie większe przedsięwzięcia wynikające z analizowanego dokumentu winny być monitorowane w zakresie ich umieszczania w kolejnych edycjach planów rozwoju poszczególnych przedsiębiorstw energetycznych. Tu również prowadzenie spójnej i aktualizowanej na bieżąco bazy danych może ułatwić monitoring realizacji ustaleń analizowanego dokumentu.

Przy podjęciu kolejnych edycji przedmiotowego dokumentu w wymaganym ustawą Prawo energetyczne cyklu trzyletnim, monitoring ten winien być wykorzystany do wprowadzenia niezbędnych korekt w wytypowanych kierunkach działań.

Po zakończeniu okresu na jaki sporządzony jest „Projekt założeń...” lub w sytuacji zaistnienia zewnętrznych uwarunkowań wskazujących na konieczność opracowania nowego dokumentu, powinien być dokonywany szczegółowy przegląd raportów i okresowych aktualizacji oraz wypracowana koncepcja zmian, uwzględniająca aktualną sytuację miasta oraz jego nowe potrzeby.

Wskaźniki, które mogą być zastosowane w procesie monitoringu realizacji celów i zadań ww. dokumentu zamieszczono w tabelach poniżej.

Tabela 17-1 Wskaźniki realizacji zadań w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego dla istniejących i nowych odbiorców

Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
Wielkość zainstalowanych na terenie miasta mocy wytwórczych energii elektrycznej	MW	PE, URE	277,1	
Osiągalna moc cieplna źródeł wytwórczych energii cieplnej w msc	MW	PE, URE	915,3	



Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
Produkcja energii elektrycznej	GWh/rok	GUS	868,5	
Udział ciepła systemowego w zaspokajaniu potrzeb cieplnych miasta	%	PE	50,2	
Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na 1 odbiorcę - rocznie	MWh/rok	PE, GUS	1,96	
Zużycie ciepła w gospodarstwach domowych przyłączonych do systemów ciepłowniczych	TJ/rok	PE, GUS	3887,2	
Zużycie gazu w gospodarstwach domowych na 1 odbiorcę rocznie	m ³ /rok	PE, GUS	645,8	
Łączna długość linii elektroenergetycznych:	WN SN nN	PE	200 1 610 3 020	
Długość sieci ciepłej	km	PE, GUS	467,3	
Udział sieci ciepłowniczej w technologii preizolowanej	%	PE, GUS	37,5	
Długość sieci gazowej	km	PE, GUS	1 262	
Odsetek ludności korzystającej z sieci gazowej	%	PE, GUS	83	
Gęstość sieci gazowej	km/100km ²	PE, GUS	481,7	
Gęstość sieci ciepłowniczej	km/100km ²	PE, GUS	178,4	

Tabela 17-2 Wskaźniki realizacji zadań w zakresie racjonalizacji użytkowania energii i jej nośników

Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
Udział ciepła produkowanego ze źródeł kogeneracyjnych w systemie ciepłowniczym	%	PE	b.d.	
Średnie zużycie energii elektrycznej na punkt oświetleniowy - rocznie	kWh	PE	ok. 500 ³⁾	
Opis wdrożonych programów optymalizacji zużycia energii i obniżenia kosztów w obiektach sektora publicznego	opis	UMP	Umowa na optymalizację zużycia energii – monitorowanie i regulacja parametrów pracy urządzeń i automatyki w 4 budynkach Urzędu Miasta Poznania Umowa na realizację monitoringu systemu grzewczego w budynku Urzędu Miasta Poznania przy ul. Słowackiego 22 Umowa na wdrożenie i utrzymanie Systemu Zarządzania Energią – baza danych zużycia i kosztów energii w ok. 300 jednostkach Miasta	
Opis wdrożonych programów związanych z likwidacją niskiej emisji	opis	UMP	„Ochrona powietrza w Poznaniu- inwentaryzacja źródeł niskiej emisji wraz z utworzeniem bazy danych- etap pilotażowy oraz opracowanie	

Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
			planu działań"	
Średniona cena brutto ciepła systemowego u odbiorcy	zł/GJ	PE	66,82	
Grupa Zakupowa Energii Elektrycznej – ilość jednostek organizacyjnych miasta objętych grupowym zakupem ee	ilość	UMP	ok. 200 ¹⁾	
Grupa Zakupowa Energii Elektrycznej – ustalona cena ee	zł/MWh	UMP	189,80 ¹⁾ (cena stała)	
Grupa Zakupowa Gazu – ilość jednostek organizacyjnych miasta objętych grupowym zakupem gazu	ilość	UMP	143 ²⁾	
Grupa Zakupowa Gazu – ustalona cena gazu	zł/kWh	UMP	2)	

- 1) Grupa Zakupowa EE 2013 – Kontrakt roczny na 2014.
- 2) Grupa Zakupowa Gazu 2014 – aktualnie (listopad 2014 r.) ogłoszony został przetarg na kompleksową dostawę paliwa gazowego w roku 2015; planowane rozstrzygnięcie przetargu: 10.11.2014 r.
- 3) Dotyczy 35 370 opraw oświetleniowych eksploatowanych przez Eneos Sp. z o.o.

Tabela 17-3 Wskaźniki realizacji zadań w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii

Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
Instalacje energetycznego wykorzystania odpadów komunalnych :		WPGO	Instalacja Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych ¹⁾	
Nazwa		ZZO	40 MWt / 18 MWe	
Moc zainstalowana	MWt / MWe	UMP	300 TJ / 126 GWh	
Produkcja energii	MWh/GJ			
Biogazownie			Biogazownia na terenie składowiska odpadów ³⁾	
Nazwa			1 MW	
Moc zainstalowana			b.d.	
Produkcja energii				
Nazwa		ZZO	Biogazownia – LOŚ ⁴⁾	
Moc zainstalowana	MWt / MWe	Aquanet	1,84 MWt / 1,61 MWe	
Produkcja energii	MWh/GJ	UMP	9,44 TJ / 2,5 GWh	
Nazwa			Biogazownia – COŚ	
Moc zainstalowana			11,5 MWt / 2,8 MWe	
Produkcja energii			48,5 TJ / 12 GWh	
Kolektory słoneczne				
Ilość obiektów na których zamontowano kolektory	ilość	PE,URE	7	
powierzchnia kolektorów	tys. m ²		0,257 ²⁾	
Instalacje fotowoltaiczne - ilość	ilość	PE, URE	1 ³⁾	
Udział biomasy w paliwie zużyтым w źródłach systemowych	%	PE UMarsz.	43	

- 1) ITPOK w trakcie budowy; planowane zakończenie inwestycji: listopad 2016 r.
- 2) Łączna powierzchnia dla 4 zinventaryzowanych obiektów; dla pozostałych 3 obiektów – brak danych dotyczących pow. kolektorów
- 3) Instalacja zlokalizowana (poza Poznaniem) na terenie składowiska odpadów w gm. Suchy Las – należąca do ZZO Poznań
- 4) Instalacja zlokalizowana (poza Poznaniem) na terenie gm. Czerwonak w miejscowości Koziegłowy – eksploatowana przez Aquanet S.A.

Tabela 17-4 Wskaźniki realizacji zadań w zakresie edukacji i promocji efektywności energetycznej i rozwoju OZE

Wskaźnik	Jednostka	Źródło	Wartości wskaźników	
			Stan 2013	Kolejne lata
Projekty badawcze związanych z opracowywaniem i wdrażaniem innowacyjnych technologii w zakresie energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej i budownictwa energooszczędnego Nazwa Projektu Zakres / Opis	-	UMP	b.d.	
Działania edukacyjne i informacyjne w obszarze energetyki prowadzone przez UM Nazwa działania Zakres / Opis	-	UMP	b.d.	
Wdrożone projekty współpracy szkół i organizacji pozarządowych przy realizacji kampanii i akcji społecznych w lokalnych społecznościach Nazwa działania Zakres / Opis	-	UMP	b.d.	

Wykaz skrótów:

- PE** - przedsiębiorstwa energetyczne
URE - Urząd Regulacji Energetyki
GUS - Główny Urząd Statystyczny
UMP - Urząd Miasta Poznania
UMarsz. - Urząd Marszałkowski
WPGO - Wojewódzki Program Gospodarki Odpadami
ZZO - Zakład Zagospodarowania Odpadów w Poznaniu