

Kierunki rozwoju energetyki w województwie mazowieckim w kontekście polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej¹

Beata Wereda, Elżbieta Polak

STRESZCZENIE

W artykule omówiono problematykę zaopatrzenia województwa mazowieckiego w energię i paliwa, w tym systemy energetyczne funkcjonujące w regionie, a także przeanalizowano zmiany, które zaszły w przedmiotowym sektorze w latach 2010–2020 (w przypadku braku danych przyjęto krótsze okresy) oraz zamierzenia rozwojowe, określone w planach przedsiębiorstw energetycznych i tzw. specustawach energetycznych: ustawie z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu (specustawie gazowej), ustawie z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (specustawie przesyłowej) oraz ustawie z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (specustawie naftowej). Przedstawiono również potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE). Wykonane analizy pozwoliły na identyfikację przewidywanych głównych kierunków rozwoju sektora energetycznego na Mazowszu, spójnych z polityką klimatyczno-energetyczną UE i Polski. W artykule wykorzystano dane pozyskane na potrzeby aktualizacji strategii rozwoju województwa mazowieckiego, opracowanej przez Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie (MBPR).

Słowa kluczowe: ciepło, energia elektryczna, gaz ziemny, odnawialne źródła energii, paliwa ciekłe, produkty naftowe, ropa naftowa, sieci dystrybucyjne, sieci przesyłowe, systemy energetyczne

Wstęp

Unia Europejska prowadzi wspólną politykę energetyczną, której celem – w myśl *Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej* – jest zapewnienie działania rynku energii i bezpieczeństwa dostaw, jak również wspieranie: efektywności energetycznej, rozwoju nowych źródeł energii, w tym szczególnie odnawialnych, a także połączeń międzysystemowych. Jednocześnie UE dąży do przeciwdziałania zmianom klimatu, przede wszystkim poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Początkowo w horyzoncie do 2020 r. założyła ich redukcję o co najmniej 20% (w stosunku do poziomu z 1990 r.), następnie do 2030 r. o 55%, a w perspektywie do 2050 r. osiągnięcie całkowitej neutralności klimatycznej i przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym. W tym celu

¹ Artykuł został opracowany przed inwazją Rosji na Ukrainę, która spowodowała konieczność wprowadzenia zmian w polityce energetycznej UE i Polski.

UE zmierza do: likwidacji energetyki węglowej, zwiększenia wykorzystywania OZE, obniżenia emisyjności sektora gazowego, poprawy efektywności energetycznej, budowy inteligentnej infrastruktury i magazynów energii oraz rozwoju nowych technologii.

Polska, po wstąpieniu do UE, realizuje wspólnotową politykę klimatyczno-energetyczną, choć stanowi ona ogromne wyzwanie dla kraju ze względu na uwarunkowania społeczno-ekonomiczne i wysoki stopień uzależnienia od węgla. Założenia rozwoju energetyki w Polsce, uwzględniające aktualne unijne regulacje oraz wewnętrzną sytuację, przedstawione są w dokumentach rządowych. Najważniejsze z nich to: *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030* oraz *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* Ostatni z ww. dokumentów wyznacza cele i działania na rzecz niskoemisyjnej transformacji energetycznej państwa.

Decyzje podejmowane na szczeblu unijnym oraz krajowym mają wpływ m.in. na zmiany zachodzące w ostatnich latach w sektorze energetycznym w województwie mazowieckim, a także na jego przyszłe kierunki rozwoju.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Województwo mazowieckie, ze względu na największą spośród polskich województw liczbę ludności, koncentrację aktywności gospodarczej oraz stołeczny charakter Warszawy, zużywa najwięcej energii elektrycznej – w 2019 r. było to 28 381 GWh (17,1% krajowej konsumpcji)², przy czym poziom zużycia na jednostkę PKB jest najniższy w skali kraju, co świadczy o stosunkowo niskiej energochłonności gospodarki. Analizując lata 2010–2019, od 2012 r. obserwuje się systematyczny wzrost zapotrzebowania Mazowsza na energię (średnie roczne tempo przyrostu wynosi 3,5%). W ciągu 10 lat zużycie zwiększyło się o 28%, podczas gdy w kraju o 15%.

Wytwarzanie energii elektrycznej wzrosło jeszcze bardziej – o 43,5% (średnio w Polsce o 4%) – z poziomu 22 434 GWh w 2010 r. do 32 201 GWh w 2019 r.³ i stanowi 19,6% krajowej produkcji.

Największe znaczenie w wytwarzaniu energii elektrycznej w regionie mają 2 duże elektrownie, pracujące w systemie przesyłowym: Kozienice i Ostrołęka B. Elektrownia Kozienice dysponuje mocą zainstalowaną 4016 MW i opalana jest węglem kamiennym. Elektrownia Ostrołęka B produkuje z węgla kamiennego i biomasy, zarówno energię elektryczną, jak i ciepłą⁴. Zainstalowana moc elektryczna w tym zakładzie wynosi obecnie 690 MW.

Energia dostarczana jest także z ościennych regionów: z elektrowni Bełchatów w województwie łódzkim (o mocy 4928 MW, wykorzystującej węgiel brunatny)

² BDL GUS, stan na 2019 r.

³ BDL GUS, stan na 2019 r.

⁴ W kolejnych latach rozbudowywana i modernizowana elektrownia Ostrołęka B zastąpiła starszą elektrociepłownię Ostrołęka A.

i zespołu elektrowni Pątnów-Konin⁵ w województwie wielkopolskim (o mocy 1311 MW, opalanego węglem brunatnym i biomasą).

Ponadto, w celu uzupełniania niedoborów mocy w województwie mazowieckim, energia przesyłana jest z sąsiednich krajów, głównie Litwy i Ukrainy, za pomocą powiązań transgranicznych, które nie są jeszcze w pełni wykształcone. Istotną rolę w zaopatrzeniu Mazowsza w energię elektryczną odgrywają także elektrociepłownie miejskie i przemysłowe oraz mniejsze elektrownie, wykorzystujące OZE, przyłączone do sieci dystrybucyjnych. Ich łączna zainstalowana moc stanowi ok. 41% mocy źródeł systemowych, pracujących w regionie w sieciach przesyłowych.

Od kilku lat coraz większego znaczenia w wytwarzaniu energii elektrycznej nabierają mikroinstalacje prosumenckie, umożliwiające konsumentom energii jej produkowanie z odnawialnych źródeł na własne potrzeby i oddawanie nadwyżek do sieci. W sumie moc tych źródeł na Mazowszu wynosi 357,9 MW⁶, czyli ok. 7,6% mocy źródeł systemowych.

W ostatnim dziesięcioleciu w województwie zmodernizowano wiele konwencjonalnych jednostek wytwórczych w celu dostosowania ich do wymogów środowiskowych, zawartych w dyrektywie ws. emisji przemysłowych i konkluzji BAT, oraz zwiększenia efektywności wytwarzania. Niektóre obiekty przekroczyły wiek 30 lat i są wysoce zdekapitalizowane technicznie. Część zostanie w najbliższym czasie wycofana z użytkowania ze względu na brak możliwości dalszej eksploatacji i zasadności ekonomicznej dostosowania do nowych, jeszcze bardziej restrykcyjnych, standardów środowiskowych obowiązujących od 2021 r.

Największą planowaną inwestycją na Mazowszu jest budowa elektrowni Ostrołęka C o mocy 1000 MW na gaz ziemny. Duże znaczenie będzie także miało zastąpienie większości bloków elektrowni w Koźlicach jednostkami wytwórczymi niskoemisyjnymi oraz magazynowanie energii i stosowanie technologii wodorowych⁷. Ponadto, na terenie całego województwa realizowane i planowane są mniejsze koncesjonowane jednostki wytwórcze⁸, przede wszystkim na gaz (w kogeneracji) i OZE. Spodziewany jest także dalszy rozwój mikroinstalacji prosumenckich. Zwiększenie wykorzystania źródeł odnawialnych, charakteryzujących się zależnością od warunków atmosferycznych, wymaga zapewnienia stabilnej i elastycznej pracy całego systemu wytwórczego, gwarantującego ciągłość dostaw energii elektrycznej. Taką rolę pełnić będą jednostki konwencjonalne, planowana elektrownia jądrowa (poza województwem mazowieckim) oraz magazyny energii. System wytwórczy zostanie również wsparty przez klastry energii i spółdzielnie energetyczne.

⁵ W poprzednich latach w tym zespole pracowała także elektrownia Adamów, zamknięta w 2018 r.

⁶ Dane uzyskane przez MBPR od operatorów elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego, działających w obszarze województwa mazowieckiego, stan na 2020 r.

⁷ <https://ir.enea.pl/pr/476441/zatwierdzenie-strategii-rozwoju-grupy-kapitalowej-enea-do-2030-roku-z-perspektywa-2035-roku>.

⁸ Obowiązkiem uzyskania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej, wydanej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, objęte są jednostki wytwarzające energię elektryczną z wyjątkiem wytwarzania energii elektrycznej: w źródłach o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nieprzekraczającej 50 MW niezaliczanych do instalacji odnawialnego źródła energii lub do jednostek kogeneracji, w mikroinstalacji lub w małej instalacji, z biogazu rolniczego, wyłącznie z biogazu rolniczego w kogeneracji oraz wyłącznie z biopłynów.

Elektroenergetyczny system przesyłowy

System przesyłowy transportuje energię elektryczną z jednostek wytwórczych lub sąsiednich krajów do sieci dystrybucyjnych, bądź bezpośrednio do odbiorców przyłączonych do sieci przesyłowej, poprzez linie najwyższych napięć (NN): 400 kV i 220 kV oraz stacje elektroenergetyczne: 400/220/110 kV, 400/110 kV i 220/110 kV. Na obszarze całego kraju operatorem systemu przesyłowego od 2004 r. jest przedsiębiorstwo Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE S.A.), stanowiące własność Skarbu Państwa.

Łącznie na Mazowszu występuje 935 km linii o napięciu 400 kV, 798 km linii o napięciu 220 kV oraz 14 stacji elektroenergetycznych, należących do systemu przesyłowego. Sieci najwyższych napięć rozmieszczone są nierównomiernie (ryc.1), koncentrują się głównie w aglomeracji warszawskiej, zaś w północnej części regionu występuje ich wyraźny deficyt. Korzystną cechą systemu przesyłowego w obszarze województwa jest jego kilkukierunkowe zasilanie, zapewniające stosunkowo wysoki poziom bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej.

System przesyłowy stale się rozwija, od 2011 r. na Mazowszu: wybudowano 4 nowe linie 400 kV, przebudowano 2 linie 220 kV na 400 kV, wybudowano 3 stacje w systemie 400 kV, rozbudowano jedną stację o rozdzielnię 400 kV oraz wykonano modernizację kilku linii i stacji. Z ww. inwestycji 3 zrealizowano w uproszczonej procedurze – w trybie specustawy przesyłowej. Z powodu protestów społecznych, nie udało się jednak wybudować linii 400 kV Kozienice – Ołtarzew, umożliwiającej zamknięcie pierścienia linii 400 kV wokół Warszawy.

Przeprowadzone w ostatnich latach inwestycje znacznie zwiększyły przepustowość i niezawodność pracy systemu przesyłowego oraz przyczyniły się do uruchomienia w 2015 r. transgranicznego połączenia Polska – Litwa, pozwalającego na wymianę energii elektrycznej z krajami nadbałtyckimi.

Aktualny plan rozwoju PSE S.A. na lata 2021–2030, obejmujący obszar całego kraju, na terenie województwa mazowieckiego wskazuje 2 grupy inwestycji: w trakcie realizacji⁹ i planowane (ryc.1). Zadania w trakcie realizacji obejmują: budowę 2 linii 400 kV (Ostrołęka – Stanisławów i Kozienice – Miłosna), modernizację linii 220 kV Miłosna – Ostrołęka, budowę 2 stacji (Wyszków i Praga (Żerań) wraz z wprowadzeniem linii 220 kV Miłosna – Mory), rozbudowę 4 stacji (Stanisławów, Ostrołęka, Miłosna i Sochaczew) oraz modernizację 2 stacji (Mościska i Rożki). Z kolei planowane przedsięwzięcia zakładają: modernizację 5 linii 400 kV (Rogowiec – Płock Kruszczevo, Rogowiec – Ołtarzew, Płock – Miłosna (Ołtarzew), Kozienice – Ostrowiec Świętokrzyski i Ołtarzew – Mory tor II), przebudowę linii 400 kV Grudziądz – Płock Kruszczevo na dwutorową, rozbudowę i modernizację stacji Kozienice oraz przełączenie toru pracującego na napięciu 220 kV na napięcie 400 kV linii Ostrołęka – Wyszków – Stanisławów oraz Olsztyn Mątki – Olsztyn I – Ostrołęka.

⁹ Niektóre z inwestycji, wyszczególnionych w planie rozwoju PSE S.A., zostały już zrealizowane.



Elementy elektroenergetycznego systemu przesyłowego:

istniejące	w trakcie realizacji		planowane		
	budowa	rozbudowa i modernizacja	budowa	rozbudowa i modernizacja	
					elektrownie systemowe
KOZIENCICE					elektrociepłownie przewidziane do włączenia w system przesyłowy
ZERAN					
					linie 400 kV linie 220 kV
					stacje 400/220/110 kV
MIŁOSNA		OSTROŁĘKA		KOZIENCICE	stacje 400/110 kV
					stacje 220/110 kV
PULAWY	WYSZKÓW	MOŚCISKA			
MORY	PRAGA	SOCHACZEW			
					inwestycje liniowe/punktove ustalone w specyficznym przesyłowej

* przebieg schematyczny w postaci prostej linii łączącej dwa punkty (ze względu na nieustaloną lokalizację inwestycji)

Ryc. 1. Stan istniejący i planowana rozbudowa elektroenergetycznego systemu przesyłowego

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatora systemu przesyłowego oraz ustawy z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych

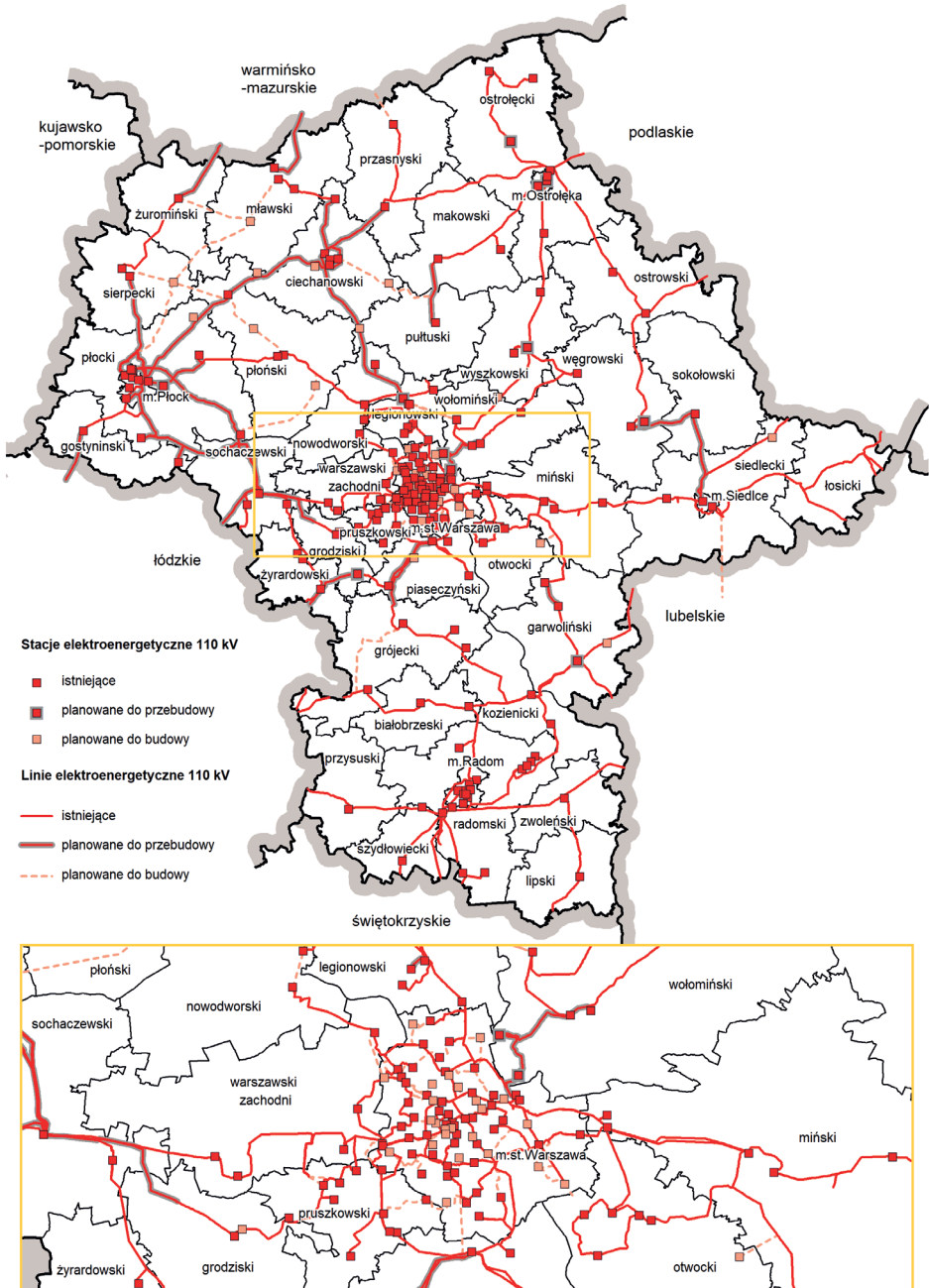
Jedną z ważniejszych inwestycji z punktu widzenia Mazowsza jest budowa linii 400 kV Stanisławów – Ostrołęka (wraz z budową stacji Wyszków i rozbudową stacji: Stanisławów i Ostrołęka), stanowiącej element rozbudowywanego w kierunku Warszawy transgranicznego połączenia Polska – Litwa. Realizacja tego przedsięwzięcia zwiększy zdolność wymiany mocy z państwami nadbałtyckimi, ponadto zapewni stabilne dostawy energii elektrycznej z elektrowni Ostrołęka do odbiorców z północno-wschodniej i centralnej części regionu, w tym aglomeracji warszawskiej. Kluczowa jest również budowa linii 400 kV Kozienice – Miłosna, która zabezpieczy zasilanie ww. obszaru z kierunku południowego oraz pozwoli wyprowadzić pełną moc z rozbudowanej elektrowni Kozienice. Znaczna część inwestycji PSE S.A. będzie realizowana na podstawie specustawy przesyłowej. W akcie tym wymienione są dodatkowo 2 inwestycje z terenu województwa mazowieckiego, nieuwzględnione w planie rozwoju PSE S.A., tj. budowa linii 400 kV Kozienice – Ołtarzew i Płock – Olsztyn Małki. Ponadto określono zadania ogólne, umożliwiające zmiany tras istniejących linii NN oraz ich odbudowę, rozbudowę, przebudowę, remont lub rozbiórkę, a także przebudowę linii niższych napięć na NN, jak również budowę przyłączy w systemie przesyłowym.

Elektroenergetyczny system dystrybucyjny

System dystrybucyjny realizuje rozdzielanie i dostarczanie energii elektrycznej do odbiorców końcowych za pośrednictwem linii i stacji elektroenergetycznych o napięciu równym lub mniejszym niż 110 kV. Szczególne znaczenie ma sieć wysokiego napięcia 110 kV (WN), łącząca krajowe sieci przesyłowe z lokalnymi sieciami średnich i niskich napięć (SN i nN). Na Mazowszu występuje 3516 km linii WN i 193 stacji WN/SN. System wysokiego napięcia jest stosunkowo dobrze, pierścieniowo rozwinięty w aglomeracji warszawskiej (ryc. 2), natomiast w peryferyjnych częściach województwa istnieje konieczność przesyłania energii elektrycznej dłuższymi, niż uznawane za optymalne, ciągami linii 110 kV, co generuje znaczne straty energii i nie zapewnia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.

Sieci dystrybucyjne na terenie województwa mazowieckiego, podobnie jak w kraju, są w dużej mierze przestarzałe i wyeksploatowane, przez to dochodzi do awarii sieciowych i przerw w dostawie energii elektrycznej, w szczególności na skutek wystąpienia ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Największym stopniem zużycia charakteryzują się stacje 110 kV/SN, stacje SN/nN oraz sieci dystrybucyjne SN i nN na obszarach wiejskich. Problem stanowią niezisolowane linie napowietrzne, gdyż są dużo bardziej narażone na uszkodzenia wywołane anomaliami pogodowymi, niż podziemne linie kablowe. Najlepsza sytuacja w tym zakresie występuje na terenie Warszawy, gdzie 96% linii SN znajduje się pod ziemią [Tomaszewski 2019].

Ponadto infrastruktura wybudowana kilkadziesiąt lat temu wg ówczesnie obowiązujących standardów i założenia, iż energia płynie tylko w jedną stronę (od elektrowni do odbiorców), nie jest dostosowana do przyłączania rozproszonych wytwórców OZE. Dodatkowe wyzwanie to stale rosnące zapotrzebowanie na energię.



Ryc. 2. Stan istniejący i planowana rozbudowa elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego wysokich napięć

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatorów systemu dystrybucyjnego

Operatorzy systemu dystrybucyjnego¹⁰ sukcesywnie podejmują działania inwestycyjne, niemniej jednak są one niewystarczające, gdyż proces dekapitalizacji sieci postępuje szybciej niż ich modernizacja. Aktualne plany rozwoju przedsiębiorstw dystrybucyjnych na lata 2020–2025 przewidują budowę na terenie województwa mazowieckiego 526 km nowych linii 110 kV oraz 41 stacji 110/15 kV (ryc. 2), w tym 24 w Warszawie. Wykonane inwestycje sprawia, że niektóre ciągi liniowe WN zostaną skrócone, a część obszarów zyska dwustronne zasilanie, co znacznie poprawi poziom bezpieczeństwa energetycznego. Zaplanowano także modernizację 705 km linii 110 kV i 11 stacji WN/SN. Ponadto w planach rozwoju ujęto rozbudowę i modernizację sieci średnich i niskich napięć, w tym program przebudowy linii napowietrznych SN na kablowe. Dużym przedsięwzięciem będzie budowa inteligentnej sieci elektroenergetycznej (tzw. *smart grid*).

Zaopatrzenie w gaz ziemny

W województwie mazowieckim w 2019 r. z gazu sieciowego korzystało 53,4% ludności (w kraju – 52,9%), w tym zdecydowanie więcej w miastach (70,2%), niż na obszarach wiejskich (23,1%)¹¹. W latach 2010–2019 przedmiotowy wskaźnik nie wykazywał jednolitej tendencji i oscylował na poziomie 53–54%. Gaz ziemny na Mazowszu dostarczany jest siecią gazową o łącznej długości 17,7 tys. km, stanowiącej 11,2% sieci krajowej¹². Na przestrzeni ostatnich 10 lat, zauważa się jej przyrost o 23,1%, głównie w wyniku rozbudowy systemów lokalnych.

Zużycie gazu ziemnego w regionie kształtuje się na poziomie 9547 GWh i ma ok. 20-procentowy udział w zużyciu krajowym¹³. W latach 2010–2019 wzrosło o 1,9% (w kraju o 2,7%). Średnie zużycie na 1 korzystającego z gazu sieciowego w województwie (3,3 MWh) zdecydowanie przewyższa krajowe (2,36 MWh). Na obszarach wiejskich Mazowsza wskaźnik ten jest ponad 2-krotnie wyższy (5,74 MWh) niż na terenach miejskich (2,85 MWh). W latach 2010–2019 nie zaobserwowano znacznych zmian.

Zaopatrzenie województwa mazowieckiego w gaz ziemny odbywa się z krajowego systemu gazowego, zasilanego przede wszystkim gazem importowanym, ale także pochodzącym ze złóż polskich, m.in. na Podkarpaciu. Podstawowy kierunek importu stanowi Rosja, skąd gaz przesyłany jest głównie za pośrednictwem międzynarodowego gazociągu „Jamał–Europa”, zasilającego system krajowy w 2 punktach wejścia, w tym na potrzeby Mazowsza – w okolicach Włocławka (województwo kujawsko-pomorskie). Gaz do Polski dostarczają także inne kraje, tj. USA, Katar, Norwegia, z których transport odbywa się drogą morską do terminalu skroplonego gazu ziemnego (LNG)

¹⁰ W elektroenergetycznym systemie dystrybucyjnym działa wielu operatorów.

¹¹ BDL GUS, stan na 2019 r.

¹² BDL GUS, stan na 2019 r.

¹³ BDL GUS, stan na 2019 r.

w Świnoujściu. W ostatnim czasie kierunek ten sukcesywnie zwiększa swój udział w przesyłce gazu. Od kilku lat w całkowitej strukturze importu krajowego widoczny jest spadek udziału rosyjskiego gazu ziemnego, a przyrost LNG. W 2019 r. kierunek wschodni stanowił 60,2% (w 2016 r. – 88,9%), natomiast dostawy LNG wynosiły 23,1% (w 2016 r. – 8,4%)¹⁴.

Gazowy system przesyłowy

System przesyłowy realizuje transport paliw gazowych sieciami wysokiego ciśnienia do sieci dystrybucyjnych lub do odbiorców końcowych, przyłączonych bezpośrednio do sieci przesyłowych. Długość tego rodzaju sieci w województwie mazowieckim wynosi ok. 2,1 tys. km. Ponadto elementami systemu przesyłowego są: tłocznie gazu, węzły systemowe i stacje gazowe I stopnia (redukujące wysokie ciśnienie na średnie). Za zarządzanie siecią przesyłową oraz transport gazu ziemnego na terenie całego kraju odpowiada Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., którego jedynym akcjonariuszem jest Skarb Państwa. Przedsiębiorstwo jest również niezależnym operatorem polskiego odcinka gazociągu „Jamał-Europa”, należącego do spółki System Gazociągów Tranzytowych EuRoPol GAZ S.A. Zlokalizowane w województwie mazowieckim oba układy przesyłowe, tj. system gazociągów tranzytowych oraz krajowy system przesyłowy są ze sobą połączone i współpracują (ryc. 3). W regionie występują także gazociągi wysokiego ciśnienia, należące do operatora systemu dystrybucyjnego, pełniące również funkcje przesyłowe, m.in. realizują transport gazu do sąsiednich województw.

Podstawowym problemem systemu przesyłowego jest ograniczona przepustowość niektórych gazociągów, w tym tzw. warszawskiego pierścienia gazowego, który pomimo trójstronnego zasilania poprzez krajowe magistrale, nie ma wystarczającej przepustowości w stosunku do potrzeb.

Zrealizowaną w ostatnich latach przez GAZ-SYSTEM S.A. ważną inwestycją, pozwalającą na zwiększenie dostaw gazu nie tylko do aglomeracji warszawskiej, ale też całej północno-wschodniej Polski, jest gazociąg DN 700 Rembelszczyzna – Gustorzyn, trzeci w systemie tej relacji. Kolejnym zakończonym ostatnio przedsięwzięciem, znaczącym dla mieszkańców stolicy, jest gazociąg EC Żerań – Tłocznia Rembelszczyzna, umożliwiający zasilanie w gaz ziemny nowego bloku gazowo-parowego w EC Żerań, który zastąpił węglowe kotły parowe. Oba ww. gazociągi realizowane były w trybie specustawy gazowej.

W planie rozwoju GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2020–2029 istotnym działaniem jest budowa gazociągów transgranicznych, zapewniających zróżnicowanie kierunków i źródeł dostaw, a tym samym poprawiających bezpieczeństwo gazowe kraju i województwa.

¹⁴ <http://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/pgnig-mniej-gazu-z-rosji-rosnie-import-lng/newsGroupId/10184?changeYear=2020¤tPage=1>.



Elementy systemu gazowego wysokiego ciśnienia:

	w trakcie realizacji		planowane		
	istniejące	budowa i modernizacja	budowa	rozbudowa i modernizacja	
HOŁOWCZYCE					tlocznie gazu
SWIERK					węzły systemowe
					gazociągi międzynarodowe
					gazociągi krajowe magistralne
					pozostałe gazociągi krajowe wysokiego ciśnienia
					inwestycje liniowe/punktowe ustalone w specustawie gazowej

Ryc. 3. Stan istniejący i planowana rozbudowa systemu gazowego wysokiego ciśnienia

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatorów systemu gazowego oraz ustawy z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu

Taką inwestycję stanowi m.in. gazociąg międzysystemowy Polska – Litwa DN 700, integrujący systemy gazowe krajów Unii Europejskiej w basenie Morza Bałtyckiego (ryc. 3). Przez Mazowsze (w gminach: Sarnaki, Boguty-Pianki, Andrzejewo) przebiegał będzie odcinek południowy o relacji Hołowczyce – Rudka-Skroda (województwo podlaskie), obecnie w trakcie realizacji. W ramach inwestycji realizowana jest również rozbudowa tłoczni Hołowczyce. Nowa infrastruktura przesyłowa wpłynie na dywersyfikację dostaw gazu, co pozwoli na bezpośrednie przyłączenie dużych odbiorców przemysłowych oraz umożliwi gazyfikację terenów pozbawionych dostępu do sieci gazowej.

GAZ-SYSTEM S.A. planuje też rozbudowę krajowego systemu przesyłowego w obszarze województwa mazowieckiego, tj. budowę gazociągów: Rembelszczyzna – Mory – Wola Karczewska (węzeł Świerk) DN 700, Rembelszczyzna – Wronów DN 1000, Płońsk (węzeł Siedlin) – Olsztyn DN 1000, Gustorzyn – Leśniewice – Rawa Mazowiecka – Wronów DN 1000.

Trzy pierwsze ww. inwestycje realizowane będą wzdłuż istniejących rurociągów tych samych relacji. Druga nitka gazociągu Rembelszczyzna – Mory – Wola Karczewska rozwiąże problem ograniczonej przepustowości warszawskiego pierścienia gazowego i pozwoli na przesyłanie większej ilości gazu do aglomeracji stołecznej, pokrywając rosnące zapotrzebowanie na cele komunalno-bytowe mieszkańców oraz umożliwiając zasilanie w gaz elektrociepłowni i ciepłowni na tym obszarze. Planowana inwestycja od kilku lat napotykała liczne protesty społeczne, skutecznie uniemożliwiające jej realizację i powodujące kolejne zmiany przebiegu trasy. W 2020 r. została wydana decyzja lokalizacyjna dla odcinka Rembelszczyzna – Mory. Poprawę sytuacji w rejonie Warszawy zapewni także gazociąg Gustorzyn – Leśniewice – Rawa Mazowiecka – Wronów, który wpłynie też na lepsze zasilanie Radomia i Łodzi.

Ponadto GAZ-SYSTEM S.A. przewiduje rozbudowę i modernizację wielu istniejących gazociągów wysokiego ciśnienia i tłoczni gazu, wraz z infrastrukturą niezbędną do ich funkcjonowania, a także przyłączenie do sieci przesyłowej: Elektrociepłowni Siekierki i Ciepłowni Kawęczyn w Warszawie oraz elektrowni Ostrołęka i Kozienice. Wszystkie omówione zamierzenia inwestycyjne spółki zostały uwzględnione w specustawie gazowej.

Gazowy system dystrybucyjny

System dystrybucyjny dostarcza paliwa gazowe odbiorcom. Jego elementami są należące do systemu przesyłowego gazociągi wysokiego ciśnienia (w praktyce pełniące funkcje przesyłowe) i stacje gazowe I stopnia oraz wszystkie gazociągi o niższym ciśnieniu i stacje II stopnia, redukujące ciśnienie ze średniego na niskie. W województwie mazowieckim łączna długość sieci dystrybucyjnych wynosi ok. 15,5 tys. km¹⁵.

¹⁵ BDL GUS, stan na 2019 r.

Największym przedsiębiorstwem dystrybucyjnym w kraju i na Mazowszu jest Polska Spółka Gazownictwa (PSG Sp. z o.o.). W obszarze województwa mazowieckiego spółka dostarcza gaz do 179 gmin oraz ma ponad 22 tys. km sieci. Pozostali operatorzy funkcjonują na obszarach kilku lub kilkunastu gmin w regionie.

W związku z tym, że system gazociągów dystrybucyjnych jest niewystarczająco rozwinięty, zwłaszcza w peryferyjnych częściach Mazowsza, operatorzy w swoich planach rozwoju przewidują rozbudowę i modernizację należących do nich sieci. Najważniejsze inwestycje PSG Sp. z o.o. dotyczą ponadlokalnej infrastruktury wysokiego ciśnienia, m.in. budowy gazociągu Wólka Radzymańska – Przyborowie DN 700, z wykorzystaniem trasy istniejącego gazociągu do Białegostoku (ryc. 3). Kolejną inwestycją spółki jest obecnie wykonywana modernizacja odcinka Gończyce – Jarczew na gazociągu do Siedlec, polegająca na zwiększeniu przepustowości. Powyższe przedsięwzięcia zostały uwzględnione w specustawie gazowej. Ponadto w akcie tym, wśród inwestycji PSG Sp. z o.o. planowanych na terenie województwa, znajdują się 2 gazociągi średniego ciśnienia: Fałęcice – Dziarnów – Mogielnica oraz Dziarnów – Nowe Miasto nad Pilicą. PSG przeprowadza również rozbudowę i modernizację lokalnych sieci dystrybucyjnych w całym regionie. Na obszarach, gdzie budowa tradycyjnych sieci gazowych jest niemożliwa bądź zbyt kosztowna, stosuje gazyfikację wyspowe z wykorzystaniem skroplonego gazu ziemnego, realizując opracowany przez spółkę *Program Przyspieszonych Inwestycji w Sieć Gazową Polski w latach 2018–2022*. Docelowo przedsięwzięcie umożliwi dostęp do gazu ziemnego mieszkańcom 300 gmin w całym kraju, w tym 30 gminom w województwie mazowieckim.

Zaopatrzenie w paliwa ciekłe

Zaopatrzenie województwa mazowieckiego w paliwa ciekłe, podobnie jak w całej Polsce, opiera się głównie na importowanej ropie naftowej, gdyż krajowe złoża są w stanie pokryć jedynie ok. 3% całkowitego zapotrzebowania na ten surowiec. Ropa dostarczana jest przede wszystkim z Rosji systemem międzynarodowych rurociągów naftowych, ale także drogą morską z innych krajów m.in.: Arabii Saudyjskiej, Nigerii, Wielkiej Brytanii, Kazachstanu, USA czy Norwegii – poprzez Naftoport w Gdańsku.

Od kilku lat w strukturze krajowego importu dostrzega się spadek dostaw rosyjskiej ropy, a wzrost innych kierunków zaopatrzenia. W 2019 r. surowiec transportowany z Rosji stanowił 61,5% importu (w 2013 r. – 95%). Drugi co do wielkości kontrahent to Arabia Saudyjska z udziałem na poziomie 15%¹⁶.

¹⁶ <https://biznesalert.pl/rosja-instytut-ekonomiczny-arabia-saudyjska-ropa-naftowa-import-energetyka/>

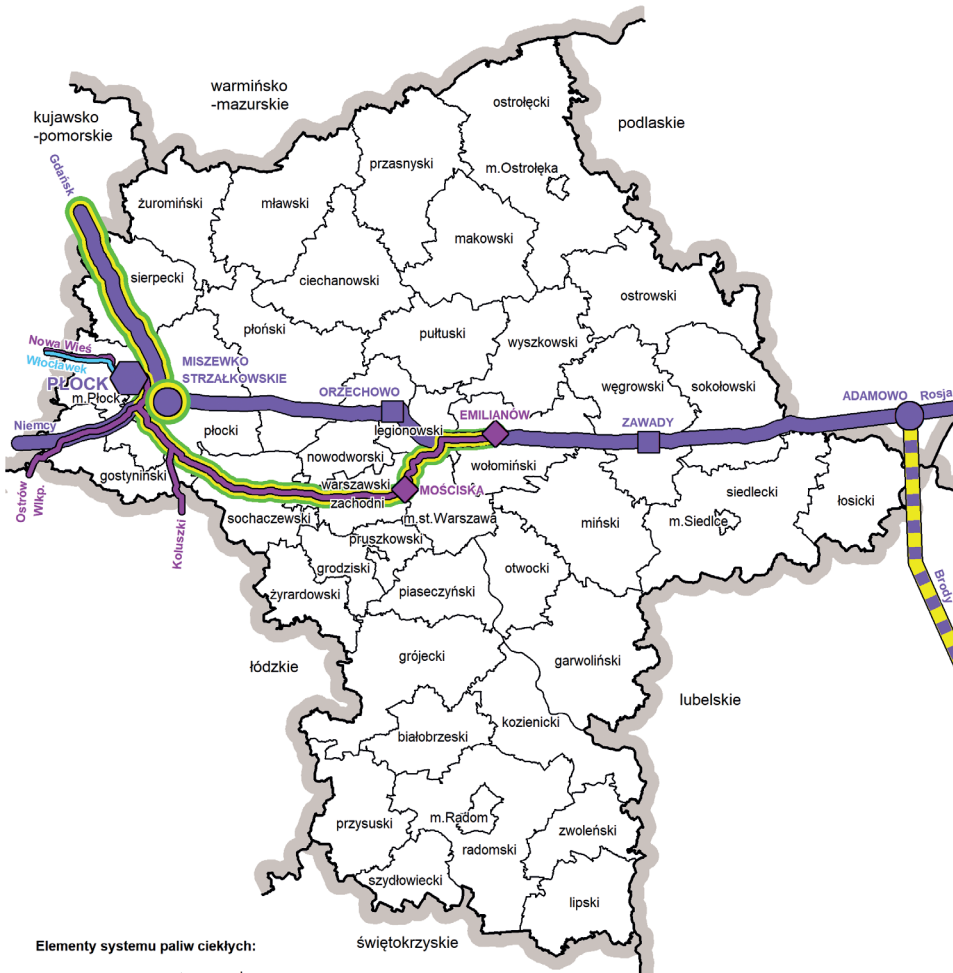
System przesyłu i przetwarzania ropy naftowej

System przesyłu ropy naftowej realizuje międzynarodowy oraz wewnątrz krajowy transport ropy siecią rurociągów do baz surowcowych oraz rafinerii. Przez Mazowsze przebiega system międzynarodowych rurociągów naftowych z Rosji do Niemiec, który jest istotnym elementem środkowoeuropejskiego systemu rurociągowego „Przyjaźń”. System przesyłu i przetwarzania ropy naftowej w województwie tworzą ropociągi: Adamowo – Miszewko Strzałkowskie k. Płocka (odcinek wschodni systemu „Przyjaźń” na terenie Polski), Miszewko Strzałkowskie – Heinersdorf w Niemczech (odcinek zachodni ww. systemu), Miszewko Strzałkowskie – Gdańsk (Rurociąg Pomorski), a także pompownie ropy (Zawady i Orzechowo), baza surowcowa Miszewko Strzałkowskie i rafineria ropy naftowej w Płocku (ryc. 4). Właścicielem ww. rurociągów przesyłowych z przepompowniami oraz bazy surowcowej jest Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych S.A. (PERN S.A.), będące jednoosobową spółką Skarbu Państwa. Rafineria płocka stanowi własność Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A. (PKN ORLEN S.A.), którego znaczna część udziałów należy do Skarbu Państwa. Zakład ten, to jeden z najnowocześniejszych w Europie Środkowo-Wschodniej kompleksów instalacji przerobu ropy i produkcji petrochemicznej.

Przebiegający przez Mazowsze odcinek rurociągu „Przyjaźń” z bazą surowcowa, odgrywa kluczową rolę w zaopatrzeniu rafinerii w Płocku i Gdańsku oraz międzynarodowym transzycie rosyjskiej ropy. W celu zwiększenia jego przepustowości, wschodnia część została w ostatnich latach rozbudowana o trzecią nitkę. Ważne znaczenie dla województwa mazowieckiego ma także Rurociąg Pomorski, umożliwiający dwukierunkowy transport ropy.

Do planowanych zadań PERN S.A. w regionie należy przede wszystkim budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego DN 800, której realizacja jest niezbędna w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dodatkowo, w ramach przedsięwzięcia zostanie zbudowana nowa pompownia w bazie Miszewko Strzałkowskie. Powyższa inwestycja realizowana będzie w trybie tzw. specustawy naftowej.

W rozwoju systemu przesyłu ropy naftowej, strategiczną inwestycją jest budowa rurociągu naftowego z Brodów na Ukrainie do Adamowa (województwo podlaskie), stanowiącego integralny i jedyny brakujący odcinek przyszłego Euro-Azjatyckiego Korytarza Transportu Ropy Naftowej. Planowany rurociąg umożliwi stałe dostawy ropy z regionu Morza Kaspijskiego w Azerbejdżanie do odbiorców europejskich, w tym także do zakładu w Płocku za pośrednictwem przebiegającego przez teren Mazowsza systemu „Przyjaźń”.



Ryc. 4. Stan istniejący i planowana rozbudowa systemu paliw ciekłych

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatorów systemu paliwowego oraz ustawy z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym

System przesyłu produktów naftowych

System przesyłu produktów naftowych realizuje transport paliw ciekłych, otrzymanych z przerobu ropy naftowej w rafinerii, siecią rurociągów do baz paliwowych, zlokalizowanych na Mazowszu oraz w sąsiednich regionach. System ten w województwie tworzą 4 rurociągi paliwowe (Płock – Ostrów Wielkopolski, Płock – Koluszki, Płock – Nowa Wieś Wielka, Płock – Mościska – Emilianów) oraz 2 bazy paliwowe (Mościska i Emilianów). Ponadto z rafinerii płockiej wyprowadzony jest rurociąg etylenu Płock – Włocławek (ryc. 4). Usługi w zakresie transportu produktów naftowych w województwie świadczy PERN S.A. oraz PKN ORLEN S.A., którego własnością są jedynie rurociąg Płock – Ostrów Wielkopolski oraz baza w Mościskach.

Lokalizacja w okolicach Warszawy 2 baz paliwowych pozwala na magazynowanie w tym obszarze obowiązkowych zapasów paliw oraz rezerw państwowych, a także stwarza szczególnie korzystne warunki do świadczenia usług ich dystrybucji. Pojemności istniejących baz są stopniowo rozbudowywane. Na początku 2021 r. w Emilianowie zostały oddane do użytku 2 nowe zbiorniki po 10 tys. m³, zwiększając pojemność tej bazy do 143,5 tys. m³, która do końca roku zostanie rozbudowana o kolejne 1,5 tys. m³ w celu magazynowania biokomponentów do biopaliw.

PERN S.A. zamierza także poprawić przepustowość istniejącego rurociągu paliwowego Płock – Mościska – Emilianów, aby wzmocnić bezpieczeństwo dostaw oleju napędowego i benzyny dla aglomeracji warszawskiej. W tym celu spółka zobowiązała się do wybudowania na przedmiotowym rurociągu tranzytowej stacji pomp, która zwiększy przepustowość tłoczenia o ok. 25–30%. Planuje również przebudowę jego 2 fragmentów w trybie specustawy naftowej.

Zaopatrzenie w ciepło

Źródłami ciepła sieciowego w regionie są elektrociepłownie (EC) i ciepłownie/kotłownie¹⁷, skąd jest ono dostarczane sieciami ciepłowniczymi do budynków. Łączna moc cieplna, zainstalowana w 2020 r. w koncesjonowanych źródłach¹⁸ w województwie mazowieckim, wynosiła 10 395,1 MW, co stanowiło ok. 20% mocy źródeł krajowych tego rodzaju. Od kilku lat jednostki wytwórcze są coraz bardziej efektywne, m.in. stopniowo wzrasta udział ciepła produkowanego w kogeneracji – w 2019 r. 78% ciepła sieciowego na Mazowszu wytworzono w ten sposób. Najczęściej stosowanymi paliwami w zakładach koncesjonowanych są: węgiel kamienny (62,6%), olej opałowy (21,6%) i gaz ziemny (13,1%)¹⁹.

¹⁷ Przedsiębiorstwa ciepłownicze stosują różne nazwy źródeł sieciowych.

¹⁸ Obowiązkiem uzyskania koncesji na wytwarzanie ciepła, wydanej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, objęte są przedsiębiorstwa, wytwarzające ciepło w źródłach o łącznej mocy cieplnej co najmniej 5 MW.

¹⁹ *Energetyka cieplna w liczbach – 2019*, Urząd Regulacji Energetyki.

Największą elektrociepłownią sieciową w województwie i w Polsce jest EC Siekierki o mocy cieplnej 1952 MW, ogrzewająca 55% budynków w Warszawie. Podstawowe paliwo to węgiel kamienny, ale wykorzystywane są także olej opałowy i biomasa. Drugie co do wielkości tego typu źródło ciepła to EC Żerań o mocy cieplnej 1400 MW, która zasila ok. 43% budynków w stolicy, stosując węgiel kamienny (ok. 79%) i gaz ziemny. Obecnie w tym zakładzie trwa budowa nowego bloku gazowo-parowego o mocy cieplnej 326 MW, planowanego do uruchomienia w 2021 r.

Z kolei EC PKN ORLEN w Płocku ma 2153 MW mocy cieplnej i jest największą elektrociepłownią przemysłową zarówno na Mazowszu, jak i kraju. Wytwarza w kogeneracji energię cieplną i elektryczną na potrzeby rafinerii płockiej, a także stanowi źródło ciepła sieciowego dla miasta. Wykorzystywanymi w niej paliwami są: olej opałowy, gaz ziemny i gaz rafineryjny. Bardzo dużym obiektem jest też elektrownia w Ostrołęce o mocy cieplnej 1806 MW, wyposażona w kogeneracyjne bloki energetyczne, bazujące na węglu kamiennym i biomase oraz kotłowni olejowej, pełniącej funkcję źródła ciepła rezerwowo-rozruchowego.

W ostatnich latach nastąpiło znaczne ograniczenie uciążliwości jednostek wytwórczych dla środowiska w wyniku remontów, instalowania urządzeń oczyszczających i zmiany czynników grzewczych. Przykładowo PGNiG Termika S.A. (właściciel sieciowych źródeł ciepła w aglomeracji warszawskiej) w swoich zakładach przeprowadza liczne modernizacje, polegające na likwidowaniu wyeksploatowanych instalacji węglowych i stopniowym zastępowaniu ich nowoczesnymi, spełniającym standardy emisyjne jednostkami.

W wielu innych miejskich ciepłowniach przewidziana jest budowa jednostek kogeneracyjnych wykorzystujących gaz ziemny i OZE. Wszystkie przedsiębiorstwa ciepłownicze muszą sprostać wymaganiom w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, dostosowania parametrów czynnika grzewczego do zmieniających się warunków klimatycznych, jednocześnie zachowując odpowiednią jakość dostaw ciepła.

Na obszarach nieobjętych scentralizowanymi systemami ciepłowniczymi, ciepło pochodzi z lokalnych lub indywidualnych źródeł ciepła. Lokalne kotłownie zasilają najczęściej jeden lub kilka sąsiadujących ze sobą budynków i opalane są: gazem, węglem kamiennym, olejem opałowym bądź biomasą. Budowa nowych obiektów tego rodzaju związana jest m.in. z intensywnym w ostatnich latach rozwojem deweloperskiego budownictwa mieszkaniowego.

Tradycyjnymi źródłami indywidualnych metod ogrzewania są: kotły węglowe, olejowe i gazowe, kominki opalane drewnem oraz rzadziej stosowane kotły elektryczne. Coraz bardziej zwiększają swoją popularność źródła nieuciążliwe dla środowiska, np. kompaktowe kotłownie na biomasę, panele solarne oraz pompy ciepła, wykorzystujące energię geotermalną.

Sieci ciepłownicze

Scentralizowane sieci ciepłownicze, dostarczające czynnik grzewczy do podłączonych budynków, obejmują tylko zwartą zabudowę największych miast (ze względu na bardzo wysoki koszt przesyłu ciepła). W pozostałych miejscowościach występują jedynie układy lokalne, obsługujące osiedla mieszkaniowe lub inne zespoły budynków. Długość sieci ciepłowniczych w województwie wynosi 2253,2 km (13,8% wielkości krajowej)²⁰. W latach 2010–2019 nastąpił przyrost jej długości o 10% (204,6 km). Nowe ciepłociągi stanowią 27,3% wszystkich powstałych w tym okresie w kraju.

Na obszarze Warszawy funkcjonuje, jedna z największych w kraju i UE, sieć ciepłownicza eksploatowana przez Veolia Energia Warszawa S.A. Ciepło dostarczane jest ciepłociągami o długości ponad 1200 km (razem z przyłączami do budynków ponad 1800 km) do ok. 19 tys. obiektów na terenie stolicy, pokrywając 80% zapotrzebowania miasta²¹. Przeprowadzona w ostatnich latach modernizacja warszawskiej sieci pozwoliła na znaczne ograniczenie strat ciepła i zminimalizowała jej awaryjność.

Dobrze rozbudowane, ponad 100-kilometrowe systemy przesyłu i dystrybucji ciepła funkcjonują także w Radomiu i Płocku, a ponad 50-kilometrowe w Ostrołęce, Siedlcach i Pruszkowie.

Sieci ciepłownicze, zapewniające bardzo efektywne ogrzewanie budynków, są stale rozbudowywane i unowocześniane w celu poprawy sprawności i ekonomiczności dostaw ciepła.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej²²

W 2019 r. udział zielonej energii w zużyciu energii elektrycznej ogółem w województwie mazowieckim wynosił 6,2%, co plasuje region na 13 pozycji w Polsce (średnia krajowa to 15,3%)²³ i świadczy o niskim poziomie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W badanym 10-letnim okresie wskaźnik ten miał tendencję zmienną, a największą wartość osiągnął w 2014 r. – 8,2% (ryc. 5).

Z danych operatorów²⁴ wynika, iż w latach 2010–2020 moc zainstalowana w źródłach energii elektrycznej na Mazowszu, wykorzystujących OZE, przyłączonych do sieci elektroenergetycznych, systematycznie wzrastała (ze 153,4 MW w 2010 r. do 1149,9 MW

²⁰ BDL GUS, stan na 2019 r.

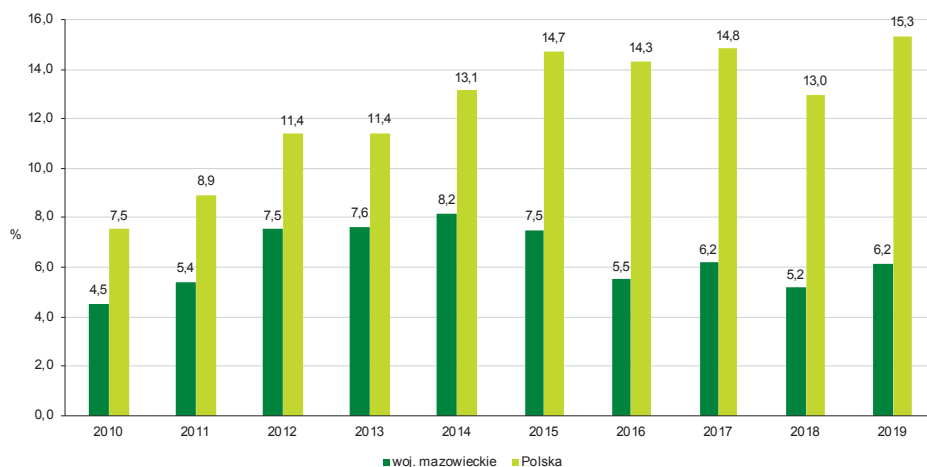
²¹ <https://energiadlawarszawy.pl/strefa-miejska/jak-powstaje-cieplo/mapa-sieci-cieplowniczej/>

²² Analizami objęto wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Mazowszu jedynie do produkcji ekologicznej energii elektrycznej, wprowadzonej do systemu elektroenergetycznego – ze względu na możliwość pozyskania kompletnych informacji tylko dla tego sektora.

²³ BDL GUS, stan na 2019 r.

²⁴ Dane uzyskane przez MBPR od operatorów elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego, działających w obszarze województwa mazowieckiego, stan na 2020 r.

w 2020 r.). Dominującymi technologiami na koniec 2020 r. były energetyka słoneczna i wiatrowa (ryc. 6). Na przestrzeni 10 lat struktura mocy w źródłach energii elektrycznej z OZE w regionie znacznie się przekształciła, gdyż w 2010 r. największe znaczenie miały urządzenia do spalania biomasy, a źródła fotowoltaiczne dopiero zaczynały się rozwijać – ich udział wynosił zaledwie 0,007%. Analizując przyrosty mocy instalacji, opartych na poszczególnych źródłach odnawialnych, w okresie 2010–2020 duży wzrost zauważa się w sektorach energetyki: słonecznej (o 443,9 MW), wiatrowej (o 368 MW) i biomasowej (o 170 MW), a nieznaczny w biogazowej (o 13,9 MW) i wodnej (o 0,7 MW).



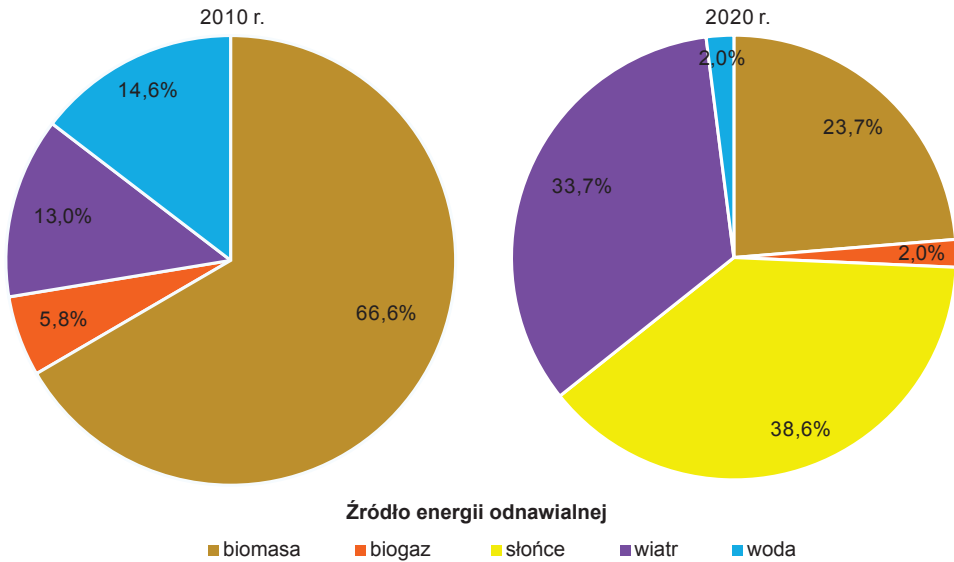
Ryc. 5. Udział energii odnawialnej w zużyciu energii elektrycznej ogółem

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych BDL GUS

Na koniec 2020 r. w województwie mazowieckim odnotowano prawie 54 tys. wszystkich źródeł energii elektrycznej pochodzącej z OZE, przyłączonych do sieci elektroenergetycznej, w tym 99,6% stanowią instalacje fotowoltaiczne (tabela 1). W latach 2019–2020 nastąpił intensywny rozwój fotowoltaiki i zahamowanie wykorzystywania innych źródeł OZE – do sieci przyłączono jedynie 10 źródeł, które stosowały do produkcji energii biogaz oraz siłę wiatru i wody.

W 2020 r. największy udział w łącznej mocy zainstalowanej we wszystkich odnawialnych źródłach energii elektrycznej na Mazowszu miały instalacje duże – 67,5%, mikroinstalacje – 31,1%, zaś małe instalacje – 1,4%. W segmencie dużych instalacji dominuje wykorzystanie wiatru i biomasy, w pozostałych – energii słońca.

W ostatnich latach w województwie mazowieckim nastąpił intensywny rozwój mikroenergetyki prosumenckiej. Za usankcjonowany prawnie początek powstania w Polsce tego segmentu energetyki uznaje się 2013 r., w którym w krajowym ustawodawstwie pojawiła się definicja mikroinstalacji oraz system wsparcia organizacyjnego i ekonomicznego. Pierwszy istotny przyrost takich instalacji na Mazowszu odnotowano w 2015 r., od tego czasu ich liczba sukcesywnie rośnie.



Ryc. 6. Struktura mocy w źródłach energii elektrycznej z OZE, przyłączonych do sieci elektroenergetycznych w województwie mazowieckim

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatorów elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego

Tabela 1. Zestawienie źródeł energii elektrycznej z OZE, przyłączonych do sieci elektroenergetycznych w województwie mazowieckim

Źródło energii odnawialnej	Instalacje duże (powyżej 0,5 MW)		Instalacje małe (od 0,05 do 0,5 MW)		Mikroinstalacje (do 0,05 MW)		Łączna moc (MW)	Łączna liczba instalacji (szt.)
	Moc (MW)	Liczba instalacji (szt.)	Moc (MW)	Liczba instalacji (szt.)	Moc (MW)	Liczba instalacji (szt.)		
Wiatr	384,2	95	3,6	13	0,1	11	387,9	119
Biomasa	272,1	3	0,0	0	0,0	0	272,1	3
Woda	20,8	2	2,0	18	0,3	9	23,1	29
Biogaz	18,6	20	4,1	16	0,1	2	22,8	38
Słońce	79,9	92	6,7	34	357,4	53 651	444,0	53 777
Razem	775,6	212	16,4	81	357,9	53 673	1 149,9	53 966

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych operatorów elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego – stan na 31.12.2020 r.

Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej

Województwo mazowieckie ma dobre warunki nasłonecznienia na tle Polski – ponad połowa jego terytorium znajduje się w obszarze wysokiego promieniowania, a największa emisja energii słonecznej występuje w pasie położonym na zachód od Warszawy.

W ostatnich latach na Mazowszu, podobnie jak w całym kraju, zauważalne jest znaczne zainteresowanie tego rodzaju energetyką, czemu sprzyjają: większa świadomość społeczeństwa w odniesieniu do czystej energii, chęć uniezależnienia się od dostawcy prądu ze względu na rosnące ceny oraz możliwości uzyskania dofinansowania instalacji solar-nych. Najszybszy rozwój przedmiotowej technologii widoczny jest na rynku mikroener- getyki prosumenckiej (źródła o mocy poniżej 50 kW, niewymagające koncesji), do której zaliczają się głównie gospodarstwa domowe oraz budynki użyteczności publicznej.

Na koniec 2020 r. na Mazowszu zainstalowanych było 53 777 źródeł energii elek- trycznej, wykorzystujących promieniowanie słoneczne, przyłączonych do sieci dystry- bucyjnych, z czego 53 651 mikroinstalacji, 34 instalacje małe i 92 instalacje duże. Ich łącz- na moc wyniosła 444 MW, co klasyfikuje fotowoltaikę na 1 miejscu (ok. 38,6% udziału w mocy) spośród wszystkich źródeł, wykorzystujących OZE w województwie.

W ostatnim dziesięcioleciu największą liczbę instalacji fotowoltaicznych uruchomio- no w 2020 r. – 35 139 (267,6 MW), w tym 99,9% mikroinstalacji (237 MW). Był to prawie 3-krotny wzrost w stosunku do poprzedniego roku, stanowiący efekt kompleksowego systemu wsparcia dla instalacji prosumenckich – oprócz prowadzonej w tym kierunku polityki państwa, w rozwój mikroenergetyki zaangażowały się jednostki samorządu terytorialnego i przedsiębiorstwa energetyczne.

Duża liczba mikroinstalacji prosumenckich, przyłączanych bezpośrednio do sieci niskiego napięcia, powoduje na niektórych fragmentach sieci, zwłaszcza w złym stanie technicznym, występowanie zjawiska niekontrolowanego wzrostu napięcia, a w kon- sekwenji automatyczne odłączanie od sieci nawet całych grup mikroinstalacji. Coraz częstsze zakłócenia pracy sieci, których przedsiębiorstwa dystrybucyjne nie są w sta- nie kompleksowo i szybko modernizować, stały się przesłanką do rozpoczęcia pro- cesu zmian w systemie wspomagania energetyki prosumenckiej, co prawdopodobnie znacznie ograniczy jej rozwój.

W najbliższych latach przewiduje się jednak dalsze zwiększanie wykorzystania pro- mieniowania słonecznego do wytwarzania energii elektrycznej, ale głównie w dużych instalacjach, przyłączanych do sieci średniego i wysokiego napięcia. Operatorzy sys- temów elektroenergetycznych, działających na terenie województwa mazowieckiego, w swoich planach rozwoju stawiają na pozyskiwanie energii słonecznej. W przypad- ku lokalizacji dużych farm fotowoltaicznych kluczowa będzie możliwość pozyskania gruntów w pobliżu istniejących stacji 110/15 kV.

Wykorzystanie biomasy stałej i biogazu do produkcji energii elektrycznej

Na Mazowszu, podobnie jak w całej Polsce, znaczącym źródłem energii odnawialnej jest spalanie i współspalanie biomasy. Najczęściej wykorzystywanymi jej formami są biomasa stała (słoma, odpady drzewne i komunalne, rośliny energetyczne) oraz biogaz (pozyskiwany z wysypisk odpadów i oczyszczalni ścieków oraz z odpadów rolniczych i bioupraw). W regionie występuje wysoki potencjał biomasy i biogazu.

W 2020 r. w województwie istniały 3 źródła energii z biomasy stałej (elektrociepłownie, produkujące energię elektryczną i ciepłą w kogeneracji z elektryczną: Siekierki – 170 MW, Ostrołęka – 100 MW, Płońsk – 2,1 MW) oraz 38 z biogazu (w tym 9 biogazowni rolniczych), przyłączone do sieci elektroenergetycznej. W sumie zainstalowana moc elektryczna w tych źródłach stanowi ok. 25,6% (294,9 MW) całej mocy elektrycznej z OZE w regionie.

W 2020 r. nie przyłączono żadnych nowych źródeł energii pochodzących z biomasy i odnotowano tylko 4 nowe instalacje biogazowe. W przypadku energetyki biomasowej problemem jest niska wartość energetyczna surowca oraz trudności w pozyskaniu odpowiedniego materiału w pobliżu miejsca spalania, co w połączeniu ze zmianami, jakie zaszły w ostatnich latach w systemie wsparcia spalania i współspalania biomasy, było przyczyną załamania się opłacalności tego segmentu OZE. Z kolei mały przyrost nowych instalacji biogazu wynika głównie z problemów lokalizacyjnych (protesty społeczne), wysokich kosztów urządzeń oraz dużych strat cieplnych i energetycznych w produkcji.

Należy podkreślić, że oczyszczony biogaz (biometan) może być włączany do sieci gazowej, co obecnie nie jest jeszcze stosowane w Polsce ze względu na brak uregulowań prawnych w zakresie standardów jego jakości.

W celu rozwoju sektora biogazowego, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju rozpoczęło w grudniu 2020 r. przedsięwzięcie „Innowacyjna Biogazownia”, polegające na wypracowaniu innowacyjnej technologii produkcji i włączania biometanu do sieci. Działania w kierunku rozwoju biogazowni zapowiedziało również Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., które w swojej strategii biometanowej przewiduje, że do 2030 r. będzie włączało do sieci ok. 4 mld m³ biometanu, co wiąże się z powstaniem 1,5–2 tys. biogazowni. PGNiG S.A. zagwarantuje również długoterminowe umowy na dostawę i odbiór biometanu z instalacji oraz wybuduje lokalne sieci dystrybucyjne. Z kolei PKN ORLEN S.A. planuje wykorzystanie biometanu jako biopaliwa w transporcie oraz jako źródła do wytwarzania biowodoru.

Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej

Województwo mazowieckie, oprócz jego krańców północno-wschodnich, jest dosyć korzystnie usytuowane w strefach energetycznych wiatru na terenie Polski. Najbardziej preferowane do lokalizacji farm wiatrowych są północno-zachodnie rejony Mazowsza. Na koniec 2020 r. sumaryczna moc elektrowni wiatrowych zainstalowanych w regionie stanowiła ok. 33,7% mocy wszystkich źródeł energii elektrycznej wykorzystujących OZE i wynosiła 387,9 MW, w tym 384,2 MW w instalacjach dużych, 3,6 MW – w małych oraz 0,1 MW – w mikroinstalacjach. Ze względu na wysokie koszty turbin, przedmiotowa energia wytwarzana jest głównie w sektorze przemysłowym.

W latach 2010–2020 wielokrotnie wzrosła łączna moc elektrowni wiatrowych (z 20 MW do 387,9 MW) oraz liczba farm (z 23 do 119), ale od 2016 r. – po wejściu w życie ustawy

z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, ograniczającej lokalizację turbin, zauważalny jest spadek liczby nowych instalacji. W latach 2017–2020 w województwie mazowieckim powstało ich jedynie 10 (2 duże, 1 mała i 7 mikro) o łącznej mocy 2,8 MW, podczas gdy w poprzednich latach przybywało 15–20 rocznie.

Szansą na przyszły rozwój energetyki wiatrowej są planowane zmiany ww. ustawy, które umożliwią sytuowanie turbin w bliższych, niż obecnie, odległościach od zabudowy mieszkaniowej. Budową farm wiatrowych są zainteresowane przede wszystkim przedsiębiorstwa energetyczne. Problematyka lokalizacji tego rodzaju obiektów wymaga analiz ich rzeczywistego oddziaływania na środowisko oraz prowadzenia konsultacji społecznych z samorządami lokalnymi i mieszkańcami. Mimo że w województwie mazowieckim nie ma dużych obszarów o dogodnych uwarunkowaniach przestrzennych do lokalizacji nowych farm wiatrowych, to istnieje możliwość wznowienia rozwoju tego segmentu OZE.

Wykorzystanie energii wody do produkcji energii elektrycznej

Województwo mazowieckie ma umiarkowany potencjał do rozwoju hydroenergetyki, ze względu na jego nizinne położenie i spadki rzędu 1,5–2,5 m, w związku z czym energia wód płynących jest stosunkowo niewielka.

Na koniec 2020 r. zainstalowana moc źródeł energii elektrycznej, wykorzystujących wody płynące, przyłączonych do sieci dystrybucyjnych, kształtowała się na poziomie jedynie 2% (23,1 MW) mocy wszystkich źródeł odnawialnych, produkujących energię elektryczną w regionie. Największym obiektem tego rodzaju jest hydroelektrownia Dębe o mocy 20 MW, zlokalizowana na stopniu wodnym, piętrzącym wodę w Jeziorze Zegrzyńskim. W pozostałych hydroelektrowniach zainstalowane moce są mniejsze niż 1 MW i tym samym zaliczone są do małych elektrowni wodnych (MEW). W 2020 r. na terenie województwa mazowieckiego funkcjonowało 28 MEW o łącznej mocy 3,1 MW.

W hydroelektrowni Dębe trwa obecnie modernizacja, polegająca na scentralizowaniu i zautomatyzowaniu obsługi urządzeń elektrycznych i mechanicznych, poprawie efektywności energetycznej i zmniejszeniu potencjalnego negatywnego wpływu na środowisko. Prace mają zakończyć się do końca 2022 r., a w ich rezultacie produkcja energii elektrycznej wzrośnie o 17%.

Na Mazowszu nie przewiduje się budowy dużych hydroelektrowni. Z uwagi na niski potencjał energetyki wodnej, wysokie koszty budowy urządzeń oraz ich negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze, możliwy jest jedynie rozwój MEW.

Podsumowanie i wnioski

Polityka klimatyczno-energetyczna UE wpływa na transformację sektora energetycznego w całej Polsce. Przeobrażenia dostrzegalne są już od kilku lat, jednak konieczne są dalsze zmiany, aby sprostać unijnym ambitnym założeniom – znacznemu ograniczeniu

emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. i całkowitej neutralności klimatycznej do 2050 r. W tym celu niezbędne są znaczne nakłady finansowe, z których część pokryje UE. W bieżącej perspektywie finansowej Polska otrzyma prawie 72,2 mld euro w ramach polityki spójności, z czego 60% trafi do programów realizowanych na poziomie krajowym, a 40% do programów regionalnych zarządzanych przez samorzady województw.

Biorąc pod uwagę uwarunkowania formalno-prawne rozwoju energetyki, problemy występujące w funkcjonowaniu systemów energetycznych w województwie mazowieckim oraz plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych, poniżej wskazano przewidywane główne kierunki rozwoju sektora energetycznego w regionie.

W zakresie **wytwarzania energii elektrycznej**, na Mazowszu postępować będzie modernizacja istniejących źródeł, a te najbardziej nieefektywne oraz oparte na węglu zostaną wycofane z użytkowania i zastąpione nowymi, dostosowanymi do restrykcyjnych norm środowiskowych. Powstanie wiele rozproszonych nisko- i zeroemisyjnych instalacji, w szczególności wykorzystujących OZE. Wzrośnie znaczenie energetyki obywatelskiej, która może znacząco wspomóc system energetyczny. Zakładany jest rozwój magazynów energii, istotnych dla bilansowania zapotrzebowania z produkcją energii z niestabilnych odnawialnych źródeł, zależnych od warunków atmosferycznych. Paliwem przejściowym w procesie transformacji energetycznej będzie gaz. Rozwiną się nowoczesne technologie, m.in. kogeneracyjne, poligeneracyjne i wodorowe.

System elektroenergetyczny w obszarze województwa będzie nadal rozbudowywany w celu wykształcenia lub wzmocnienia powiązań transgranicznych, międzyregionalnych i regionalnych, zaś istniejąca infrastruktura przesyłowa i dystrybucyjna zostanie zmodernizowana, m.in. w kierunku przystosowania do odbioru energii ze źródeł wykorzystujących OZE. Wdrażane także będą inteligentne rozwiązania, które wpłyną na poprawę efektywności systemu oraz zapewnią niezawodność zasilania.

W **systemie gazowym** szczególne znaczenie ma dalsze uniezależnianie kraju i Mazowsza od importu z Rosji, do czego przyczyni się m.in. budowa nowego gazociągu transgranicznego. Z uwagi na rosnącą rolę gazu, jako paliwa przejściowego, planowana jest rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej. Ponadto rozwiną się nowoczesne technologie, tj. gazyfikacje wyspowe czy wprowadzenie biogazu do sieci gazowej.

W ramach **systemu paliwowego** na terenie województwa mazowieckiego przewidziana jest rozbudowa Ropociągu Pomorskiego, która umożliwi zwiększenie przesyłu ropy naftowej z Naftoportu w Gdańsku do rafinerii w Płocku. Ponadto realizowane będzie powiększanie przepustowości istniejących rurociągów produktów naftowych oraz pojemności magazynowych w bazach paliw. Przedsięwzięcia te wpłyną na wzmocnienie bezpieczeństwa w sektorze paliw ciekłych.

W **systemach ciepłowniczych** nastąpi dalsze ograniczanie szkodliwych emisji i poprawa efektywności energetycznej. W tym celu będą prowadzone: modernizacje istniejących źródeł ciepła, zastępowanie wyeksploatowanych węglowych kotłowni nowymi jednostkami, opartymi o gaz lub OZE, stosowanie technologii kogeneracji

i poligeneracji oraz rozwój sieci ciepłowniczych. Duże znaczenie w ograniczeniu emisji w sektorze ciepłowniczym będzie miało budownictwo energooszczędne i pasywne, w tym wykonywanie kompleksowych termomodernizacji istniejących budynków.

Zwiększenie **wykorzystania OZE** do produkcji energii elektrycznej zostanie osiągnięte przede wszystkim w wyniku rozwoju wysokoparametrowej energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej. Lokalizowanie dużych farm będzie wymagało uprzedniej szerokiej analizy dostępności gruntów i budowania akceptacji społecznej, szczególnie wobec turbin wiatrowych. W związku z podjętymi działaniami legislacyjnymi, istotne ograniczenia napotka natomiast dalszy rozwój mikroenergetyki fotowoltaicznej. Najczęściej wykorzystywanymi źródłami energii odnawialnej w ciepłownictwie będą nadal biomasa i energia geotermalna.

Słownik pojęć i skrótów:

BAT (konkluzje) – najlepsze dostępne techniki (ang. *Best available techniques*) dla dużych obiektów energetycznego spalania w szczególności w zakresie dopuszczalnych wielkości emitowanych zanieczyszczeń, wprowadzone Decyzją Wykonawczą Komisji Europejskiej (UE) 2017/1442 z dnia 31 lipca 2017 r.

BDL – Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego

Budynek energooszczędny – budynek, którego roczne zapotrzebowanie energetyczne jest mniejsze od 60 kWh/m²

Budynek pasywny – budynek, którego roczne zapotrzebowanie energetyczne nie przekracza 15 kWh/m²

Duża instalacja – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 1 MW

EC – elektrociepłownia

Energetyka obywatelska – system, w którym osoby prywatne, organizacje czy przedsiębiorstwa spoza sektora energetycznego biorą aktywny udział w wytwarzaniu, przesyle oraz zarządzaniu energią, najczęściej polega na lokalnej produkcji energii elektrycznej i ciepłej z OZE

Gazyfikacja wypowa – jest alternatywą dla klasycznej gazyfikacji, stosowaną w przypadku braku możliwości przyłączenia nowych gazyfikowanych obszarów do krajowej sieci gazowej; zasilanie odbywa się ze specjalnie wybudowanych stacji regazyfikacji LNG z wykorzystaniem sieci, która nie ma połączenia z gazociągami systemowymi

Kogeneracja – równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej lub mechanicznej w trakcie tego samego procesu technologicznego (ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne)

kV – kilowolt (jednostka napięcia elektrycznego), 1 kilowolt = 1000 woltów

LNG – Liquefied Natural Gas (ciekły gaz ziemny)

Mała instalacja – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW i nie większej niż 1 MW, przyłączona do sieci

elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu większej niż 150 kW i mniejszej niż 3 MW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest większa niż 50 kW i nie większa niż 1 MW (ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii)

MBPR – Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie

MEW – mała elektrownia wodna

Mikroinstalacja – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW (ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii)

MW – megawat (jednostka mocy), 1 megawat = 1 000 000 watów

MWh – megawatogodzina (jednostka energii),

1 megawatogodzina = 1 000 000 watogodzin

NN – najwyższe napięcie (750, 400, 220 kV)

nN – niskie napięcie (0,4, 0,23 kV)

GWh – gigawatogodzina (jednostka energii),

1 gigawatogodzina = 1 000 000 000 watogodzin

OZE – Odnawialne Źródła Energii – odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów (ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii)

PERN – Przedsiębiorstwo Eksploatacji Rurociągów Naftowych

PGNiG – Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo

PKB – Produkt Krajowy Brutto

PKN ORLEN – Polski Koncern Naftowy ORLEN

Poligeneracja – produkcja czterech lub więcej mediów w jednej instalacji, najczęściej prądu elektrycznego, ciepła, chłodu oraz pary technologicznej

Prosument energii odnawialnej – odbiorca końcowy wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem, że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej określonej zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 40 ust. 2 ustawy z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii)

PSE – Polskie Sieci Elektroenergetyczne

PSG – Polska Spółka Gazownictwa

SN – średnie napięcie (6, 10, 15, 20, 30 kV)

UE – Unia Europejska

WN – wysokie napięcie (110 kV)

Literatura

Tomaszewski R., 2019, *Sieć do zmiany. Jak zreformować polski sektor dystrybucji energii elektrycznej*, Fundacja Przyjazny Kraj, POLITYKA INSIHGT, Warszawa, https://www.politykainsight.pl/prawo/_resource/multimedium/20182100 [dostęp: 7.03.2022].

Dokumenty i akty prawne:

Energetyka ciepła w liczbach – 2019, 2020, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa.

Europejski Zielony Ład, 2019, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM (2019) 640, Bruksela.

Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego. Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe na lata 2020–2029, 2019, Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., Warszawa.

Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030, 2019, Ministerstwo Aktywów Państwowych (wersja 4.1 z 18.12.2019).

Plan rozwoju innowy Stoen Operator Sp. z o.o. na lata 2020–2025, 2019, innowy Stoen Operator, Warszawa.

Plan rozwoju na lata 2020–2025, Energa-Operator S.A., 2019, Gdańsk.

Plan rozwoju na lata 2020–2025 w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną, PGE Dystrybucja S.A., 2019, Lublin.

Plan Rozwoju Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na lata 2020–2024, 2020, Warszawa.

Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021–2030, PSE S.A., 2020, Konstancin-Jeziorna.

Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (M.P. z 2021 r. poz. 264).

Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego, uchwała nr 208/06 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 9 października 2006 r.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P. z 2017 r. poz. 260).

Traktat o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz.Urz. UE C 326/49 z 26.10.2012).

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 724).

Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu w Świnoujściu (Dz.U. z 2020 r. poz. 1866 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 428 z późn. zm.).

Ustawa z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U. z 2020 r. poz. 2309 z późn. zm.).

Strony Internetowe [dostęp: 7.03.2022]:

<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

<https://biznesalert.pl/rosja-instytut-ekonomiczny-arabia-saudyjska-ropa-naftowa-import-energetyka/>

<https://elbelchatow.pgegiek.pl>

<https://energiadlawarszawy.pl/stefa-miejska/jak-powstaje-cieplo/mapa-sieci-cieplowniczej/>

<https://ir.enea.pl/pr/476441/zatwierdzenie-strategii-rozwoju-grupy-kapitalowej-enea-do-2030-roku-z-perspektywa-2035-roku>

<http://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/pgnig-mniej-gazu-z-rosji-rosnie-import-lng/newsGroupId/10184?changeYear=2020¤tPage=1>

<https://rurociagpomorski.pl/>

<https://sarmatia.com.pl/brody-adamowo/>

<https://www.gaz-system.pl/nasze-inwestycje/>

<https://www.zepak.com.pl>

Directions of the power engineering development in the Mazowieckie Voivodeship in the context of the European Union's climate and energy policy

ABSTRACT

The article presents the issue of supplying the Mazowieckie Voivodeship with energy and fuels, including energy systems operating in the region, changes in the sector between 2010 and 2020 (shorter periods were used if data was not available) and the development plans, which are set in energy companies' plans and special energy acts: the Act of 24 April 2009 on the investments relating to the liquefied natural gas regasification terminal in Świnoujście (special gas act), the Act of 24 July 2015 on the preparation and implementation of strategic investments concerning transmission networks (special transmission act) and the Act of 22 February 2019 on the preparation and implementation of strategic investments in the petroleum sector (special petroleum act). The potential and the use of renewable energy sources were also presented. The analyses made it possible to indentify the main directions of energy development in Mazovia, which are coherent with the EU and Poland's climate and energy policy.

The article uses data obtained for the needs of updating the development strategy of the Mazowieckie Voivodeship, prepared by Mazovian Office for Regional Planning in Warsaw (MBPR).

Key words: distribution grids, electricity, energy systems, heat, liquid fuels, natural gas, petroleum, petroleum products, sources of renewable energy, transmission grids

Beata Wereda

Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, Oddział Terenowy w Siedlcach /
Mazovian Office for Regional Planning in Warsaw, Branch Office in Siedlce
e-mail: bwereda@mbpr.pl

Elżbieta Polak

Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, Oddział Terenowy w Siedlcach /
Mazovian Office for Regional Planning in Warsaw, Branch Office in Siedlce
e-mail: epolak@mbpr.pl



cytacja:

Wereda B., Polak E., 2022, *Kierunki rozwoju energetyki w województwie mazowieckim w kontekście polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej*, MAZOWSZE Studia Regionalne, 40, Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego, Warszawa, s. 27–54.