

## 5.4.2. Energetyka odnawialna

Krzysztof Pyszny, Maciej Binder, Rafał Wróżyński,  
Karol Waldmann, Roman Bednarek, Michał Wójcicki

### Wprowadzenie

Celem opracowania jest wyznaczenie w granicach Metropolii Poznań potencjalnych obszarów pod lokalizację obiektów energetyki odnawialnej oraz kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju, wskazanie zagrożeń i szans wynikających z realizacji obiektów energetyki odnawialnej.

Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych (OZE) jest istotne ze względu na możliwość ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza ze spalania paliw konwencjonalnych oraz na zobowiązania Polski w zakresie udziału OZE w produkcji energii. Zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, docelowy udział tych źródeł w końcowym zużyciu energii w 2020 r. wynosi dla Polski 15%. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, wskaźnik ten w 2012 roku wynosił 11,04%, stąd konieczność dalszego rozwoju OZE, wyrażona także w głównych dokumentach strategicznych w zakresie rozwoju energetyki państwa, jakimi są Polityka energetyczna Polski do 2030 r. (PEP 2030) i Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Zgodnie z PEP 2030 promowanie wykorzystania OZE jest jednym z priorytetów dokumentu, pozwala na zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

**Główne cele polityki energetycznej w Polsce obejmują:**

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 przewiduje rozwój energetyki opartej na OZE, w ramach realizacji działania zmierzającego do przeciwdziałania zagrożeniu utraty bezpieczeństwa energetycznego. Do źródeł o największym potencjale ekonomicznym dokument ten zalicza energię wiatru, wykorzystanie biomasy i biogazu oraz energię geotermalną. Podkreśla się w nim fakt, że ze względu na rozproszenie źródeł odnawialnych należy przystosować krajową sieć przesyłową i dystrybucyjną do odbioru energii ze źródeł rozproszonych.

Potrzeba zwiększenia udziału OZE została także zaznaczona w dokumentach o charakterze strategicznym na poziomie województwa, realizujących cele rozwojowe wyznaczone na poziomie krajowym i międzynarodowym. Najważniejsze dokumenty to:

- Strategia Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do roku 2020
- Uwzględnia cel strategiczny „Lepsze zarządzanie energią”, w ramach którego wyróżniono cel operacyjny „Rozwój produkcji i wykorzystanie alternatywnych źródeł energii”. Zakłada się jego realizację między innymi przez budowę nowych instalacji wykorzystujących OZE oraz promocję tych źródeł wśród przedsiębiorców.
- Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014 – 2020
- Rozwój OZE realizowany jest zwłaszcza przez priorytet inwestycyjny 4.1. „Wspieranie tworzenia i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych”. Zakłada on między innymi dofinansowanie ze źródeł Unii Europejskiej działań zmierzających do wzrostu produkcji energii pochodzącej z OZE. Wspierane będą działania polegające na budowie oraz rozbudowie instalacji służących do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Priorytet ten jako wskaźnik realizacji zakłada wybudowanie lub zmodernizowanie do 2023 r. 54 jednostek wytwarzania energii z OZE.
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego Określa ogólne cele planistyczne dla kształtowania rozwoju przestrzennego

województwa wielkopolskiego. Plan wskazuje na ograniczenia w rozwoju instalacji bazujących na OZE, związane z wymogami ochrony środowiska. Wskazuje jako potencjalne źródła OZE do wykorzystania na terenie województwa energię wiatru, geotermię, energię wód powierzchniowych, energię słoneczną oraz biomasę i biogaz.

**Strategia wzrostu efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012 – 2020** – dokument w całości dotyczy potrzeby dalszego zwiększania udziału produkowanej energii z OZE, formułując jednocześnie misję województwa w tym zakresie, określoną jako: „Stworzenie warunków do wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym województwa i poprawy efektywności energetycznej z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań przy jednoczesnym zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju regionu”.

Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii przedstawiono również w projekcie Planu zagospodarowania przestrzennego Poznańskiego Obszaru Metropolitalnego, opracowanego przez Wielkopolskie Biuro Planowania Przestrzennego. W dokumencie tym przedstawiono szereg ogólnych działań i zasad mających wpływać na efektywne wykorzystanie OZE. Projekt planu postuluje między innymi prowadzenie procesu planowania inwestycji związanych z energetyką odnawialną w sposób zapewniający respektowanie zasady podporządkowania tych inwestycji wymogom dynamicznego i zrównoważonego rozwoju, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. W projekcie planu zagospodarowania przestrzennego Poznańskiego Obszaru Metropolitalnego wykonano analizy w oparciu o lokalne uwarunkowania i dokonano strefowania obszaru metropolitalnego pod kątem predyspozycji do rozwoju poszczególnych rodzajów źródeł odnawialnych. Ograniczono wykorzystanie energii wiatru do zewnętrznych stref POM, wskazano centralną i północno-wschodnią część POM jako obszar potencjalnego rozwoju geotermii, tereny rolnicze są predysponowane do wykorzystania energii z biomasy, cały obszar POM-u dla wykorzystania energii słonecznej, dzięki której nastąpi wspomaganie systemów ogrzewania oraz będzie źródłem produkcji energii elektrycznej. Ponadto wskazano potrzebę wykorzystania w jak największym stopniu istniejących i planowanych obiektów hydrotechnicznych jako miejsc pozyskiwania energii elektrycznej wykorzystującej do jej produkcji wody płynące.

Na potrzeby przedmiotowego opracowania wykonano ocenę potencjalnej przydatności terenów pod lokalizację elektrowni wiatrowych.

Dla określenia terenów potencjalnej przydatności pod lokalizację elektrowni wiatrowych wykorzystano przede wszystkim narzędzia GIS. W celu wyznaczenia ekwidystant od poszczególnych kryteriów wykluczających lokalizację turbin (tab. 43.) zastosowano narzędzie pozwalające na wykreślenie buforów. Przeprowadzono również działania wykorzystujące algorytm map. Wartości buforów określono w oparciu o obowiązujące przepisy prawa oraz wytyczne określające warunki brzegowe lokalizacji elektrowni wiatrowych, przyjęto kryteria wykluczające możliwość lokalizacji elektrowni wiatrowych, które wymieniono w tabeli 43. (mapa 46.).

Tab. 43. Kryteria wykluczające lokalizację elektrowni wiatrowych

Kryteria wykluczające	Przyjęta odległość (bufor) wykluczenia	Źródło danych
<b>Formy ochrony przyrody</b> (parki narodowe wraz z otulinami, rezerваты wraz z otulinami, obszary Natura 2000, parki krajobrazowe wraz z otulinami, obszary chronionego krajobrazu, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe)	Całkowite wykluczenie+ Dla obszarów Natura 2000 bufor 500 m	Geoserwis GDOŚ, RDOŚ
<b>Obszary ważne dla ptaków</b> w okresie gniazdowania oraz migracji na terenie województwa wielkopolskiego	Całkowite wykluczenie	Wylęgała P., Kuźniak S., Dolata P., <i>Obszary ważne dla ptaków w okresie gniazdowania oraz migracji na terenie województwa wielkopolskiego</i> . Poznań, 2008.



Kryteria wykluczające	Przyjęta odległość (bufor) wykluczenia	Źródło danych
<b>POLRAD</b> – radar meteorologiczny	Promień 5 km całkowite wykluczenie, promień 20 km możliwość budowy pojedynczych wież elektrowni wiatrowych	IMGW
Lasy	Całkowite wykluczenie+ bufor 200 m	LMN, BDOT
Linie kolejowe	Bufor 200 m	BDOT
Zbiorniki wodne o powierzchni 1-10 ha	Bufor 200 m	BDOT
Zbiorniki wodne o powierzchni powyżej 10 ha	Bufor 500 m	BDOT
Cieki wyróżnione	Bufor 200m	MPHP10
Linie elektroenergetyczne SN	Obrys pracującej turbiny nie nachodzi na pas techniczny linii, którego szerokość w przypadku linii jednotorowej wynosi 25 m, a dwutorowej 30 m	BDOT
Linie elektroenergetyczne NN i WN	Odległość 3-krotność średnicy wirnika potencjalnej elektrowni wiatrowej – 300 m	BDOT + ENEA planowane
Odległość od dróg	Autostrada – 50 m A Droga ekspresowa – 40 m S Droga krajowa – 25 m GP Wojewódzka, powiatowa – 20 m G Droga gminna – 15 m	BDOT
Odległość od budynków	Bufor 500 m	EGiB
Odległość od lotnisk	Bufor 2 km	BDOT
<b>Tereny o przeznaczeniu kierunkowym przyjętym w SUIKZP gmin jako tereny zabudowy mieszkaniowej oraz usług podstawowych i publicznych</b> (zgodnie z metodyką przedstawioną w rozdziale 5.5.3.)	Całkowite wykluczenie	SUIKZP gmin Metropolii Poznań (dane zestandaryzowane przez autorów rozdziału 5.5.3)

Źródło: Opracowanie własne.

Kolejnym krokiem było opracowanie numerycznego modelu pokrycia terenu (NMPT) w oparciu o przygotowany numeryczny model terenu (NMT), który został uzupełniony o zabudowę uzyskaną z ewidencji gruntów i budynków (EGiB) oraz o powierzchnię lasów przyjętą na podstawie leśnej mapy numerycznej (LMN). Następnie przeprowadzono analizę widoczności dla wybranej potencjalnej lokalizacji elektrowni wiatrowej o wysokości 100 metrów do osi rotora i całkowitej wysokości 150 m n.p.t. (mapa 47.).

Analizę nasłonecznienia obszaru Metropolii Poznań wykonano na podstawie analizy chmury punktów udostępnionych przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK). Wykorzystane dane zostały pozyskane techniką lotniczego skanowania laserowego (LIDAR), wykonanego na potrzeby projektu Informatycznego Systemu Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami (ISOK). Zagęszczenie punktów w analizowanych obszarach wynosiło 12 pkt./m<sup>2</sup>. Do analizy wykorzystano narzędzie Solar Radiation pakietu desktopowego oprogramowania ArcGIS 10.0. Ze względu na bardzo dużą ilość danych wejściowych i małą zmienność nasłonecznienia obszaru metropolii wybrane zostały 3 obszary problemowe (Poznań, Śrem, Oborniki). Wyniki analiz prezentuje rycina 28.

Do oceny potencjalnych lokalizacji małych elektrowni wodnych wykorzystano opracowanie pt. *Przegląd zasobów odnawialnych źródeł energii w województwie wielkopolskim* (Przybyła i in., 2007).

## Diagnoza stanu i kierunki rozwoju energetyki alternatywnej

Odnawialna energia, według Międzynarodowej Agencji Energetycznej, jest tą ilością energii, jaką pozyskuje się w naturalnych procesach przyrodniczych stale odnawialnych. Występując w różnej postaci, jest generowana bezpośrednio lub pośrednio przez energię słoneczną lub z ciepła pochodzącego z jądra Ziemi (Norwis i in., 2006). W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje

energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych oraz energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła. Potencjał rozwoju instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych warunkowany jest przez czynniki środowiskowe, wynikające z położenia geograficznego takie jak: ogólna cyrkulacja powietrza i ukształtowanie terenu oraz czynniki techniczne, np. możliwość przyłączenia elektrowni wiatrowych do krajowej sieci przesyłowej energii elektrycznej. Z uwagi na stosunkowo niewielką powierzchnię Metropolii Poznań oraz względnie jednorodne ukształtowanie terenu potencjalne zasoby OZE nie wykazują znaczącej zmienności na całym obszarze. Niewielkie różnicowanie może wynikać ze sposobu użytkowania terenu oraz obecności dużych jednostek osadniczych.

### Energia wodna

Województwo wielkopolskie zaliczane jest do najbardziej deficytowych w wodę obszarów Polski (Przybyła i Mroziak, 2008). Pomimo tego istnieją w granicach Metropolii Poznań potencjalne możliwości wykorzystania wody do produkcji energii. Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki, na obszarze metropolii znajdują się trzy małe elektrownie wodne (MEW), tj. dwie na Wełnie w gminie Oborniki i jedna na Kanale Mosińskim w miejscowości Borkowice.

Jako główny kierunek dla energetycznego wykorzystania wód w metropolii powinno założyć się wykorzystanie istniejących urządzeń piętrzących w miejscach, gdzie jest to ekonomicznie uzasadnione. Kierunek ten jest zgodny z dokumentami o charakterze strategicznym przedstawionych na początku rozdziału. Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Poznaniu przygotował 20 potencjalnych lokalizacji dla małych elektrowni wodnych, w oparciu o istniejącą infrastrukturę hydrotechniczną, administrowaną przez tę jednostkę (Przybyła i in., 2007). Obiekty zlokalizowane na terenie Metropolii Poznań przedstawiono w tabeli 44.

Tab. 44. Potencjalne lokalizację pod MEW w granicach Metropolii Poznań

Nazwa rzeki	Nazwa obiektu	Lokalizacja	Km cieku	Przepływ w [m <sup>3</sup> /s]	Wysokość piętrzenia [m]	Podstawowa funkcja obiektu	Moc brutto [kW]	Moc netto [kW]	Potencjał brutto [tys. kWh]	Potencjał netto [tys. kWh]
Główna	stopień	Poznań	0+564	0,47	1,1	redukcja spadku	5,07	4,14	44,4	36,2
Główna	stopień	Poznań	0+730	0,47	1,1	redukcja spadku	5,07	4,14	44,4	36,2
Główna	jaz	Wierzenia gm. Swarzędz	10+510	0,4	2,35	piętrzenie wody	9,22	7,52	80,8	65,9
Główna	jaz	Kuracz gm. Pobiedziska	24+250	0,58	2,6	piętrzenie wody	14,79	12,06	129,6	105,7
Cybina	jaz	lwno gm. Kostrzyn	33+120	0,25	3,4	piętrzenie wody	8,34	6,80	73,0	59,6
Kanał Olszynka	jaz	Krosinko gm. Mosina	0+100	0,42	2,27	piętrzenie wody	9,34	7,63	81,9	66,8
Kanał Olszynka	jaz	Pecna gm. Mosina	5+010	0,38	2	piętrzenie wody	7,46	6,08	65,3	53,3

Źródło: Przybyła i in., 2007.

Realizacja małych elektrowni wodnych na istniejących urządzeniach hydrotechnicznych może wpłynąć pozytywnie na ich stan techniczny oraz przyczynić się do poprawy drożności morfologicznej cieków dla migracji ryb i innych organizmów wodnych przez m.in. realizację przeprawek. Biorąc pod uwagę roczne dyspozycyjne przepływy wody, rozumiane jako różnica rocznych średnich przepływów wody oraz przepływów nienaruszalnych, wyznaczono w opracowaniu *Energia odnawialna w Wielkopolsce – uwarunkowania rozwoju* (WBPP, 2010) cieki o przepływie sprzyjającym wykorzystaniu ich dla pozyskiwania energii. Za graniczną wartość uznano przepływ większy niż 0,1 m<sup>3</sup>/s. Warunek ten spełniły w Metropolii Poznań: kanał Mosiński, kanał Szymanowo-Grzybno, Kopla (Głuszynka), Cybina, Główna, Wirynka, Trojanka, Wełna i Samica Kierska.

### Energia z biomasy

Zgodnie z ustaleniami zawartymi w Strategii wzrostu efektywności energetycz-



nej i rozwoju odnawialnych źródeł energii w Wielkopolsce na lata 2012 – 2020 oraz w nawiązaniu do Polityki Energetycznej Państwa do roku 2030 i Krajowego planu działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, podstawowym źródłem pozyskania energii odnawialnej w Wielkopolsce, a zatem również Metropolii Poznań, ma być biomasa. Do celów energetycznych najczęściej stosowane jest drewno odpadowe z leśnictwa i przemysłu drzewnego, rośliny energetyczne z upraw celowych, biogaz pozyskiwany z instalacji przeróbki odchodów zwierzęcych, osadów ściekowych i odpadów.

Najbardziej predysponowane do wykorzystania energii z biomasy są obszary intensywnej produkcji roślinnej i zwierzęcej, zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego, oczyszczalnie ścieków oraz składowiska odpadów komunalnych. Spośród gmin wchodzących w skład metropolii największy potencjał do rozwoju tej dziedziny energetyki odnawialnej posiadają gminy o stosunkowo dużym udziale obszarów wykorzystywanych rolniczo i posiadające na swym terenie obiekty przemysłowego chowu zwierząt. Należą do nich: Oborniki, Stęszew, Szamotuły, Rokietnica, Tarnowo Podgórne, Dopiewo, Buk, Stęszew, Mosina, Kórnik, Kleszczewo, Kostrzyn i Swarzędz. Obecnie zasoby te nie są tam należycie wykorzystywane. Według Urzędu Regulacji Energetyki na terenie Metropolii Poznań znajduje się tylko 10 instalacji pozyskujących energię z biomasy, w tym jedna wytwarzająca biogaz ze źródeł rolniczych. Pozostałe instalacje związane są z oczyszczalniami ścieków i składowiskami odpadów oraz ze współpalaniem biomasy.

Kierunek działania w zakresie wykorzystania tego źródła powinien opierać się w szczególności na promowaniu wśród lokalnych przedsiębiorców rolniczych biogazowni wraz z niezbędną pomocą w uzyskiwaniu dofinansowania na ten cel. Priorytetem powinno być jak najlepsze wykorzystanie potencjału biomasy do celów energetycznych bez zachwiania gospodarki rolnej. Istnieje również potrzeba wykorzystania biomasy w zakładach gospodarki komunalnej, posiadających spory potencjał techniczno-osobowy i które są w stanie samodzielnie realizować inwestycje, mające na celu pozyskanie energii z biomasy. Zasadne wydaje się również wspieranie przez jednostki samorządu terytorialnego rolników indywidualnych i przedsiębiorców z branż okołorolniczych poprzez promowanie produkcji energii z biomasy oraz stosowanie dla nich bodźców finansowych, ułatwiających realizację takich inwestycji.

### Energia wiatrowa

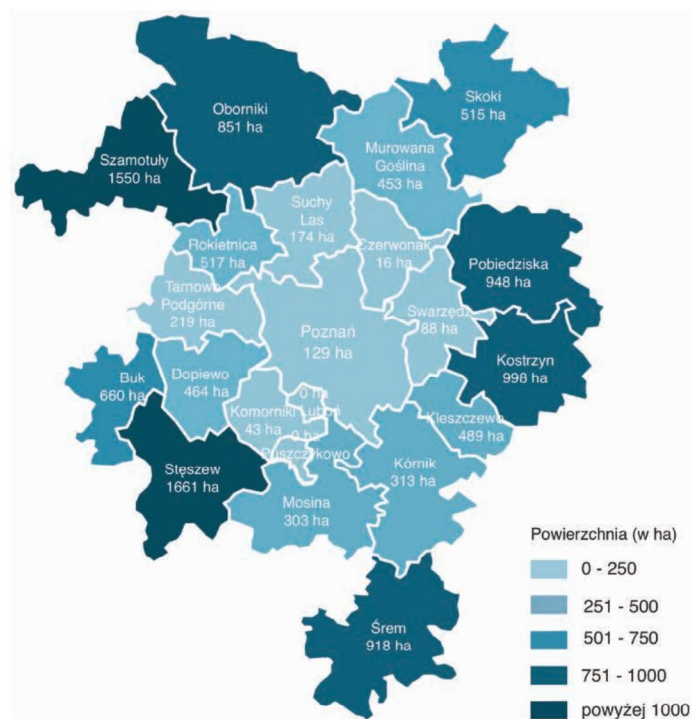
Zgodnie z przygotowaną przez Lorenc (2004) mapą stref energetycznych wiatru na terenie Polski, opracowaną na podstawie pomiarów z wielolecia 1971 – 2000, obszar Metropolii Poznań znajduje się w strefie bardzo korzystnej i korzystnej dla rozwoju energetyki wiatrowej. Strefa bardzo korzystna obejmuje południową i centralną część metropolii z gminami: Śrem, Kórnik, Mosina, Puszczykowo, Luboń, Komorniki, Stęszew, Dopiewo, Buk, Tarnowo Podgórne, miasto Poznań, Swarzędz, Kleszczewo, Kostrzyn, a także większość gmin: Pobiedziska, Czerwonak, Suchy Las i Rokietnica. Pozostałe gminy metropolii przynależą do strefy korzystnej. Bardziej dokładne warunki dotyczące możliwości wykorzystania energii wiatru można przeanalizować na podstawie wyników badań technicznego potencjału wiatru przedstawionego w opracowaniu *Przegląd zasobów odnawialnych źródeł energii w województwie wielkopolskim* (Przybyła i in., 2007). Pokazano tam, jaką wielkość energii można uzyskać z wiatraka o powierzchni 1 m<sup>2</sup> umieszczonego na wysokości 40 m nad powierzchnią terenu w ciągu roku. Zgodnie z tym kryterium teren metropolii można zaliczyć do obszaru o dobrych możliwościach wykorzystania wiatru jako źródła energii. Techniczny potencjał mieści się tu w przedziale 405 – 715 kWh/rok/m<sup>2</sup>.

Gminy o największej powierzchni terenów potencjalnie predysponowanych do lokalizacji urządzeń energetyki wiatrowej znajdują się w peryferyjnych częściach metropolii. Największe zwarte obszary predysponowane do budowy farm wiatrowych zlokalizowane są w gminach: Stęszew, Szamotuły, Pobiedziska, Kostrzyn, Śrem (ryc. 27.).

Z uwagi na fakt, że elektrownie wiatrowe cechują się stosunkowo znaczącym oddziaływaniem na środowisko, zwłaszcza w zakresie wpływu na awifaunę, chiropterofaunę, oddziaływanie akustyczne oraz oddziaływanie na krajobraz, ich lokalizacja musi być każdorazowo poprzedzona szczegółową analizą wpływu na środowisko. Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano ocenę potencjalnej przydatności terenów pod lokalizację elektrowni wiatrowych w granicach Metropolii Poznań. Wyniki analizy przedstawiono na mapie 46.

Należy podkreślić, że analiza wykonana na potrzeby KKRPM jest analizą teoretyczną, wskazującą obszary, na których występują czynniki ograniczające możliwość budowy wież elektrowni wiatrowych. Obszary, które w opracowaniu wskazano jako tereny potencjalnej lokalizacji elektrowni wiatrowych, mogą posiadać szereg innych ograniczeń dyskwalifikujących je jako tereny, na których możliwe jest lokalizowanie obiektów energetyki wiatrowej.

Ryc. 27. Powierzchnia terenu w gminach, na której możliwe jest posadowienie wież elektrowni wiatrowych

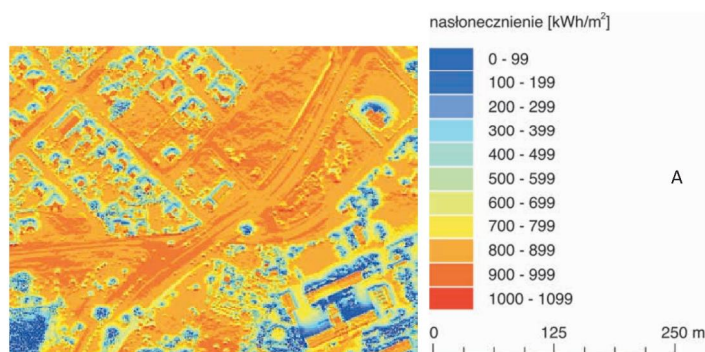


Źródło: Opracowanie własne.

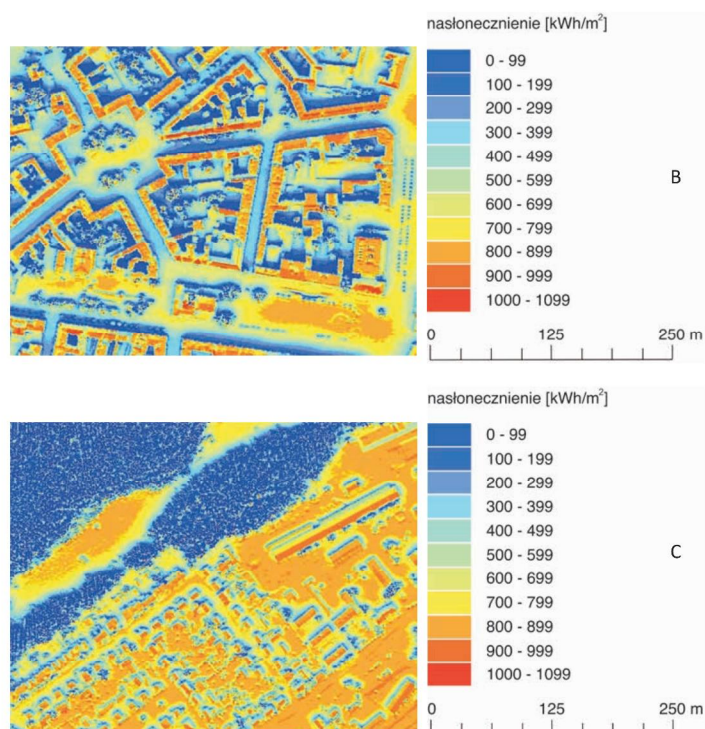
### Energia słoneczna

Ilość energii, która dociera do powierzchni Ziemi w ciągu roku, wielokrotnie przekracza zapotrzebowanie energetyczne świata. Energia słoneczna jest jednak rozproszona i trudna do efektywnego akumulowania i praktycznego wykorzystania, jednak metody i środki jej pozyskiwania są ciągle doskonalone. Ze względu na swoje położenie geograficzne obszar Metropolii Poznań nie jest szczególnie uprzywilejowany pod kątem możliwości wykorzystania energii słonecznej. Według PVGIS European Communities na szerokości geograficznej, na której leży Metropolia Poznań, roczne sumy energii promieniowania słońca przy optymalnie nachylonej płaszczyźnie pochłaniającej wynosi około 1270 kWh/m<sup>2</sup>. Analizy wykonane na potrzeby niniejszego opracowania wskazują, że w granicach Metropolii Poznań nasłonecznienie jest niższe niż wyniki PVGIS European Communities. Otrzymane maksymalne wartości dla Metropolii Poznań mieszczą się w zakresie 1000 – 1100 kWh/m<sup>2</sup>.

Ryc. 28. Nasłonecznienie dachów budynków w Śremie (A), Poznaniu (B) i Obornikach (C)







Źródło: Opracowanie własne.

Dla zobrazowania otrzymanych wartości należy powiedzieć, że w Europie Południowej wielkości energii możliwe do pozyskania mogą przekraczać 2200 kWh/m<sup>2</sup>, a jej dopływ w ciągu roku jest bardziej równomierny. Nie oznacza to jednak braku możliwości wykorzystania tej energii na obszarze metropolii. Wykorzystanie energii słonecznej odbywa się w dwojaki sposób:

- poprzez konwersję fototermiczną, polegającą na bezpośredniej zamianie energii promieniowania słonecznego w energię cieplną,
- poprzez konwersję fotowoltaiczną, polegającą na bezpośredniej przemianie promieniowania słonecznego w energię elektryczną, która zachodzi w ogniwach fotowoltaicznych.

Kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne są coraz częstszym elementem w krajobrazie Metropolii Poznań. Są to elementy obecne zarówno na dachach budynków indywidualnych inwestorów, jak i budynkach użyteczności publicznej. Rola tych źródeł ma najczęściej charakter pomocniczy w zapewnieniu ogrzewania ciepłej wody użytkowej oraz w zapewnieniu energii elektrycznej np. dla infrastruktury oświetleniowej czy parkomatów, w ramach systemów autonomicznych, w miejscach oddalonych od sieci przesyłowych energii elektrycznej. Mają one także zastosowanie w przetwórstwie rolno-spożywczym i suszarnictwie. Wpływ na rozwój inwestycji pozyskujących taką rodzaj energii ma między innymi program dopłat realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Jako kierunek rozwoju tej dziedziny OZE można przyjąć wsparcie informacyjne samorządów dla inwestorów indywidualnych w zakresie możliwości pozyskania środków zewnętrznych na realizację zadań związanych z tym rodzajem OZE. Przetwarzanie energii słonecznej na ciepłą i elektryczną nie niesie ze sobą szczególnych zagrożeń dla środowiska. Największe szanse rozwoju w Metropolii Poznań mają technologie konwersji termicznej energii słońca związane z wykorzystaniem kolektorów. Z opracowania pt. *Energia odnawialna w Wielkopolsce – uwarunkowania rozwoju* (WBPP, 2010) wynika, że ze względu na duży udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym praktycznego znaczenia na analizowanym obszarze nie będą miały technologie wysokotemperaturowe (farmy i elektrownie słoneczne). Ze względu na nierównomierny dopływ energii słonecznej w naszej szerokości geograficznej na obszarze metropolii będzie dobrym źródłem energii dla obiektów o charakterze sezonowym, funkcjonujących w okresie wiosny i lata, jak np. ośrodki wypoczynkowe czy pola kempingowe. Należy podkreślić fakt, że w niektórych gminach Metropolii Poznań rozważa się możliwość realizacji farm fotowoltaicznych. Obecnie tylko w Luboniu zaplanowano obszar pod lokalizację działalności gospodarczej, polegającej na produkcji energii odnawialnej w oparciu o ogniwa fotowoltaiczne i został on wyznaczony w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Lubonia.

## Energia geotermalna

Energia geotermalna jest wewnętrznym ciepłem Ziemi, nagromadzonym w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne. Zakres praktycznego wykorzystania wód geotermalnych obejmuje pozyskiwanie energii cieplnej, zastosowanie w balneologii i rekreacji. Ważnym zagadnieniem jest także tzw. płytka geotermia, której energię można wykorzystywać poprzez pompy ciepła pozyskujące ciepło gruntu na niewielkich głębokościach. Na terenie Metropolii Poznań istnieją przynajmniej 23 tego typu instalacje o łącznej mocy 243 kW. Mają one charakter indywidualny i są z reguły związane z zabudową mieszkaniową jednorodzinną.

O potencjale wykorzystania wód geotermalnych decyduje przede wszystkim temperatura wód termalnych, głębokość ich występowania oraz zasobność poziomu wodonośnego. Zgodnie z opracowaniem pt. *Przegląd zasobów odnawialnych źródeł energii w województwie wielkopolskim* (Przybyła i in., 2007), wszystkie gminy wchodzące w skład Metropolii Poznań posiadają dobre warunki do zagospodarowania energii geotermalnej. Według schematycznych map warunków geotermicznych województwa wielkopolskiego, zawartych w opracowaniu ekofizjograficznym podstawowym, wykonanym dla całego terenu województwa przez WBPP w 2005 roku, wody o temperaturze 30°C zalegają średnio na głębokości 800 m na obszarze całej metropolii. Wody o temperaturze wyższej niż 50°C w południowej części Metropolii Poznań, występują na głębokości mniejszej niż 1400 m, natomiast w pozostałej części metropolii występują na głębokości 1400 – 1600 m.

W rozwoju wykorzystania tego typu energii podstawowym kierunkiem wydaje się być rekreacja. Na bazie potencjału przyrodniczego powstawać mogą lokalne centra basenowe, które jednak z uwagi na wysokie koszty inwestycyjne mogą być ekonomicznie nieuzasadnione, a co za tym idzie, nie będą szeroko wykorzystane.

Wykorzystanie energii geotermalnej w ciepłownictwie ogranicza się do realizacji indywidualnych instalacji bazujących na płytkiej geotermii. Są to rozwiązania wspomagające z reguły ogrzewanie budynków jednorodzinnych, ograniczające spalanie paliw konwencjonalnych, przez co pośrednio wpływają na ograniczenie niskiej emisji, uciążliwej zwłaszcza w okresach zimowych.

## Rekomendacje dla polityk lokalnych

Na podstawie przeprowadzonych analiz wyznaczono tereny, na których występują ograniczenia w możliwości realizacji obiektów energetyki wiatrowej, oraz obszary, które na podstawie przyjętych kryteriów potencjalnie można wykorzystać pod lokalizację obiektów energetyki wiatrowej. Raz jeszcze należy podkreślić, że obszary wskazane w opracowaniu jako tereny potencjalnych lokalizacji elektrowni wiatrowych, mogą posiadać szereg innych ograniczeń, dyskwalifikujących je jako tereny, na których możliwe jest lokalizowanie obiektów energetyki wiatrowej. Ponadto, ze względu na dominujący charakter wież elektrowni wiatrowych w krajobrazie, nie rekomenduje się ich realizacji szczególnie w centralnej części metropolii (Poznań, Rokietnica, Suchy Las, Czerwonak, Swarzędz, Mosina, Puszczykowo, Komorniki, Luboń, Dopiewo, Tarnowo Podgórne). Przeprowadzona analiza widoczności potencjalnej elektrowni wiatrowej o całkowitej wysokości 150 m n.p.t. wykazała, że elektrownia wiatrowa będzie widoczna z wielu kilometrów (mapa 47.) i z pewnością wpłynie na percepcję krajobrazu.

W gminach zlokalizowanych przy zewnętrznej granicy metropolii (Szamotuły, Oborniki, Murowana Goślina, Skoki, Pobiedziska, Kostrzyn, Śrem, Kleszczewo, Kórnik, Stęszew, Buk) można wskazać największe powierzchnie, na których potencjalnie można zlokalizować wieże elektrowni wiatrowych. Przesądzenie o lokalizacji elektrowni wiatrowych wymaga przeprowadzenia dodatkowych szczegółowych analiz, zwłaszcza w zakresie ich oddziaływania na środowisko.

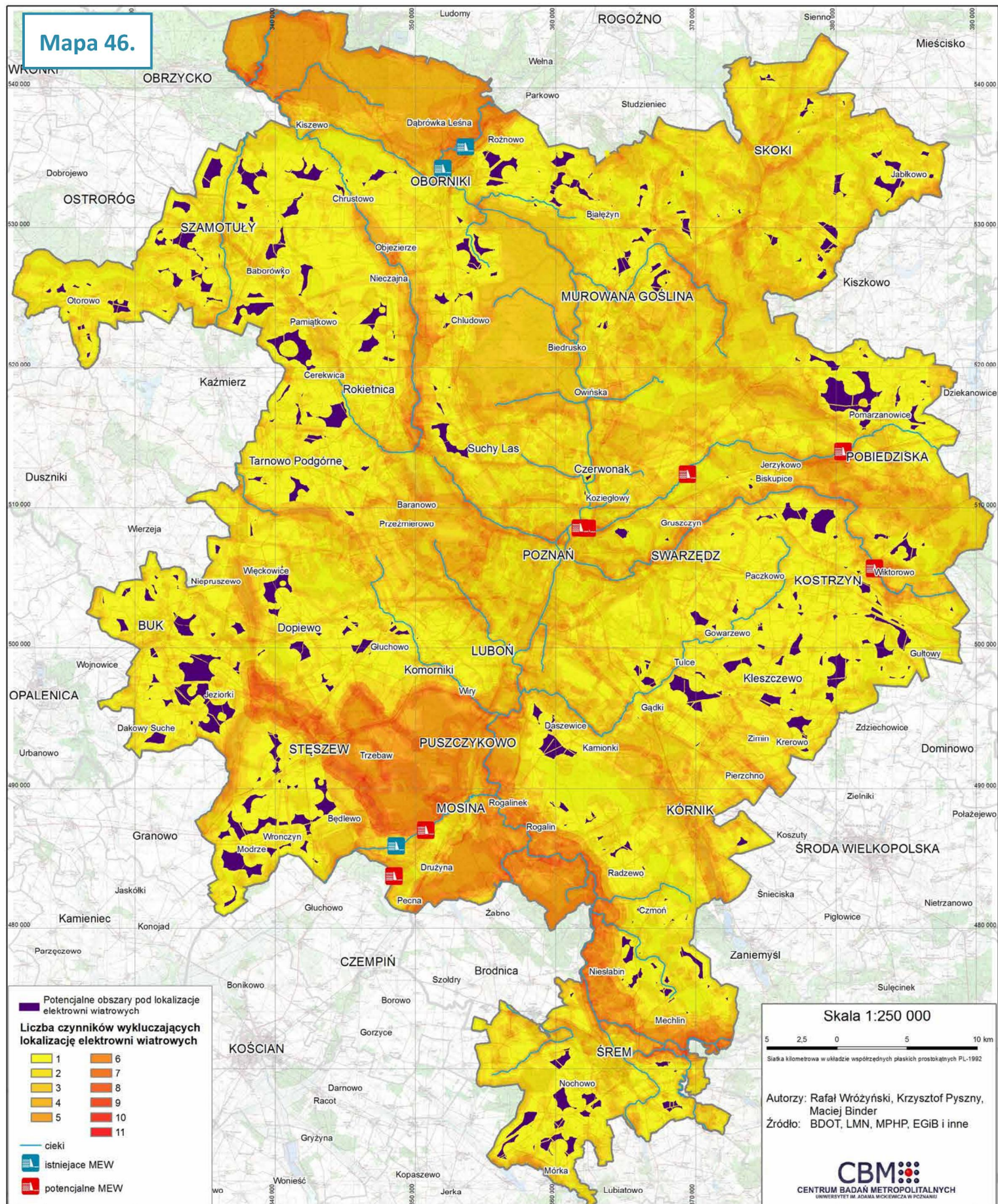
W obowiązujących SUiKZP gmin Kostrzyn, Murowana Goślina, Oborniki, Skoki dopuszczono potencjalną lokalizację elektrowni wiatrowych, jednak nie wskazano obszarów ich lokalizacji.

Rekomenduje się wprowadzenie do SUiKZP gmin zapisów, które w jednoznaczny sposób określałyby politykę władz samorządowych, związaną z możliwościami realizacji elektrowni wiatrowych.

Z uwagi na specyfikę obszaru analizy oraz występujące uwarunkowania wydaje się, że głównym kierunkiem **w wykorzystaniu OZE w Metropolii Poznań powinien stać się rozwój indywidualnych mikroinstalacji, służących do wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej, mogących wpływać na ograniczenie zużycia węgla jako nośnika energii.** W tym celu rekomenduje się wprowadzenie do studiów gmin oraz planów miejscowych, obejmujących m.in. zabudowę mieszkaniową i gospodarczą, zapisów zalecających alternatywne dla węgla źródła energii cieplnej, w tym zastosowanie indywidualnych instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.



## POTENCJALNE OBSZARY POD LOKALIZACJĘ OBIEKTÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ





## ANALIZA WIDOCZNOŚCI WYBRANEJ POTENCJALNEJ ELEKTROWNI WIATROWEJ

