

Monika FUJA¹, Wojciech SKÓRZEWSKI²

ROLA PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO W REALIZACJI STRATEGII MIASTA W ZAKRESIE ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA PRZYKŁADZIE MIASTA BYDGOSZCZ

Planowanie przestrzenne na terenach zurbanizowanych jest niezbędnym elementem realizacji strategii rozwoju miasta i narzędziem do osiągnięcia wielu jej fundamentalnych celów. Planowe zagospodarowanie przestrzeni miejskiej umożliwia urzeczywistnianie długoterminowych wizji uwzględniających zrównoważony rozwój miasta poprzez realizację zadań, takich jak ochrona środowiska, rozwój infrastruktury, rozbudowa usług, poprawa jakości życia mieszkańców oraz zwiększenie konkurencyjności miasta w porównaniu do innych ośrodków. W obliczu zmian klimatu władze miast muszą dążyć do zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko, a jednym z głównych narzędzi w tym zakresie jest wdrażanie odnawialnych źródeł energii (OZE). Również ważnym aspektem jest bezpieczeństwo energetyczne oraz dążenie do niezależności od zmian dostępności i wahań cen surowców. W artykule omówiono, w jaki sposób odpowiednio zaplanowane przestrzennie obszary zurbanizowane mogą znacząco zwiększyć potencjał energetyczny miasta, przyczyniając się do jego zrównoważonego rozwoju. Zostaną przedstawione konkretne przykłady działań w ramach polityki przestrzennej miasta, które już zostały podjęte w Bydgoszczy, oraz zaprezentowane możliwości dalszego rozwoju odnawialnych źródeł energii w przestrzeni miejskiej, uwzględniając potrzeby i możliwości tego miasta.

Słowa kluczowe: planowanie przestrzenne, odnawialne źródła energii, zapotrzebowanie energetyczne, akty prawa miejscowego, tereny niezagospodarowane

1. WPROWADZENIE

Rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) stanowi istotne wyzwanie m.in. w dziedzinie planowania przestrzennego. Możliwość i tempo realizacji inwestycji w OZE zależy w dużej mierze od ustaleń dokumentów planistycznych

¹ Słuchaczka studiów podyplomowych w latach 2024-2025, Politechnika Poznańska.

² Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego.
ORCID: 0000-0002-2070-9821.

[Błaszke et al. 2022], które mogą im sprzyjać lub utrudniać ich realizację. W niniejszym artykule zostały omówione problemy i perspektywy inwestycji w instalacje odnawialnych źródeł energii w świetle dokumentów planistycznych na przykładzie miasta Bydgoszcz.

2. ZARYS PROBLEMU BADAWCZEGO

2.1. Uwarunkowania europejskie

Od lat obserwujemy dynamiczny rozwój OZE w Polsce [Dębicka et al. 2024]. W głównej mierze wynika to z polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej i dążenia do neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Tworzenie nowych aktów prawnych, tj. dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady UE, promujących pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł energii, nakłada obowiązek osiągania określonych celów w tej dziedzinie. Obecnie Rada UE przyjęła już trzy takie dyrektywy, nazywane potocznie dyrektywami RED³ (z ang. *Renewable Energy Directive*). Na podstawie tych dokumentów Polska oraz pozostałe kraje unijne mają określony czas na przygotowanie i wdrożenie odpowiednich zmian w prawie krajowym (od 18 do 30 miesięcy).

W 2018 r. przyjęto rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2018/1999 [Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r.] dotyczące zarządzania unią energetyczną, które stanowiło podstawę do opracowania przez państwa członkowskie krajowych planów klimatyczno-energetycznych oraz ich regularnej aktualizacji. Dokumentem strategicznym na poziomie krajowym, opracowanym po przyjęciu rozporządzenia, jest „Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030” (KPEiK) [Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu]. W jego treści przedstawiono krajowy wkład w unię energetyczną, który ma stanowić odpowiedź na wyzwania związane ze zmianami klimatycznymi, zależnością energetyczną oraz starzejącą się infrastrukturą. Drugim istotnym dokumentem dla Polski jest „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” [Polityka energetyczna Polski do 2040 r.], który zawiera ważne informacje dla przedsiębiorców, samorządów i obywateli w zakresie transformacji polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym. Wszystkie te dokumenty, wraz z wieloma

³ Dyrektywa RED – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE; Dyrektywa RED II – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych; Dyrektywa RED III – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652;

innymi opracowaniami na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym, stanowią podstawę do tworzenia planów działań na rzecz gospodarki niskoemisyjnej w poszczególnych miastach Polski.

2.2. Kierunek rozwoju odnawialnych źródeł energii w skali kraju

Unia energetyczna, której celem jest stworzenie zintegrowanego wspólnego rynku energetycznego, składa się z 27 państw członkowskich UE, kierujących się pięcioma głównymi wymiarami: obniżenie emisyjności, poprawa efektywności energetycznej, bezpieczeństwo energetyczne, wewnątrzunijny rynek energii (i aspekty społeczne) oraz badania, innowacje i konkurencyjność. Kierując się tymi zasadami stworzony został wymieniony w poprzednim rozdziale KPEiK. W październiku 2023 r. została przyjęta przez Radę UE już trzecia dyrektywa o odnawialnych źródłach energii (RED III) [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r.], która wpłynęła również na konieczność aktualizacji KPEiK (w listopadzie 2024 r. jego projekt został wyłożony do konsultacji publicznych). Opisane są w nim szczegółowo cele i założenia każdego z powyższych wymiarów. Jednym z najważniejszych zadań w KPEiK jest określenie udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii brutto. Przyjęto bowiem, że możliwe do osiągnięcia przez Polskę będzie 32,6% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto do roku 2030 (tab. 1). Jest to prawie o 10% więcej, niż wskazywano w 2019 r. To pokazuje dynamikę i skalę nadchodzących zmian w polskim i europejskim sektorze energetycznym oraz rosnące zaangażowanie w rozwój odnawialnych źródeł energii.

Tab. 1. Zaplanowany udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto do roku 2030 w poszczególnych latach

	RED II 2018	RED III 2023
Polska	23%	(wzrost o 9,6%) 32,6%
UE	32%	(wzrost o 10,5%) 42,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie Dyrektywy RED III MŚiK z 14.03.2024 r.

Kolejnym kluczowym zadaniem dla krajowej gospodarki jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. W grudniu 2020 r. Rada Europejska podniosła cel UE w zakresie redukcji emisji CO₂ z 40 do 55% do 2030 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. Polska przyjęła równie ambitny cel obniżenia poziomu emisji do 50% do 2030 r. oraz aż do 70% do 2040 roku w porównaniu do danych z 1990 r.

Największym źródłem emisji w Polsce pozostaje produkcja energii elektrycznej i ciepła, wytwarzanych ze spalania węgla kamiennego i brunatnego, których złoża geologiczne są ograniczone. Stopniowe kurczenie się ich zasobów od lat stanowi

temat dyskusji dotyczących przyszłości energetyki opartej na węglu. Według danych Państwowej Służby Geologicznej na koniec roku 2023 było w Polsce czynnych pięć kopalń węgla brunatnego (z udokumentowanych 91 złóż) [*Bilans zasobów złóż kopalin...* 2025] które będą w ciągu kilkunastu lat sukcesywnie wygaszane z powodu nieprzedłużenia koncesji na jego wydobywanie [Wiech 2025] lub wyczerpania się ich zasobów w danym złożu. Głównie z powodów ekonomicznych i ochrony środowiska od dłuższego czasu planuje się ograniczenie dalszego wydobywania węgla kamiennego, co będzie prowadziło do zmniejszenia jego udziału w krajowym miksie energetycznym (tab. 2).

Tab. 2. Suma mocy zainstalowanej ze wszystkich źródeł wytwarzania energii elektrycznej w Polsce oraz prognoza na następne lata

[GW]	2023	2030	2040	2023	2030	2040
Węgiel	31,5	20	5,6	47%	21%	4%
Gaz ziemny i H₂	4,1	12	13	6%	12%	9%
OZE	28,8	57	93	43%	59%	68%
En. jądrowa	0	0	7	0%	0%	5%
Magazyny, ESP	1,4	7	17	2%	8%	12%
Pozostałe	0,6	0,3	0,2	1%	0%	0%
SUMA	66	96	136			

Źródło: Aktualizacja KPEiK 2024

Przyspieszenie realizacji inwestycji OZE na terenie Polski ma nastąpić dzięki wyznaczeniu obszarów przyspieszonego rozwoju energii ze źródeł odnawialnych (tzw. OPRO). Na tych obszarach zostanie skrócony czas wydawania zezwoleń potrzebnych do rozpoczęcia inwestycji dla elektrowni wiatrowych na lądzie i farm fotowoltaicznych powinno być realizowane w czasie poniżej do 12 miesięcy. W ostatniej przyjętej dyrektywie (RED III), szczegółowo opisano kroki jakie państwa członkowskie powinny podjąć, aby spełnić nowe warunki polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. Pierwszym krokiem do wyznaczenia tych obszarów ma być mapowanie potencjału rozwoju OZE. Proces ten dzieli się na dwa etapy: przygotowanie planu obejmującego identyfikację obszarów przyspieszonego rozwoju OZE oraz poddanie wstępnie wyznaczonych terenów Strategicznej Ocenie Oddziaływania na Środowisko (SOOŚ). Takie działania mają na celu wyznaczenie obszarów o wysokim potencjale produkcji energii z niskim ryzykiem dla środowiska. Wprowadzenie OPRO powinno zakończyć się do 21 lutego 2026 r.

2.3. Odnawialne źródła energii w przestrzeni miejskiej

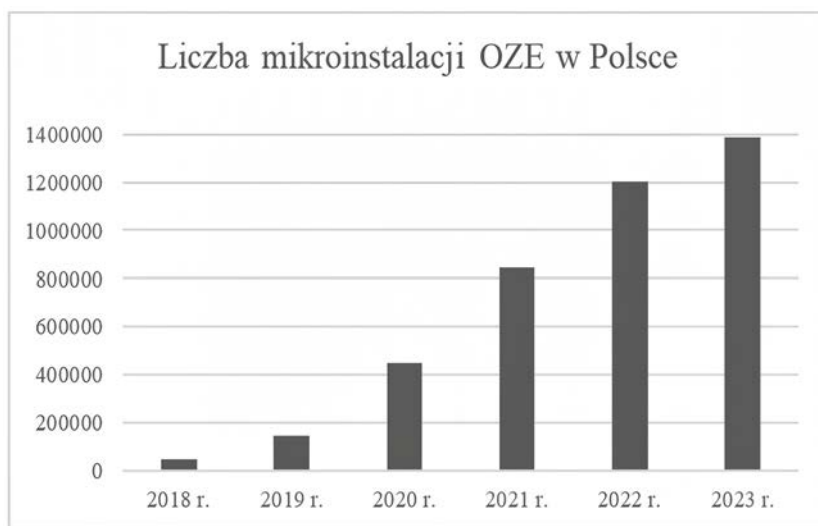
Definicja przestrzeni miejskiej jest najczęściej przywoływana przy licznych definicjach miasta, a jednym z nich jest na przykład określenie miasta jako skoncentrowana, zwarta i gęsto zaludniona przestrzeń, powiązana ze sobą nie tylko obszarem, ale również funkcjonalnie. Podkreśla się również, że miasto jest klastrem (stanowi przestrzenną koncentrację) aktywności gospodarczej i charakteryzuje się wysoką intensywnością użytkowania ziemi [Kuciński 2009]. Taką przestrzeń można też podzielić na dwa współdziałające ze sobą podsystemy: urbanistyczny – złożony z materialnych, antropogenicznych i naturalnych elementów miasta, które składają się na jego strukturę przestrzenną, oraz społeczny – będący zbiorowością użytkowników miasta, ich opinii i znaczeń, których podstawową strukturę tworzą jego mieszkańcy [Czepczyński 2012]. Natomiast z punktu widzenia prawa własności wyróżnia się w przestrzeń miejską prywatną i publiczną (powszechnie dostępną). Władze miasta mają w każdym przypadku możliwość oddziaływania na obie te przestrzenie, jednak zdecydowanie większy wpływ mają na przestrzeń publiczną [Stawasz 2020]. Dlatego tak ważne jest, aby władze miasta dobrze przeanalizowały dostępne obszary miejskie i jak najlepiej wykorzystały ich potencjał. Ustawową definicję odnawialnego źródła energii odnajdujemy w art. 2 pkt 22 ustawy o odnawialnych źródłach energii, zgodnie z którym przez odnawialne źródła energii rozumie się odnawialne, niekopalne źródła energii, obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, geotermalną i hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego i biopłynów [Człowiekowska 2024]. W przestrzeni miejskiej nie wszystkie powyższe rodzaje źródeł energii są dostępne. Produkcja energii elektrycznej lub ciepłej na terenie miast, najczęściej pochodzi ze źródeł odnawialnych, takich jak:

- z energii słonecznej (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne);
- z energii wodnej (elektrownie wodne o mocy mniejszej niż 5 MW);
- z energii wiatru (elektrownie wiatrowe);
- z biomasy (elektrownie/elektrociepłownie na biomasę stałą, biogazownia: rolnicze, w oczyszczalniach ścieków, na wysypiskach odpadów, elektrociepłownie spalające odpady komunalne);
- ze źródeł geotermalnych (źródła wysokiej entalpii – ciepłownie geotermalne i źródła niskiej entalpii – pompy ciepła) [Aktualizacja założeń... 2025].

Do realizacji wskazanych inwestycji na terenach niezabudowanych, oprócz inwestora i odpowiednich funduszy należy uzyskać niezbędne dokumenty (warunki przyłączeniowe, pozwolenie na budowę), które pozyskiwane są na podstawie wydawanych przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta (na terenach zamkniętych przez wojewodę), decyzje o warunkach zabudowy lub przez uchwalenie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla danego obszaru [Goryl 2023]. W wymienionych dokumentach planistycznych powinny zostać jasno

określone zasady lokalizowania obiektów służących wytwarzaniu energii ze źródeł odnawialnych [Człowiekowska 2024]. Nowelizacja ustawy o OZE z 7 lutego 2023 r. zwolniła uzyskanie decyzji na pozwolenie na budowę lub zgłoszenie wykonanie robót polegających na instalacji urządzeń fotowoltaicznych o mocy do 150 kW.

Biorąc pod uwagę podział przestrzeni miejskiej ze względu na prawa własności, w przestrzeni prywatnej spotykamy najczęściej instalowanie paneli fotowoltaicznych na dachach domów jednorodzinnych, wielorodzinnych lub na gruncie w obrębie działki ewidencyjnej. W tym przypadku również musimy przedstawić razem z wnioskiem o warunki przyłączeniowe wypis i wyrys z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego lub w przypadku jego braku – decyzję o ustaleniu warunków zabudowy. Obserwujemy na przestrzeni ostatnich lat bardzo dynamiczny wzrost ilości prosumenckich mikroinstalacji na terenie całego kraju (rys. 1), sięgający na koniec 2023 r. moc zainstalowaną na poziomie 11,3 GW, które wprowadziły do sieci dystrybucyjnych ponad 7,3 TWh [Ure.gov.pl 2025] energii elektrycznej (taka ilość energii elektrycznej zasililoby przez cały rok Warszawę [Chojnacki 2025]).



Rys. 1. Liczba mikroinstalacji OZE w Polsce na przestrzeni lat 2018-2023
[opracowanie własne na podstawie URE.gov 2025]

W przestrzeni miejskiej publicznej możemy spotkać się z obiektami małej architektury, które zasilane są małymi panelami fotowoltaicznymi, np. parkometry, podświetlane znaki drogowe, banery reklamowe, wypożyczalnie rowerów miejskich, latarnie uliczne, ławki miejskie. Innowacyjne rozwiązania wykorzystujące energię z wiatru są stworzone przez francuską firmę: sztuczne drzewa z zainstalowanymi licznymi mikroturbinami, które działają przy nieznacznych prędkościach wiatru [OZE w przestrzeni miejskiej... 2025].

2.4. Produkcja energii elektrycznej oraz zapotrzebowanie energetyczne Bydgoszczy

Sieć dystrybucyjna na obszarze miasta Bydgoszcz zasilana jest z sieci przesyłowej w stacjach NN/WN należącej do spółki Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A (PSE), która pełni rolę Operatora Sieci Przesyłowej (OSP) w Polsce. Na terenie miasta znajduje się jedna główna stacja elektroenergetyczna 400/220/110 kV Jasiniec. Poza granicami administracyjnymi miasta znajduje się druga stacja NN/WN Bydgoszcz Zachód, która odgrywa znaczącą rolę w zasilaniu obszaru zachodniej części Bydgoszczy. Sieć dystrybucyjna miasta obsługiwana jest przez czterech największych spółek dystrybucyjnych: Enea Operator Sp. z o.o., D-Energia Sp. z o.o., PGE Energia Ciepła S. A. Oddział Elektrociepłownia w Bydgoszczy, PGE Energetyka Kolejowa S.A. (dawniej: PKP Energetyka Sp. z o.o.). Największy udział w ogólnej dystrybucji energii w mieście ma spółka Enea Operator, która odpowiada za 87% wolumenu dystrybucji. Zapotrzebowanie całkowite Bydgoszczy na energię elektryczną na rok 2023 wynosił 1 438 tys. MWh. W ostatnich kilku latach zapotrzebowanie to pozostaje bez większych wahań.

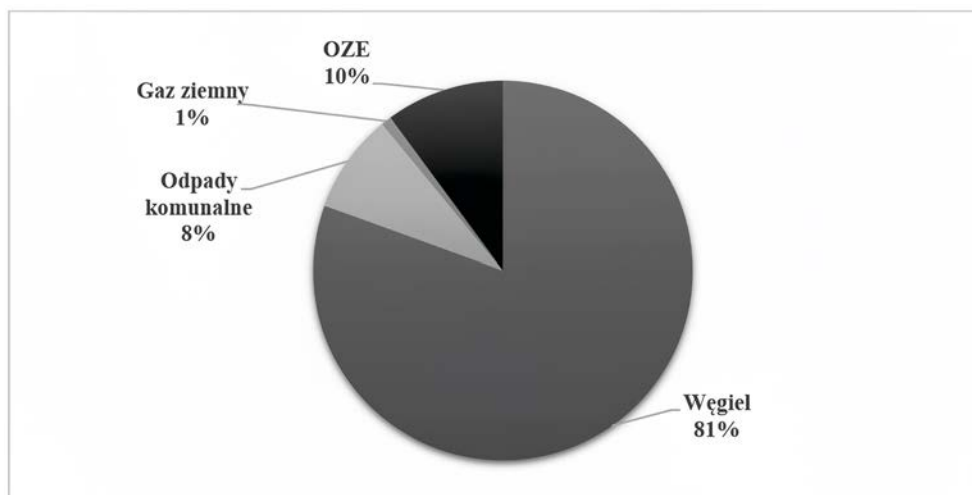
Na terenie miasta znajduje się szereg mniejszych i większych instalacji wytwarzających energię elektryczną. W 2023 r. całkowita produkcja energii elektrycznej szacowana jest na poziomie około 600 tys. MWh (ok. 42% całkowitego zapotrzebowania miasta).

Tab. 3. Produkcja energii elektrycznej z podziałem na poszczególne źródła wytwórcze
[Aktualizacja założeń... 2025]

Rok 2023	Główne źródło energii	MWh	
Produkcja – EC II 4	Węgiel	483 226	
Produkcja – ZTPOK	Odpady komunalne	51 044	
Produkcja – Osowa Góra	Gaz ziemny	5 243	
Produkcja – biogaz	OZE	60 553	6 779
Produkcja – elektrownie wodne			14 982
Produkcja – elektrownie fotowoltaiczne			4 730
Produkcja – mikroinstalacje			34 062
Suma		600 066	

Największym zakładem wytwórczym jest Elektrociepłownia Bydgoszcz II [Elektrociepłownia w Bydgoszczy... 2025], która produkuje energię elektryczną oraz ciepło w postaci wody gorącej dla celów ciepłownictwa oraz w postaci pary dla potrzeb technologicznych odbiorców. Kolejną jednostką jest Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych należący do Międzygminnego Kompleksu

Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o.o., która wykorzystuje odpady komunalne do produkcji energii i ciepła. W jednej z dzielnic Bydgoszczy (Osowa Góra) w 2023 r. uruchomiono Ciepłownię, która wytwarza energię cieplną w warunkach wysokosprawnej kogeneracji. Przepływ wód rzeki Brdy w obrębie miasta pozwolił na wykorzystanie energii z wody i powstanie czterech elektrowni wodnych. Ponadto, na terenie Bydgoszczy pozyskuje się energię z biogazu pochodzącego z oczyszczalni ścieków oraz gazu składowiskowego. Ostatnią grupę wytwórczą stanowią instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii (rys. 2).



Rys. 2. Procentowy udział poszczególnych źródeł wytwórczych energii elektrycznej na terenie miasta Bydgoszcz w roku 2023

[opracowanie własne na podstawie załącznika nr 1 do Uchwały nr X/102/2024 z dnia 30.10.2024 r.]

3. ANALIZA DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH MIASTA BYDGOSZCZ DLA ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

3.1. Dokument strategiczny miasta – „Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) dla Miasta Bydgoszcz do 2030 roku”

Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP, z ang. Sustainable Energy and Climate Action Plan) to dokument strategiczny, którego celem jest wskazanie możliwości rozwoju Bydgoszczy poprzez realizację różnych działań w obszarze energii, adaptacji do zmiany klimatu, zwiększenia wykorzystania OZE, a także redukcji zużycia energii finalnej oraz poprawy efektywności

energetycznej. Miasto, które posiada taki dokument, może wykorzystać go również do ubiegania się o środki wsparcia z funduszy Unii Europejskiej. W zakresie zakładanych celów szczegółowych z obszaru planowania przestrzennego wymieniono uwzględnianie kwestii transportu niskoemisyjnego i zmian w populacji Bydgoszczy do roku 2030 podczas planowania przestrzennego w mieście oraz wyznaczenie terenów miejskich przeznaczonych na instalacje OZE (temat ten nie został szerzej opisany w dalszej treści dokumentu).

Przedstawiono również wykaz działań realizowanych i planowanych do realizacji w perspektywie do roku 2030 (i kolejnych latach) wraz z ich planowanymi efektami. W zestawieniu kluczowych działań z sektora lokalnego wytwarzania energii elektrycznej, zaplanowanych w ramach realizacji SECAP, uwzględniono prognozowane wytwarzanie energii odnawialnej na poziomie 199 350 MWh/rok, co stanowi ok. 30% więcej ilości wyprodukowanej energii z OZE w porównaniu do danych z 2023 r. Planuje się realizację instalacji odnawialnych źródeł energii niezwiązanych bezpośrednio z budynkami (np. elektrownie fotowoltaiczne, małe elektrownie wodne) na terenach zdegradowanych, przemysłowych i nieużytkach. Również interesariusze zewnętrzni jako jednostka odpowiedzialna za dane działanie, będą miały wpływ na rozwój infrastruktury służącej produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii, w tym poprzez wykorzystanie małych źródeł OZE, również na dachach budynków.

3.2. Dokument strategiczny miasta – „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Bydgoszczy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do 2025 roku”

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Bydgoszczy jest dokumentem strategicznym powstałym w 2011 r., regularnie aktualizowanym co najmniej raz na trzy lata. Najnowsza wersja dokumentu została przyjęta przez Radę Miasta Bydgoszcz w październiku 2024 r.

Na podstawie analizy aktualnego trendu oraz stan obecnego zużycia energii elektrycznej przygotowano prognozę zapotrzebowania Bydgoszczy w energię. Biorąc pod uwagę różne czynniki, w tym przewidywany wzrost wykorzystania OZE, opracowano trzy warianty prognozujące zapotrzebowanie do roku 2039 – wariant przetrwania, odniesienia i postępu. Najbardziej prawdopodobny z nich, czyli odniesienia (stabilnego wzrostu) przedstawia stabilny rozwój Miasta, wzrost liczby obiektów pod zabudowę mieszkaniową uwzględnioną w MPZP na terenie miasta i jednoczesny rozwój OZE. W sektorze publicznym planowane są realizację działań polegających na wymianie floty transportu publicznego na pojazdy elektryczne, inwestycje w magazyny energii, montaż instalacji OZE, wytwarzanie energii elektrycznej w kogeneracji (wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła) oraz wielkopowierzchniowe instalacje PV. Szacuje się wzrost zapotrzebowania na energię na poziomie 31,1% w stosunku do faktycznego zużycia w 2023 r.

Niektóre jednostki miejskie są zarówno odbiorcami energii, jak i jej producentami. Planuje się w najbliższych latach dążenie do dodatniego bilansu konsumpcji ich energii. Zgodnie z danymi przedstawionymi w dokumencie, w roku 2024 dodatni bilans odnotowuje Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ZTPOK) oraz Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (KPEC). Szacuje się, że w 2028 r., te dwie jednostki wyprodukują tyle energii, że pokryją zużycia innych podmiotów miejskich i wykażą dodatki bilans energetyczny.

Obecnie (na dzień 31.12.2023 r.) jednostki miejskie wytwarzające energię elektryczną z OZE mają zainstalowaną moc na poziomie 18,229 MW, co daje rocznie ok. 75,6 GWh energii (w tym, 68 instalacji fotowoltaicznych na budynkach publicznych). Elektrownie wodne działające na lokalnej rzece Brdzie mają łączną moc 5,767 MW. Z danych OSD na terenie miasta przyłączonych do sieci było łącznie 10 elektrowni fotowoltaicznych i 3473 mikroinstalacji.

Plany w zakresie zabudowy źródeł wytwarzania energii z paneli fotowoltaicznych na terenie miasta ma szereg firm prywatnych, jak i spółek miejskich. Na chwilę obecną realizowane jest 13 postępowań administracyjnych. Łączna moc planowanych inwestycji wynosi 42,4 MW mocy pozyskanej z energii wytworzonych z paneli fotowoltaicznych oraz 0,30 GW mocy magazynów energii.

2.3. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, strategia rozwoju, Plan Ogólny Miasta Bydgoszcz

Nowelizacja ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym obowiązująca od 24 września 2023 r. [Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r.] wprowadziła wiele zmian w dotychczasowym systemie planowania przestrzennego. Zakłada ona wygaszenie studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin i wprowadzenie planów ogólnych. W związku z tym, że studia mają obowiązywać maksymalnie do 31 grudnia 2025 r., nieuchwalenie planu ogólnego do tej daty utrudni procesy inwestycyjne. W planie ogólnym zostaną określone m.in. strefy planistyczne i gminne standardy urbanistyczne (parametry zabudowy i zagospodarowania). Nowe strefy planistyczne dzielą się na 13 różnych stref, których profil funkcjonalny dzieli się na profil podstawowy i dodatkowy. Aby mogła być zrealizowana inwestycja w OZE na danym terenie, należy uwzględnić wybrane działki ewidencyjne we właściwej strefie planistycznej, w której profil dodatkowy będzie uwzględniał teren elektrowni słonecznej, wiatrowej, wodnej, geotermalnej czy biogazowni (tab. 4).

Tab. 4. Zestawienie stref planistycznych w Planie Ogólnym z uwzględnieniem dopuszczalności w profilu dodatkowym Odnawialnych Źródeł Energii

Strefy planistyczne w Planie Ogólnym	Profil dodatkowy pod OZE
1. SW – strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową wielorodzinną	-
2. SJ – strefa wielofunkcyjna z zabudową mieszkaniową jednorodzinną	-
3. SZ – strefa wielofunkcyjna z zabudową zagrodową	teren biogazowni
4. SU – strefa usługowa	teren elektrowni słonecznej
5. SH – strefa handlu wielkopowierzchniowego	teren elektrowni słonecznej
6. SP – strefa gospodarcza	-
7. SR – strefa produkcji rolniczej	teren biogazowni, teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni wodnej
8. SI – strefa infrastrukturalna	-
9. SN – strefa zieleni i rekreacji	-
10. SC – strefa cmentarzy	-
11. SG – strefa górnictwa	-
12. SO – strefa otwarta	teren elektrowni wiatrowej, teren elektrowni słonecznej, teren elektrowni geotermalnej, teren elektrowni wodnej, teren biogazowni
13. SK – strefa komunikacyjna	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie rozporządzenia

Treść planu ogólnego będzie musiała być zgodna ze strategią rozwoju gminy zgodnie z art. 13b pkt 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, uwzględniając model struktury funkcjonalno-przestrzennej gminy oraz uwarunkowania rozwoju przestrzennego gminy, w szczególności politykę przestrzenną gminy. Ustalenia planu ogólnego będą wiążące nie tylko dla miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, ale również dla decyzji o warunkach zabudowy [Marciniak 2025].

W pracach nad planem ogólnym dla Bydgoszczy prawdopodobnie będzie wykorzystane sporządzone w 2022 r. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Biorąc to pod uwagę, można spodziewać się, że większość ustaleń studium przeniesiona zostanie do strategii gminy jako ustalenia i rekomendacje w zakresie kształtowania i prowadzenia polityki przestrzennej.

W rozdziale Studium dotyczącym kierunków rozwoju systemów infrastruktury technicznej są zawarte informacje w zakresie stosowania odnawialnych źródeł energii na terenie miasta. Oprócz dopuszczalności budowy mikroinstalacji zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii, wymienione zostały obszary, dla których studium daje możliwość instalacji urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii wykorzystujących energię słoneczną, o mocy przekraczającej 500 kW, są to:

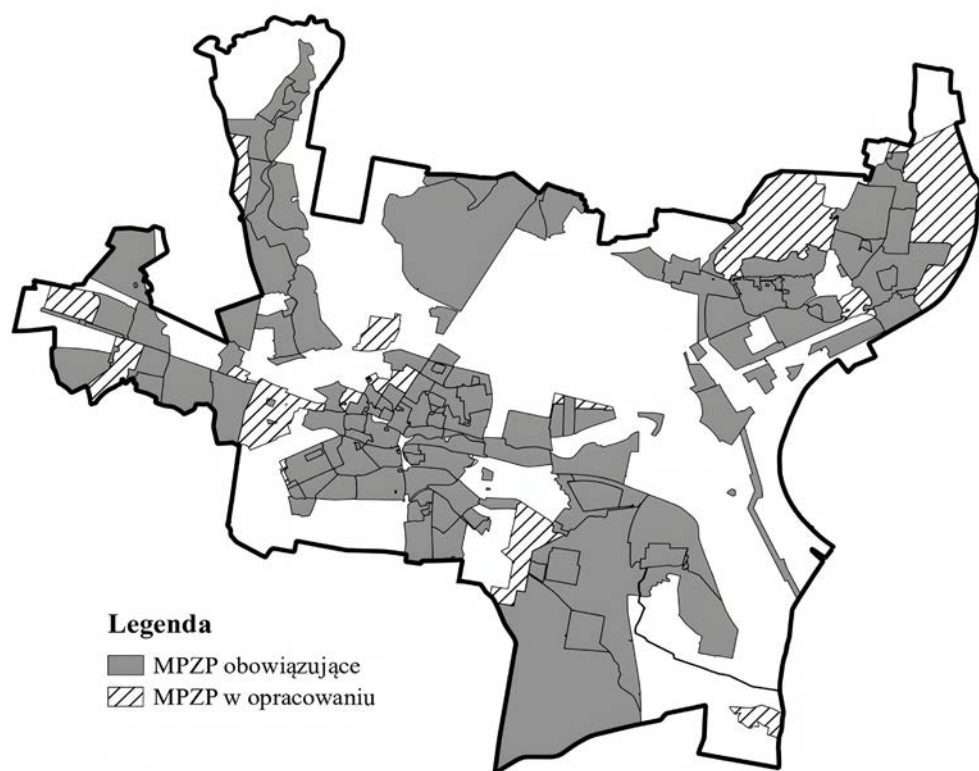
- w granicach terenów oznaczonych symbolami: P/U (tereny produkcyjno-usługowe), KL (tereny obsługi transportu – lotnisko), KW (tereny obsługi transportu – multimodalna), I (tereny infrastruktury technicznej);
- w jednostce Fordon-Nieponie i Fordon-Łoskoń w granicach terenu ZK (tereny zieleni krajobrazowej i ochronnej) – poza obszarami formy ochrony przyrody Natura 2000;
- w jednostce Bydgoszcz Wschód-Inwalidów w granicach terenu ZR (tereny rekreacji i sportu);
- w jednostce Prądy-Lisia w granicach terenu MN1 (tereny mieszkalnictwa jednorodzinnego) – na terenie nieczynnej oczyszczalni ścieków „Osowa Góra”;
- jako zagospodarowanie czasowe w jednostce Fordon-Górny Taras w granicach terenu MW1 (tereny mieszkalnictwa wielorodzinnego).

Dodatkowo zawarta jest informacja o planowanej budowie małej elektrowni wodnej o mocy nieprzekraczającej 2,0 MW na rzece Brdzie oraz wprowadzenie na terenie miasta zakazu realizacji zawodowych elektrowni wiatrowych, w tym pojedynczych obiektów.

3.4. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego

Bydgoszcz jest w 44,5% pokryta obowiązującymi Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego, a kolejne 9,3% powierzchni miasta jest w trakcie opracowywania MPZP (rys. 3).

Jedynie dwa uchwalone MPZP określają przeznaczenie terenu pod funkcje wytwarzania energii elektrycznej oraz lokalizację obiektów wytwarzania energii elektrycznej (symbol PE), które obowiązują dla elektrowni wodnych na terenie miasta.



Rys. 3. Przedstawienie lokalizacji obowiązujących oraz w trakcie opracowania Miejsowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego na terenie Bydgoszczy
([opracowanie własne])

4. ANALIZA TERENÓW NIEZAGOSPODAROWANYCH Z POTENCJAŁEM DO ROZWOJU OZE

4.1. Założenia analizy

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano dwa dokumenty strategiczne Bydgoszczy: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Miasta Bydgoszcz oraz zbiór aktów prawa miejscowego, czyli Miejsowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego. Przedmiotem analizy były tereny niezagospodarowane, wolne od zabudowań, które spełniając określone kryteria, zostały uznane za potencjalne obszary nadające się do zabudowy elektrownią fotowoltaiczną. Przebadano tereny niezagospodarowane pod względem:

- 1) obowiązujących MPZP z funkcją P lub P/U;

- 2) braku MPZP (również tych w opracowaniu) oraz wykluczenia obszarów znajdujących się na formach ochrony przyrody;
- 3) MPZP w opracowaniu oraz znajdujących się na terenach wyznaczonych w Studium pod inwestycje OZE o mocy powyżej 500 kW;

Dodatkowo do analizy przyjęto obszary pod planowane inwestycje wymienione w dokumencie strategicznym, które są realizowane w toczących się postępowaniach administracyjnych.

Oprócz powyższych kryteriów określających obszar poddawany analizie uwzględniono również przeanalizowanie terenów wolnych od zabudowań pod względem zadrzewienia, istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu, bliskości zabudowy mieszkalnej, kształtu i powierzchni obszaru.

4.1. Wyniki analizy

Po wytypowaniu terenów potencjalnie nadających się do budowy elektrowni słonecznej wyliczono ich powierzchnię oraz obliczono szacowaną moc zainstalowaną na tych obszarach. Przyjęto, że do wybudowania farmy fotowoltaicznej o mocy 1 MW potrzeba 1,5 ha wolnego terenu [*Jak zbudować farmę fotowoltaiczną...*]. Natomiast do obliczenia szacowanej rocznej sumy wyprodukowanej energii elektrycznej z elektrowni o mocy 1 MW, uwzględniono przelicznik – 1100 MWh. W tab. 5 przedstawiono zestawienie sumy szacowanej mocy zainstalowanej oraz roczną sumę produkcji energii dla wytypowanych, potencjalnych obszarów pod PV.

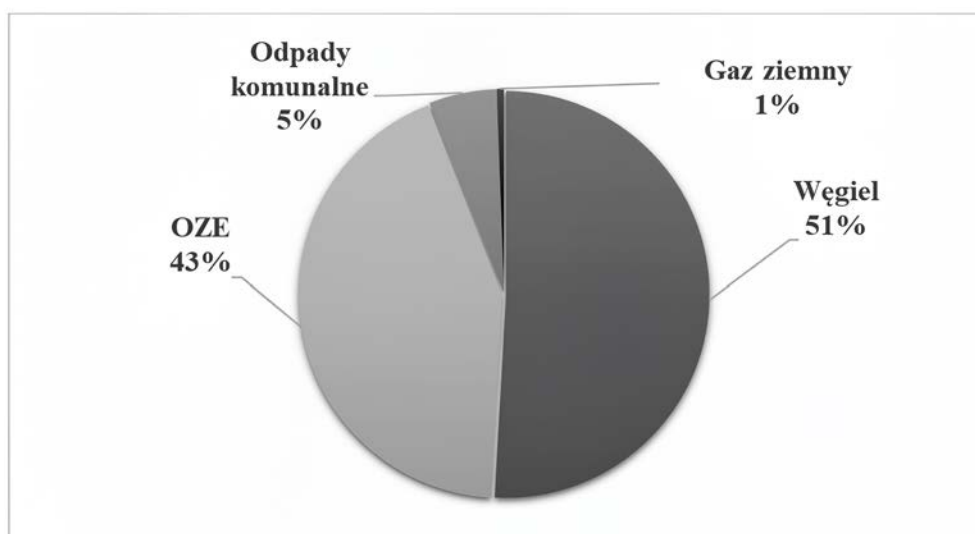
Tab. 5. Zestawienie terenów niezagospodarowanych w granicach Bydgoszczy o dużym potencjale energetycznym pod budowę elektrowni słonecznych

Tereny niezagospodarowane na terenie miasta Bydgoszcz pod produkcję energii z paneli fotowoltaicznych	Potencjalny obszar pod PV	Szacowana moc zainstalowana [MW]	Szacowana roczna suma produkcji energii [MWh]
Obszary MPZP z funkcją P, P/U	185,00 ha	123	135 667
Obszary nie objęte MPZP oraz poza obszarami form ochrony przyrody	125,00 ha	84	92 400
Obszary MPZP w opracowaniu oraz tereny wyznaczone w Studium pod OZE o mocy powyżej 500 kW	102,00 ha	68	74 800
Obszary pod planowane inwestycje wymienione w dokumencie strategicznym miasta Bydgoszcz	93,00 ha	42,4	46 640
		317 MW	349 507 MWh

Źródło: opracowanie własne

Uzyskaną sumę mocy potencjalnych nowych obszarów pod zabudowę PV (317 MW) porównano z ilością dostępnej mocy przyłączeniowej zaplanowanej na rok 2029 (525,2 MW). W wyniku tego potwierdzono wystarczającą moc w GPZ (głównych punktów zasilania) znajdujących się w granicach miasta, do których miałyby być podłączone nowe elektrownie.

Kolejnym punktem analizy było wyliczenie wzrostu udziału produkcji energii z OZE z dodatkowych nowych terenów, w porównaniu do ilości energii produkowanej obecnie od lokalnych wytwórców energii elektrycznej. Odnotowano wzrost udziału OZE w całkowitej produkcji własnej energii elektrycznej dla Bydgoszczy z 10 na 43% (rys. 4).



Rys. 4. Procentowy udział poszczególnych źródeł wytwórczych energii elektrycznej na terenie Bydgoszczy uwzględniający potencjalne tereny pod budowę nowych elektrowni słonecznych [opracowanie własne]

5. PODSUMOWANIE

Aby odnawialne źródła energii na terenie miasta mogły się rozwijać, potrzeba odpowiednich narzędzi w postaci analizy przestrzennej oraz wdrożenia zmiany przeznaczenia potencjalnych obszarów pod ich budowę. Obecnie trwają prace nad opracowaniem projektów planów ogólnych w wielu miastach czy gminach. Należy zwrócić uwagę na fakt, że zgodnie z ustawą strefa gospodarcza (SP), przypisywana do obszarów pod produkcję w obowiązujących MPZP, zablokuje możliwość budowy elektrowni słonecznych na tych terenach. Nie można zatem w dodatkowym profilu tej strefy uwzględniać terenów pod OZE. Wówczas osoba przygotowująca

projekt planu ogólnego musi wybrać dany obszar obowiązujący w MPZP jako produkcja i przypisać do tego terenu strefę umożliwiającą budowę elektrowni słonecznych (np. SU, SH, SO). Dzięki temu po uchwaleniu planu ogólnego gminy będzie można zmienić MPZP na teren z funkcją produkcji energii, aby był z nim zgodny.

LITERATURA

- Amsharuk A., Łaska G., 2024, *Site Selection of Wind Farms in Poland: Combining Theory with Reality*, „Energies”, vol. 17(11), 2635. <https://doi.org/10.3390/en17112635>
- Benalcazar P., Komorowska A., Kamiński J., 2024, *A GIS-based method for assessing the economics of utility-scale photovoltaic systems*, „Applied Energy”, vol. 353, Part A, 122044, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122044>.
- Błaszke M., Foryś I., Nowak M.J., Mickiewicz B., 2022, *Selected Characteristics of Municipalities as Determinants of Enactment in Municipal Spatial Plans for Renewable Energy Sources – The Case of Poland*, „Energies”, vol. 15(19), 7274. <https://doi.org/10.3390/en15197274>
- Chłudziński B., Rokicka-Murszewska K., 2021, *Legal aspects of the public participation in the process of planning renewable energy in Poland [Uwarunkowania prawne udziału społeczeństwa w procesie planowania energii odnawialnej w Polsce]*, „Studia Iuridica Toruniensia”, nr 29, s. 13-33, DOI: 10.12775/SIT.2021.020
- Czepczyński M., 2012, *Przestrzeń publiczna jako forma reprezentacji społeczności lokalnych. Między hibernacją a animacją centrów małych miast woj. pomorskiego*, „Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN”, nr 144, s. 7-19.
- Człowiekowska J., (2024, *Odnawialne źródła energii w kontekście zagrożeń, zadań jednostek samorządu terytorialnego i planowania przestrzennego*, „Zeszyty Prawnicze”, nr 24(2), s. 147-162. <https://doi.org/10.21697/zp.2024.24.2.09>
- Dębicka A., Olejniczak K., Radomski B., Kurz D., Poddubiecki D., 2024, *Renewable Energy Investments in Poland: Goals, Socio-Economic Benefits, and Development Directions*, „Energies”, vol. 17(10), 2374. <https://doi.org/10.3390/en17102374>
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dyrektywa RED).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa RED II).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652 (Dyrektywa RED III).
- Goryl P., 2023, *Co to jest decyzja o warunkach zabudowy?*, w: INLEGIS Kancelaria Prawna <https://www.inlegis.pl/baza-wiedzy/plan-zagospodarowania-przestrzennego/co-to-jest-decyzja-o-warunkach-zabudowy/> [dostęp dnia 22.01.2025]

- Kiesecker J.M., Evans J.S., Oakleaf J.R., Dropuljić K.Z., Vejnović I., Rosslowe C., Cremona E., Bhattacharjee A.L., Nagaraju S.K., Ortiz A., Robinson C., Ferres J.L., Zec M., Sochi K., 2024, *Land use and Europe's renewable energy transition: identifying low-conflict areas for wind and solar development*, „Frontiers in Environmental Science”, vol. 12, DOI=10.3389/fenvs.2024.1355508
- Kochanek A., Ciula J., Generowicz A., Mitryasova O., Jasińska A., Jurkowski S., Kwaśnicki P., 2024, *The Analysis of Geospatial Factors Necessary for the Planning, Design, and Construction of Agricultural Biogas Plants in the Context of Sustainable Development*, „Energies”, vol. 17(22), 5619. <https://doi.org/10.3390/en17225619>
- Kocur-Bera K., 2024, *Regional Interferences to Photovoltaic Development: A Polish Perspective*, „Energies”, vol. 17(14), 3484. <https://doi.org/10.3390/en17143484>
- Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK) – wersja 4.1 z dn. 18.12.2019 r.
- Kuciński K. (red.), 2009, *Geografia ekonomiczna*, Wolters Kluwer, Kraków.
- Nowak M.J., Monteiro R., Olcina-Cantos J., Vagiona D.G., 2023, *Spatial Planning Response to the Challenges of Climate Change Adaptation: An Analysis of Selected Instruments and Good Practices in Europe*, „Sustainability”, vol. 15(13), 10431. <https://doi.org/10.3390/su151310431>
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) – załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 02 lutego 2021 r. (ID139)
- Rabe M., 2022, *Regional planning of distributed energy*, „Procedia Computer Science”, vol. 207, pp. 3073-3084, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.365>.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013.
- Skórzewski W., 2021, *Tight or flexible? The degree of detail of local law regulations and its impact on a quality of urban space – selected cases from Poznan*, „Space&FORM” 46/2021, s. 165-186, <https://doi.org/10.21005/pif.2021.46.C-05>.
- Solarek K., Kubasińska M., 2022, *Local Spatial Plans as Determinants of Household Investment in Renewable Energy: Case Studies from Selected Polish and European Communes*, „Energies”, vol. 15(1), 126. <https://doi.org/10.3390/en15010126>
- Stawasz D., 2020, *Współczesne miasta. Aktualne możliwości rozwoju*, Akademia Samorządowa, Łódź. <https://doi.org/10.18778/8220-310-3>
- Szumilas-Kowalczyk H., Giedych R., 2022, *Analysis of Regulatory Possibilities and Obstacles to Expand Renewable Energy and Preserve Landscape Quality in the Silesian Voivodship*, „Resources”, vol. 11(2), 23. <https://doi.org/10.3390/resources11020023>
- Trębska P., Wysokiński M., Trocewicz A., Żurakowska-Sawa J., Tsybulska J., Płonka A., Bórawski P., Beldycka-Bórawska A., 2024, *The Use of Renewable Energy Sources in Households in Poland – Current Status and Prospects for the Development of Energy Prosumption*, „Energies”, vol. 17(23), 5935. <https://doi.org/10.3390/en17235935>

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm., t.j. Dz.U. 2024 poz. 1130).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478 z późn. zm., t.j. Dz.U. 2024 poz. 1361).
- Wasiuta A., 2024, *Assessing Renewable Energy Development Potential in Polish Voivodeships: A Comparative Regional Analysis*, „Sustainability”, vol. 16(24), 11261. <https://doi.org/10.3390/su162411261>
- Zarebski P., Katarzyński D., Godlewska-Majkowska H., Komor A., Gawryluk A., 2024, *Wind Farms' Location and Geographical Proximity as a Key Factor in Sustainable City Development: Evidence from Poland*, „Energies”, vol. 17(14), 3447. <https://doi.org/10.3390/en17143447>

THE ROLE OF SPATIAL PLANNING IN THE IMPLEMENTATION OF MUNICIPAL STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF BYDGOSZCZ

Summary

Spatial planning in urbanized areas is essential element of the implementation of the city development strategy and a tool for achieving its fundamental goals. The planned development of urban space allows for the realization of long-term visions that take into account the sustainable development of the city by implementing tasks such as environmental protection, infrastructure development, extension of services, improvement of the quality of life of residents and increasing the competitiveness of the city in comparison to other centers. In view of climate change, city authorities must strive to reduce the negative impact on the environment, and one of the main tools in this regard is the implementation of renewable energy sources (RES). Another important aspect is energy security and the pursuit of independence from changes in the availability and fluctuations of resource prices. The article discusses how appropriately spatially planned urbanized areas can significantly increase the energy potential of the city, contributing to its sustainable development. Specific examples of actions within the city's spatial policy that have already been undertaken in Bydgoszcz will be presented, as well as the possibilities for further development of renewable energy sources in the urban space, taking into account the needs and possibilities of this city.

Keywords: spatial planning, renewable energy sources, energy demand, local law acts, undeveloped areas