

ODNAWIANE ŹRÓDŁA ENERGII W POLSCE JAKO SZANSA NA POPRAWĘ STABILNOŚCI ENERGETYCZNEJ ROZPROSZONEGO OSADNICTWA

prof. dr hab. Przemysław Śleszyński

Wprowadzenie

Obserwowane współcześnie zmiany w sektorze energetycznym na świecie powodują konieczność rekonstrukcji dotychczasowych poglądów, także na rozwój lokalny i regionalny. Dotyczy to zwłaszcza takich krajów jak Polska, w których w czasie, gdy na świecie trwa coraz bardziej zaawansowana ewolucja energetyczna, większość wytwarzanej energii wciąż pozyskuje się z nieodnawialnych jej źródeł, w tym w skoncentrowanych geograficznie dużych zawodowych elektrowniach ciepłych (aktualnie około 70%). Tkwi to głęboko w historii naszego kraju, w tym z obranego po II wojnie światowej modelu rozwoju gospodarczego w warunkach systemu nakazowo-rozdziałowego, polegającego na rozwoju szczególnie energochłonnych gałęzi przemysłu, jak i przyspieszonej industrializacji. Tymczasem w większości krajów wysokorozwiniętych od co najmniej dwóch dekad obserwuje się nie tylko reorientację na odnawialne źródła energii (OZE), ale także silnie z tym powiązany zwrot w kierunku dekoncentracji produkcji tej energii, zwłaszcza na obszarach wiejskich i przejściowych miejsko-wiejskich (Ackermann et al. 2001).

Równocześnie wytwarzanie energii, obok rozwoju systemów transportowych, jest jednym z fundamentalnych czynników warunkujących działanie infrastruktury oraz przepływ osób i towarów, a tym samym rozwój gospodarczy i społeczny. Stąd też zapewnienie optymalnych warunków dla rozwoju energetyki i wykorzystania energii staje się fundamentalną kwestią, determinującą także właściwe zagospodarowanie przestrzenne w różnych skalach.

Przy tak sformułowanym problemie, szczególnie zasadne staje się pytanie o optymalny, tj. możliwie najbardziej racjonalny, efektywny, a równocześnie przyjazny środowisku rozwój energetyki, służącej społeczeństwu i gospodarce. **W niniejszym opracowaniu stawia się tezę, że jednym z kluczowych sposobów kształtowania systemów energetycznych może być stosowanie energetyki rozproszonej.**

Energetyka rozproszona (ER, ang. *distributed energy*) to „wytwarzanie energii elektrycznej, ciepła lub chłodu, paliw stałych, ciekłych i gazowych przez mniejsze jednostki lub obiekty produkcyjne dla użytku lokalnego” (Stańczyk 2019). W tym kontekście niezwykle ważna jest edukacja i pozyskanie przychylności społeczeństwa – konsumentów, przez co w obiegu funkcjonuje jeszcze sformułowanie „energetyka obywatelska”. Składa się na to „system, w którym osoby prywatne, organizacje, instytucje i przedsiębiorstwa spoza sektora energetycznego biorą czynny udział w wytwarzaniu, przesyłaniu i zarządzaniu energią” (Dyląg i in. 2019). W pojęciu energetyki obywatelskiej mieści się jeszcze kwestia wprowadzania rozwiązań podnoszących efektywność energetyczną, poprzez np. oszczędności w zużyciu energii wskutek nowych rozwiązań technologicznych, ale także np. organizacji lokalnych systemów społeczno-gospodarczych oraz zmniejszania mobilności i transportochłonności.

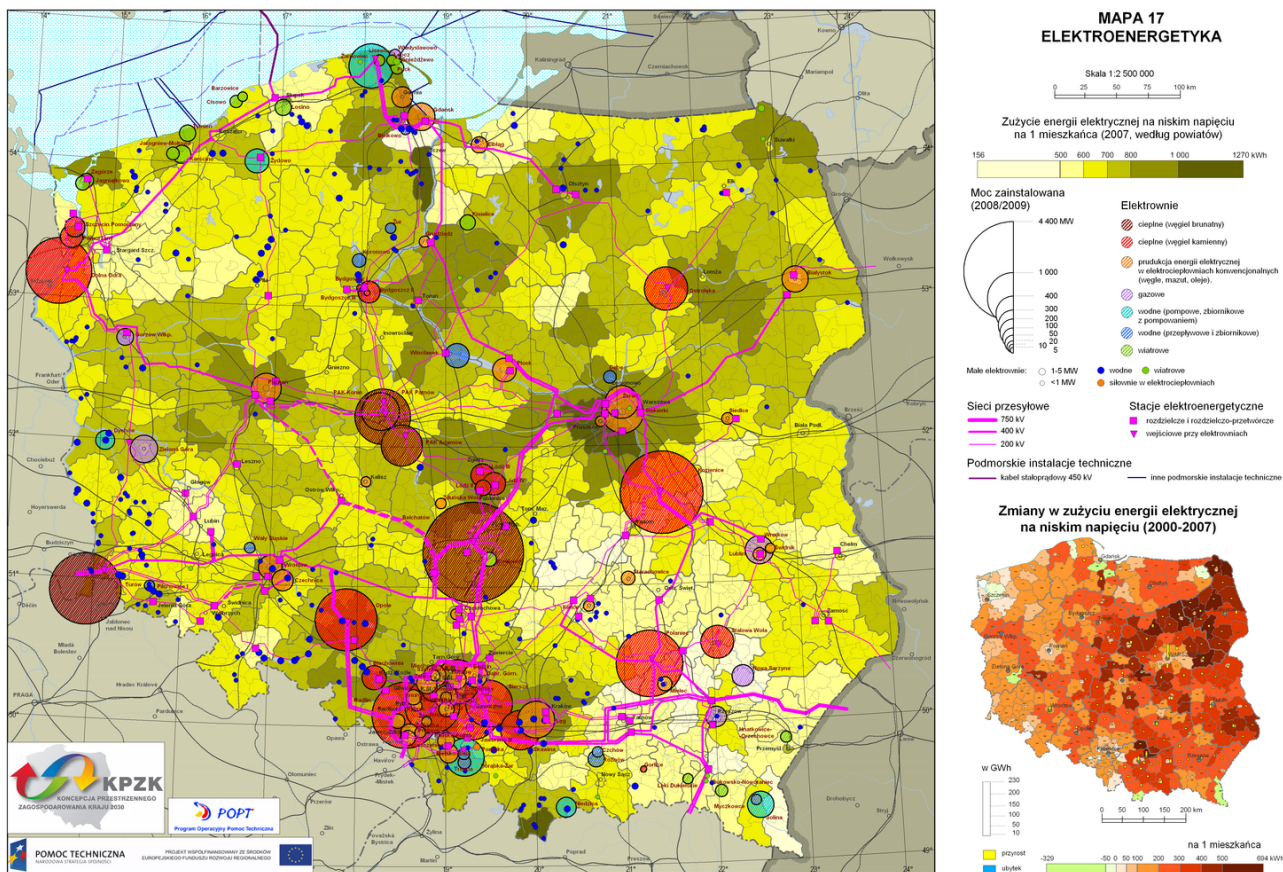
W powyższym kontekście w literaturze przedmiotu i dyskusjach medialnych podkreśla się znaczenie zmian społecznych, ekonomicznych, technologicznych, cywilizacyjnych, organizacyjnych, fiskalnych itp. (Ligus 2009, Buzek i Księżopolski 2017, Węglarz i in. 2019). Rzadziej analizowane są zagadnienia planistyczne, związane z realnymi możliwościami lokalizacji tego typu inwestycji (Kistowski 2012). Natomiast najmniej szczegółowej uwagi poświęca się kwestiom związanym ze strukturą osadniczą jako szczególną przesłanką efektywnościową (zarówno popytową, jak też podaźową). Biorąc to pod uwagę, **opracowanie stara się wypełnić istotną lukę w tym zakresie i jego celem jest identyfikacja barier i stymulant rozwoju energii odnawialnej w Polsce, wynikających z uwarunkowań osadniczych, demograficznych oraz planistycznych.**

Opracowanie jest kompilacją i rozszerzeniem badań, prowadzonych przez autora w różnych zespołach (Śleszyński 2019, 2020, 2021; Blaszkę i in. 2021, Śleszyński i in. 2021). Tam też można znaleźć rozszerzenia większości analizowanych i pokrewnych zagadnień. W części zagadnienia te były publikowane wyłącznie w języku angielskim, a dotyczą zagadnień ważnych i charakterystycznych dla rozwoju lokalnego w Polsce. Stąd ich upowszechnienie w języku polskim wydaje się szczególnie zasadne.

2. Lokalizacja źródeł wytwarzania energii a system osadniczy Polski

Istotą efektywności w większości działalności gospodarczych jest koncentracja, rozumiana pod względem ekonomicznym jako korzyści aglomeracji, czyli skupienia na małym obszarze, przez co pomniejszane są koszty nawiązywania relacji (transport, infrastruktura, bliskość geograficzna do innych podmiotów itp.). W przypadku systemów energetycznych kluczowa jest kwestia popytu na odbiór energii elektrycznej i ciepła – gospodarstw domowych, przedsiębiorstw, instytucji publicznych, ale także obsługi infrastruktury (np. oświetlenia ulic czy utrzymania trakcji kolejowych). Stąd największe zakłady produkcji energii powinny się koncentrować w pobliżu największych skupisk ludzkich.

W przypadku energii elektrycznej tak się nie dzieje z dwóch powodów: największe elektrownie powstają tam, gdzie są zasoby surowców do produkcji energii (spadek wód w rzekach, paliwa kopalne, woda do chłodzenia urządzeń wytwarzających prąd). Po drugie, wielkie elektrownie są potencjalnie zagrożeniem w wyniku awarii (ma to znaczenie zwłaszcza w przypadku elektrowni jądrowych) lub zanieczyszczenia powietrza (zawodowe elektrownie ciepłownicze). Z tego powodu lokalizacja największych źródeł wytwarzania energii tylko częściowo nawiązuje do rozkładu głównych aglomeracji miejskich (ryc. 1).



Ryc. 1. System elektroenergetyczny Polski około 2010 roku
 Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011 (autor mapy – P. Śleszyński).

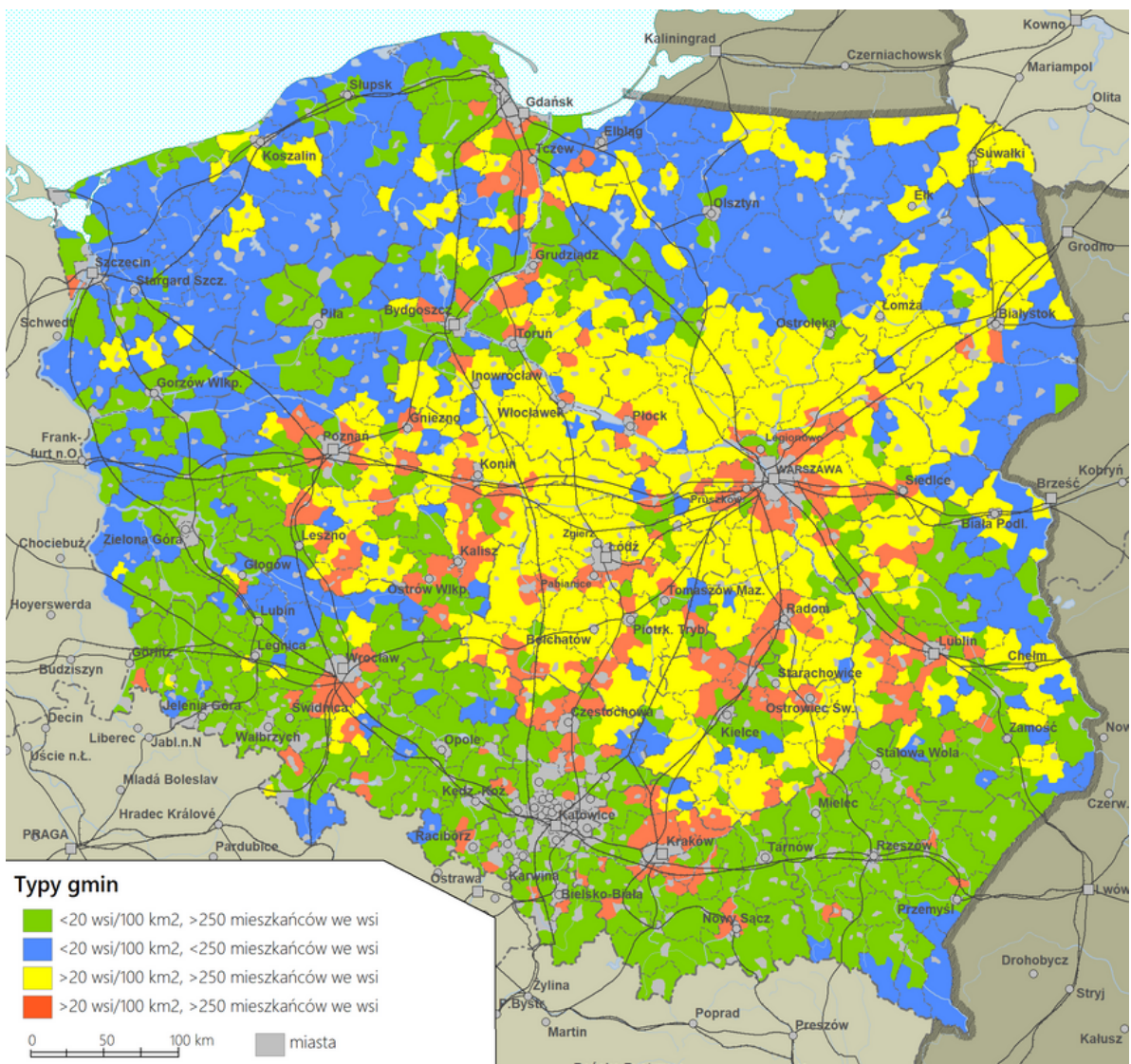
Wyjątkowość struktury osadniczej Polski wynika z faktu, że ukształtowała się ona wskutek szczególnych oddziaływań historycznych, w tym znacznych przesunięć granic w XX w. Regiony obecnego terytorium Polski rozwijały się w zasadzie niezależnie od siebie, co pozwoliło na wykształcenie się dużych miast. Po II wojnie światowej uformował się ostatecznie system dużych miast, który nazywany jest policentrycznym.

Natomiast jeśli chodzi o małe miasta i osadnictwo wiejskie – mające kluczowe znaczenie z punktu widzenia rozwoju energetyki rozproszonej, przemożny wpływ również miały procesy historyczne. Zręby struktury osadnictwa wiejskiego zostały uformowane jeszcze w średniowieczu i pod wpływem feudalizmu, warunkującego stosunki agrarne i tym samym rozmieszczenie i wielkość wsi. Stosunki agrarne były dość odmienne w poszczególnych państwach magnackich, a dodatkowo nałożyły się na to odmienność warunków przyrodniczych. Istotny wpływ miała sytuacja w XIX w. Kiedy kraje europejskie przechodziły rewolucję przemysłową i intensywną urbanizację, Polska była krajem podzielonym między państwa zaborcze, które prowadziły różną politykę w tym zakresie.

2. Specyfika osadnictwa wiejskiego

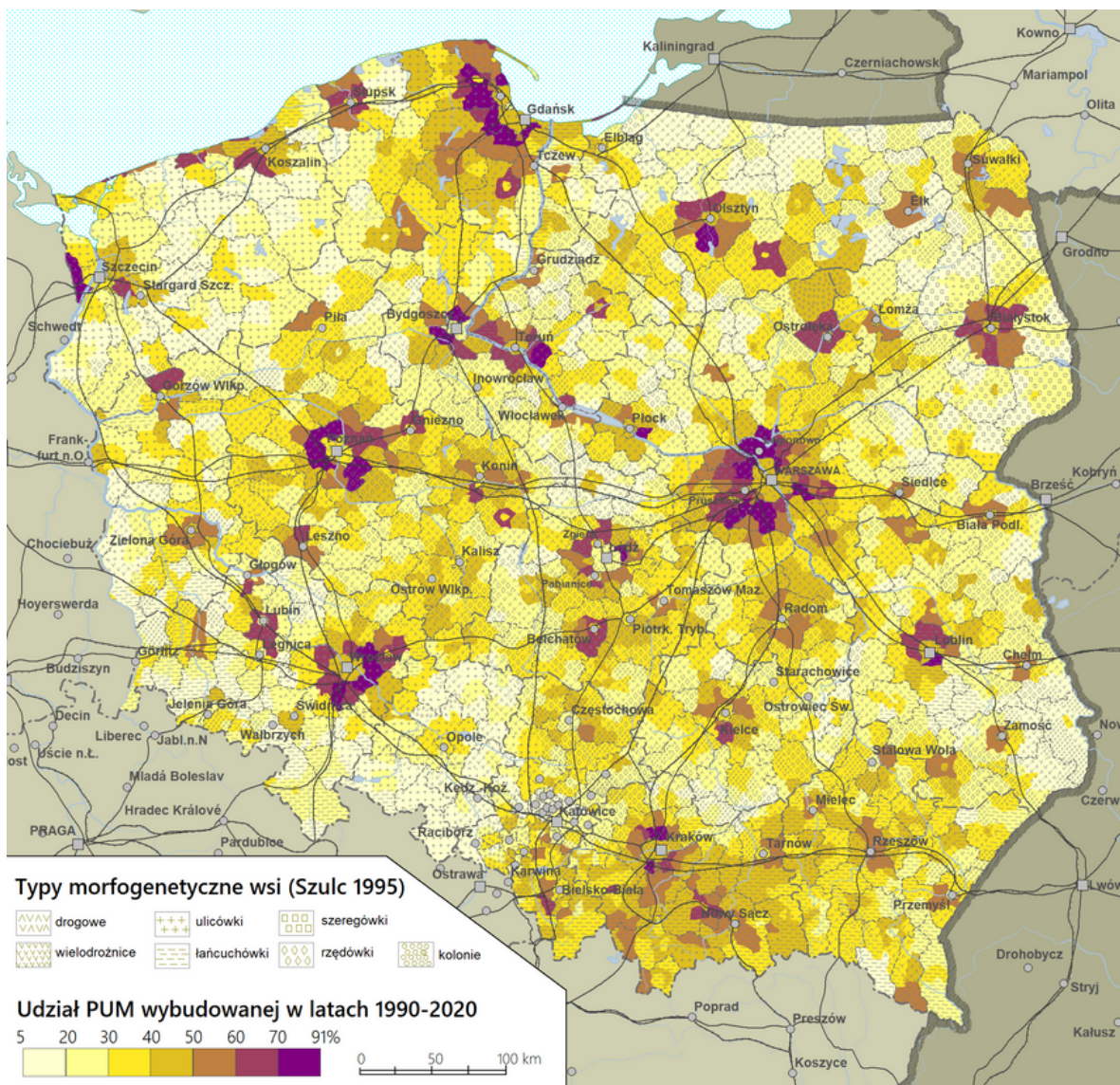
W literaturze podkreśla się często, że charakterystyczną cechą polskiego osadnictwa wiejskiego jest bogactwo typologiczne form osadniczych oraz wyraźnie zaznaczające się zróżnicowanie regionalne (Wesołowska 2018, Szmytkie i Tomczak 2020). W tym kontekście współcześnie w Polsce wyróżnić można trzy strefy zaborcze (Rosja, Prusy, Austria) o różnie zaawansowanych procesach urbanizacyjnych, a także historycznie uprzemysłowione (Śląsk) i peryferyjne ziemie (Lubuskie, pomorza) państw niemieckich. Wynikają z tego dwie prawidłowości. Po pierwsze obszar o najwyższej gęstości zaludnienia ma kształt trójkąta, którego podstawą jest południe kraju, a wierzchołek znajduje się w Trójmieście. Po drugie, w kraju mamy do czynienia z różnymi typami osadnictwa wiejskiego. Na południu dominują wsie duże i dość gęsto rozmieszczone, a na północy – małe i rzadko występujące (ryc. 2).

Jeśli chodzi o zróżnicowanie osadnictwa wiejskiego w Polsce, można je charakteryzować przede wszystkim pod względem funkcjonalnym (pełnione funkcje, zwłaszcza gospodarcze, struktura zatrudnienia) i morfologicznym (układ urbanistyczny, kształt zabudowy). Współczesna analiza w pierwszym przypadku jest utrudniona z uwagi na brak zadowalających danych statystycznych. Poprawę tego stanu rzeczy mają przynieść wkrótce wyniki spisu powszechnego 2021. W drugim przypadku większość analiz obejmuje osadnictwo z perspektywy właściwie już historycznej, np. mapa typów osadnictwa wiejskiego zamieszczona w ostatnim Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej (Szulc 1995). W przypadku tej analizy (ryc. 3) warto zwrócić uwagę, że na wielu obszarach podmiejskich zabudowa powstała po 1989 r. stanowi już nawet ponad połowę obecnie istniejącej. Szczególnie charakterystyczne jest to, że strefy nowego mieszkalnictwa „rozlewają” się stosunkowo daleko od granic miast. Dotyczy to zwłaszcza obszaru metropolitalnego Warszawy i Trójmiasta. Jest też charakterystyczne, że dotyczy to nie tylko dużych, wielusettyśięcznych ośrodków miejskich, ale także zdecydowanej większości miast subregionalnych i lokalnych.



Ryc. 2. Typologia osadnictwa wiejskiego w Polsce pod względem wielkości miejscowości i ich gęstości (2009)
 Źródło: Śleszyński 2021, na podstawie ostatnich aktualnych danych GUS.

Kwestie te są kluczowe z punktu widzenia planowania infrastruktury energetycznej, zarówno liniowej, jak i rozproszonej. Przykładowo wsie bardziej zwarte i skupione sprzyjają rozwiązaniom, w których możliwe jest lokalizowanie inwestycji dla większych grup odbiorców, a zabudowa rozproszona takie rozwiązania wyklucza (ryc. 3).



Ryc. 3. Historyczne typy morfogenetyczne wsi, a udział zabudowy (PUM – powierzchnia użytkowa mieszkań) powstałej po 1989 r. (im większy udział, tym osadnictwo wiejskie zachowane w mniejszym stopniu)
 Źródło: na podstawie typologii H. Szulc (1995) i danych GUS.

Z prawn-administracyjnego punktu widzenia wyróżnia się następujące rodzaje miejscowości w wiejskiej sieci osadniczej: wieś, osada, kolonia i przysiółek. Reguluje to Ustawa z dnia 29 sierpnia 2003 r. o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych (Dz.U. 2003 nr 166 poz. 1612). Są to tzw. jednostki osadnicze, czyli „wyodrębnione przestrzennie obszary zabudowy mieszkaniowej wraz z obiektami infrastruktury technicznej zamieszkałe przez ludzi” (art. 2 ww. ustawy).

Inne definicje, to:

- wieś: jednostka osadnicza o zwartej lub rozproszonej zabudowie i istniejących funkcjach rolniczych lub związanych z nimi usługowych lub turystycznych, nieposiadającą praw miejskich lub statusu miasta;
- kolonia: jednostka osadnicza powstała jako rezultat ekspansji miejscowości poza obszar wcześniej istniejącej zabudowy;
- osada: niewielka jednostka osadnicza na terenie wiejskim o odmiennym (wyróżniającym się) charakterze zabudowy albo zamieszkała przez ludność związaną z określonym miejscem lub rodzajem pracy (osada młyńska, leśna, rybacka, kolejowa, po byłym państwowym gospodarstwie rolnym). W tym osada może być samodzielna lub może stanowić część innej jednostki osadniczej;
- przysiółek: skupisko kilku gospodarstw położonych poza zabudową wsi, ale stanowiące jej integralną część;
- osiedle: zespół mieszkaniowy stanowiący integralną część ws

Ponadto Główny Urząd Statystyczny dla swoich celów gromadzenia i udostępniania danych wyróżnia miejscowości statystyczne. Jest to z reguły jedna wieś, albo kilka mniejszych wsi, albo wieś z innymi mniejszymi nieodległymi wsiami, przysiółkami itd.

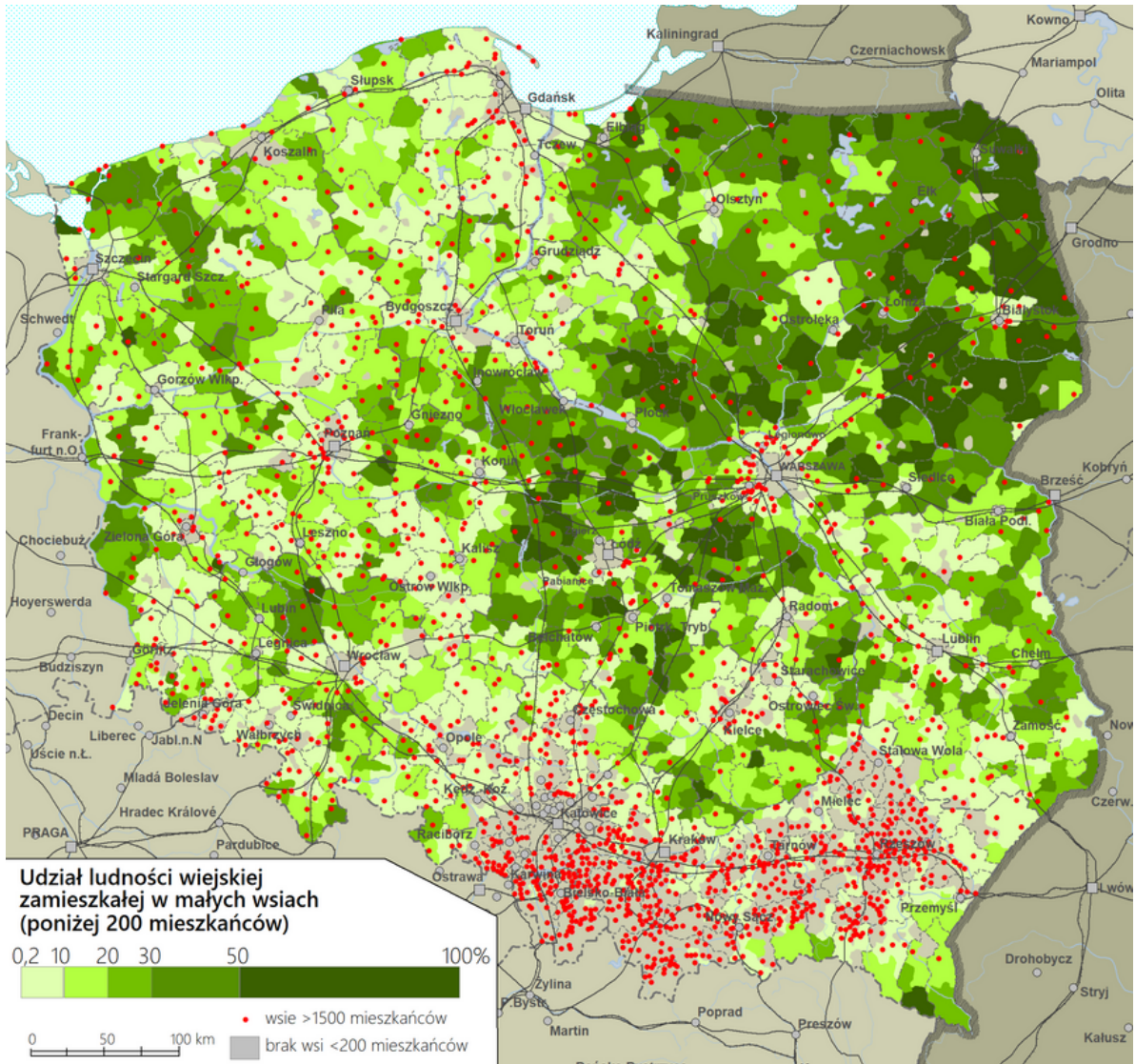
Ostatnie dane o strukturze wielkościowej osadnictwa wiejskiego w Polsce pochodzą z 2009 r. W tym czasie zarejestrowano 41,7 tys. miejscowości wiejskich (tabela 1).[1] Zdecydowaną większość ludności wiejskiej koncentrowały wsie średnie i duże (powyżej 200 mieszkańców). Natomiast stosunkowo duża była liczba wsi do 100 mieszkańców (22,1%), ale koncentrowały one tylko 3,6% ludności wiejskiej. Udział wsi o tak małej liczbie mieszkańców był charakterystyczny zwłaszcza na północnym wschodzie kraju (ryc. 4). Ponadto na obszarze tym było bardzo mało wsi dużych (powyżej 1,5 tys. mieszkańców). Warto zwrócić uwagę, że jest to region o wysokiej wartości środowiska naturalnego, zwany nieprzypadkowo „Zielonymi Płucami Polski”. Stąd zastosowanie indywidualnej energetyki rozproszonej opartej na OZE wydaje się mieć tam szczególnie silne podstawy.

Tabela 1. Struktura ludnościowo-wielkościowa wiejskich miejscowości statystycznych w Polsce (2009)

| Wielkość (liczba zameldowanych mieszkańców) | Liczba miejscowości | Udział (%) | Liczba ludności (tys.) | Udział w populacji (%) |
|---|---------------------|------------|------------------------|------------------------|
| <100 | 9 067 | 21,8 | 546 | 3,6 |
| 100-299 | 17 903 | 43,0 | 3 288 | 21,8 |
| 300-499 | 6 848 | 16,4 | 2 628 | 17,4 |
| 500-699 | 2 935 | 7,0 | 1 727 | 11,5 |
| 700-999 | 2 113 | 5,1 | 1 765 | 11,7 |
| 1000-1999 | 2 016 | 4,8 | 2 744 | 18,2 |
| 2000 i więcej | 777 | 1,9 | 2 375 | 15,8 |
| Ogółem | 41 659 | 100,0 | 15 073 | 100,0 |

Zródło: na podstawie ostatnich aktualnych danych GUS.

[1] Natomiast na bieżąco są aktualizowane dane o liczbie miejscowości wiejskich, na podstawie których jest możliwe uzyskanie informacji o przeciętnej ich wielkości w gminie. W końcu 2020 r. w Polsce było 52,4 tys. miejscowości podstawowych (bez miast), w tym 43,0 tys. wsi oraz 9,4 tys. przysiółków, kolonii i osad.



Ryc. 4. Udział populacji wiejskiej w małych i średnich miejscowościach (poniżej 200 mieszkańców) oraz wsie >1500 mieszkańców

Źródło: na podstawie ostatnich aktualnych danych GUS.

W tabeli 2 przedstawiono strukturę osadnictwa wiejskiego według województw. Najwyższy udział małych części (kolonia, przysiółek) i rodzajów wsi (osada) występuje w województwie zachodniopomorskim (46,2%), a ponadto małopolskim, pomorskim i warmińsko-mazurskim (powyżej 40%). Ma to wspomnianą genezę historyczną. Współcześnie obserwowane układy osadnicze ukształtowały się silnie (w warunkach wzrostu ludnościowego) pod zaborami w XIX wieku. W byłym zaborze austriackim (aktualnie zdecydowana większość województw małopolskiego i podkarpackiego), występowało dzielenie siedlisk na często małe parcele (Domański i in. 2010).

Tabela 2. Pokrycie planistyczne w typach gmin (stan na koniec 2019 r.)

| Typ gmin | Pokrycie planistyczne (% powierzchni gmin) | | | |
|---|--|---|--------|------|
| | ogółem | według gęstości zaludnienia gmin (osoby/km ²) | | |
| | | >50 | 50-150 | >150 |
| A – stolice województw | 47,5 | – | – | 47,5 |
| B – strefy podmiejskie stolic województw | 44,4 | 6,8 | 41,2 | 60,7 |
| C – miasta na prawach powiatu | 56,5 | – | – | 56,5 |
| D – strefy podmiejskie miast na prawach powiatu | 39,1 | 17,9 | 36,4 | 69,6 |
| E – wielofunkcyjne miasta/gminy o znaczeniu lokalnym (głównie powiatowe) | 31,8 | – | 19,3 | 37,7 |
| F – gminy z rozwiniętymi funkcjami pozarolniczymi (m.in. przemysł, turystyka) | 31,1 | 21,9 | 36,4 | 46,4 |
| G – gminy w korytarzach transportowych | 28,6 | 21,2 | 42,4 | 65,1 |
| H – gminy z intensywnym rozwojem rolnictwa | 26,6 | 28,3 | 23,5 | 43,3 |
| I – gminy z rolnictwem ekstensywnym | 33,2 | 25,9 | 39,2 | 58,8 |
| J – gminy „ekologiczne” (z dużym udziałem lasów i/lub obszarów chronionych) | 19,4 | 13,2 | 31,1 | 58,9 |
| Ogółem (Polska) | 31,2 | 22,7 | 35,1 | 54,0 |

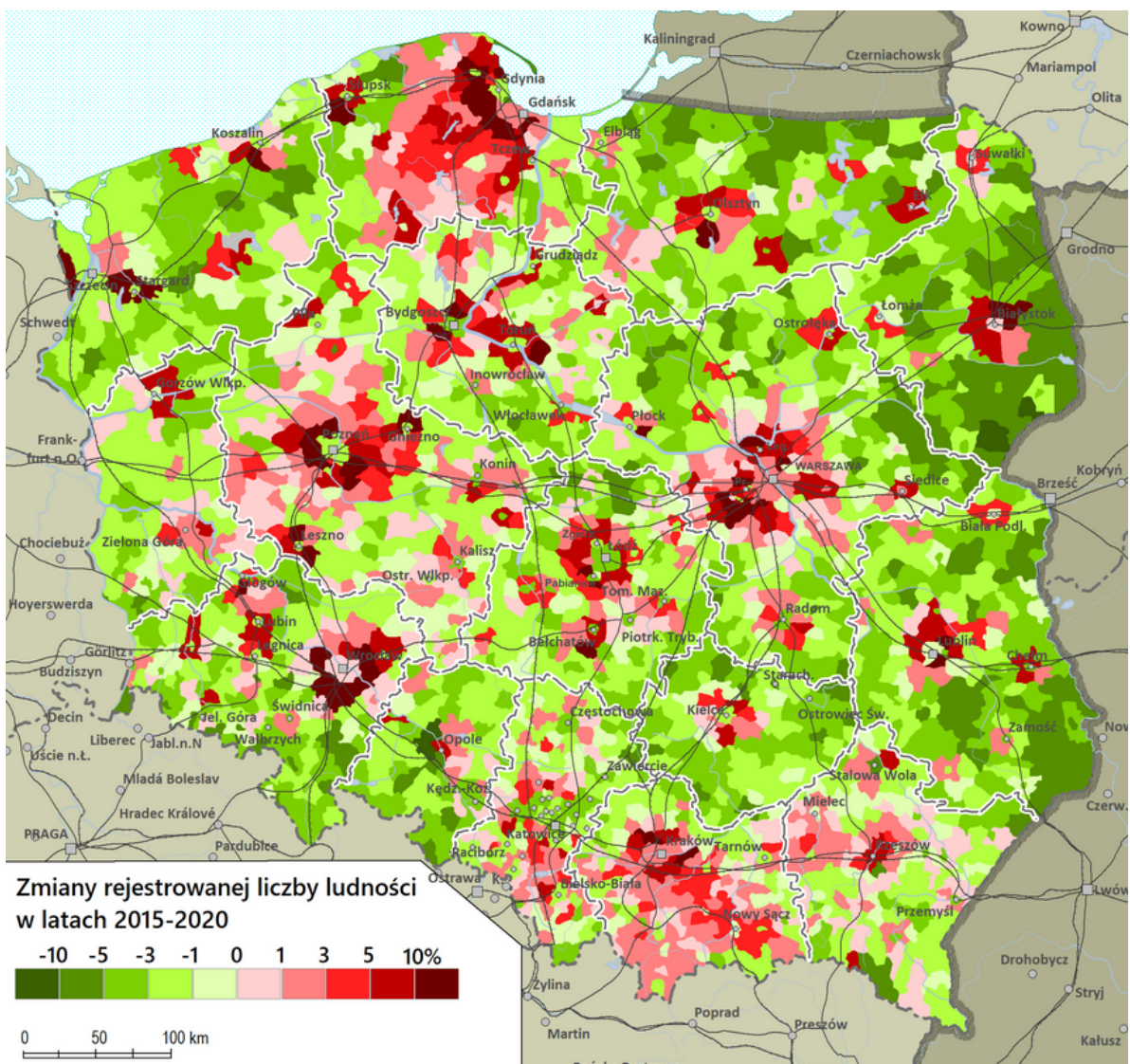
Zródło: Śleszyński i in. 2021 na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Klasyfikacja gmin według P. Śleszyńskiego i T. Komornickiego (2016); rozszerzone.

Z kolei we wschodniej i środkowej części kraju, wsie posiadają wiele kolonii i pojedynczych, oddalonych od siebie zagród. W zaborze rosyjskim było to związane m.in. z bezpieczeństwem przeciwpożarowym, ale też polityką władz carskich „rozluźniania” zabudowy, aby osłabiać relacje społeczne i ryzyko buntu ludności chłopskiej. W zaborze pruskim, po zmianach prawnych po 1824 roku, sprzyjających rozdrabnianiu działalności folwarcznej, powstało około 19 tys. tzw. „wysiótków”, czyli wsi samotniczych (Zaborski 1926). Natomiast często spotykane na Warmii i Mazurach „wybudowania” powstawały zazwyczaj po separacji gruntów wiejskich (Batyk 2010). Te wszystkie uwarunkowania istotnie wpływają na planowanie sieci energetycznej.

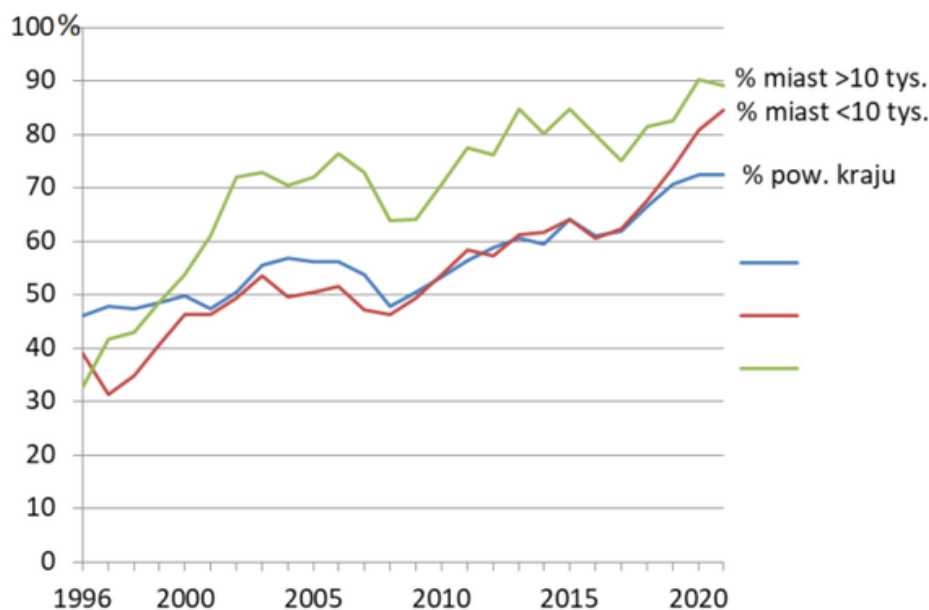
4. Kluczowe procesy demograficzno-osadnicze, mające znaczenie dla rozwoju energetyki rozproszonej w przyszłości

Współcześnie w Polsce zachodzą trzy główne procesy w rozmieszczeniu ludności, charakteryzujące się silnym zróżnicowaniem regionalnym:

- depopulacja, nie tylko tradycyjnych obszarów peryferyjnych, ale coraz większej liczby miast. Wyludnianie się zachodzi na ponad 70% powierzchni kraju (ryc. 5) oraz – co szczególnie niekorzystne – w 80-90% miast różnej wielkości (ryc. 6). Proces ten silnie pogłębia się w ostatnich dwóch-trzech dekadach. W 2020 r. liczba ludności spadła w 1784 gminach (72%), w tym w 812 miastach (86%). Spadek ludności jest większy, bowiem znaczna część odptywu jest nierejestrowana;
- koncentracja ludności w najbardziej atrakcyjnych aglomeracjach. Najbardziej atrakcyjna dla migrantów jest aglomeracja Warszawy i inne ośrodki tzw. wielkiej piątki – Krakowa, Poznań, Trójmiasto i Wrocławia;
- wewnętrzna dekoncentracja aglomeracji i generalnie tendencja do rozpraszania osadnictwa wokół miast wszystkich kategorii osadniczych (nawet tych najmniejszych) oraz w strefach turystycznych.



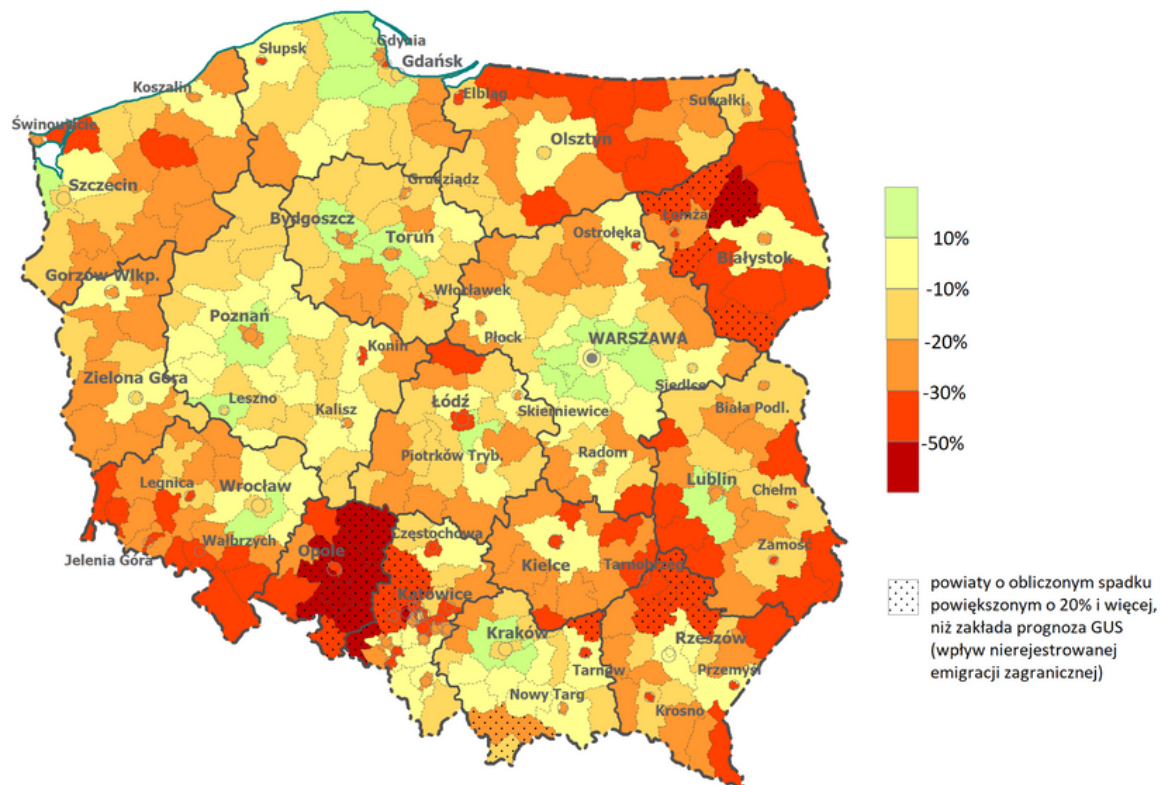
Ryc. 5. Zmiany rejestrowanej liczby ludności w latach 2015-2020 w gminach.
 Źródło: Śleszyński 2021a na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS.



Ryc. 6. Udział powierzchni kraju i liczby miast (powyżej i poniżej 10 tys. mieszkańców) o zmniejszającej się liczbie rejestrowanej ludności w latach 1996-2021
 Źródło: Śleszyński 2021a na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS (zaktualizowane za 2021 rok).

Jeśli chodzi o osadnictwo wiejskie, zmiany w jego obrębie zależą od położenia geograficznego. Pierwszy poziom zróżnicowań wynika z przynależności historycznej. Na obszarze byłego zaboru rosyjskiego i częściowo w zaborze austriackim występuje tzw. opóźnienie urbanizacyjne. Polega ono na wolniejszych procesach rozwoju miast i utrzymywaniu się, dłużej niż gdzie indziej, tradycyjnej struktury agrarnej. Z kolei na zachodzie kraju system miejsko-wiejski jest bardziej ustabilizowany. Stąd też to, co jest obserwowane w regionach zurbanizowanych (zwłaszcza województwa: dolnośląskie, opolskie, śląskie, wielkopolskie), czeka na swój czas w centralnej, północnej, a zwłaszcza wschodniej części kraju. Obszary te czeka silniejsza niż gdzie indziej depopulacja (ryc. 7), w związku z czym energetyka małoskalowa będzie tam mogła mieć znacznie większe znaczenie.

Drugi poziom zróżnicowań ma wymiar współczesny. Są tu następujące prawidłowości: najmniejsze wsie wyludniają się i starzeją się najszybciej (Wesołowska 2018); wsie w pobliżu najbardziej atrakcyjnych do zamieszkania aglomeracji tzw. 'Wielkiej Piątki' (Warszawa oraz Kraków, Poznań, Trójmiasto, Wrocław) najszybciej powiększają swój potencjał demograficzny, względnie nie wyludniają się (Śleszyński 2018).



Ryc. 7. Szacowane zmiany liczby ludności do 2050 r. z uwzględnieniem nierejestrowanej emigracji zagranicznej
 Źródło: Śleszyński (2018)

Wszystkie te procesy mają doniosłe znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego. W sensie demograficznym, następuje różnicowanie się struktury wieku i płci. Zachodzi silne już starzenie się populacji na wiejskich obszarach peryferyjnych i w centrach miast. Na peryferyjnych obszarach odpływu migracyjnego ma miejsce silna nieraz maskulinizacja w wieku produkcyjnym mobilnym. Oznacza to znacznie mniejsze szanse na założenie rodziny z powodu fizycznego braku liczby potencjalnych żon w stosunku do liczby potencjalnych mężów.

Należy też pamiętać, że (jak już wspomniano) rejestrowane procesy przemieszczeń ludności są niedoszacowane. Występuje to zwłaszcza w przypadku emigracji zagranicznej – szacunki BAEL wskazują na populację „czasowo przebywającą za granicą” w dość ustabilizowanej od wielu już lat wysokości około 2,5 mln osób, głównie w wieku produkcyjnym mobilnym. Osoby te, przebywając poza miejscem zameldowania, nie stwarzają popytu na zużycie energii, a jeśli już – to sporadycznie w przypadku wizyty w Polsce.

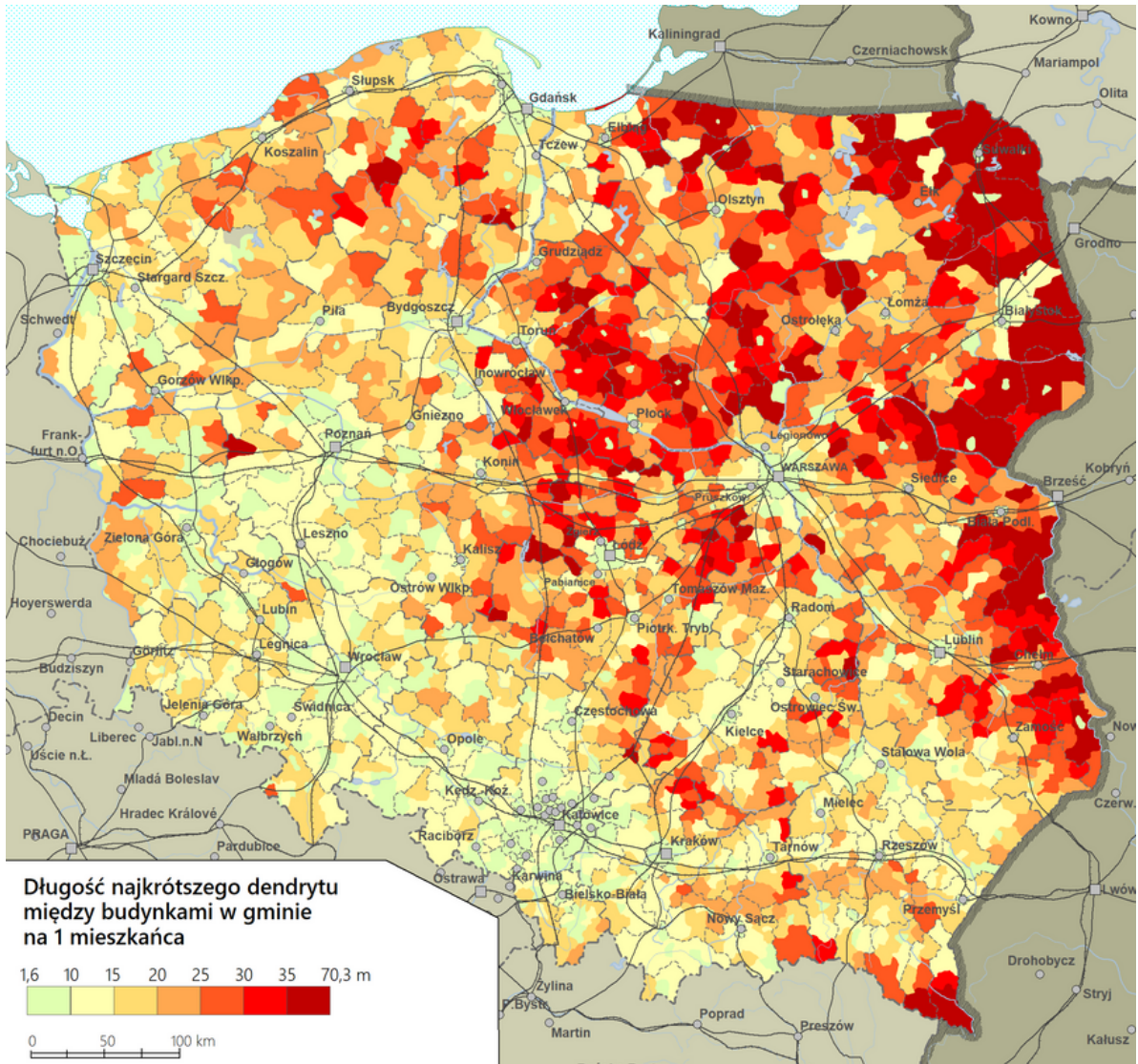
Tak więc to, co szczególnie niekorzystne z punktu widzenia efektywności systemów energetycznych, to proces odśrodkowego rozpraszania zabudowy i tym samym dekoncentracji osadnictwa. Zabudowa „rozlewa się” znacznie poza granice administracyjne miast, jak też na wielu obszarach wiejskich, zwłaszcza atrakcyjnych turystycznie (tzw. „drugie domy”). W warunkach polskich nie jest to jednak proste „rozlewanie się” polegające na stopniowym, w miarę regularnym odśrodkowym i wydłużonym wzdłuż dróg zajmowaniu kolejnych potaci terenu, nazywane w literaturze zachodniej „urban sprawl”. Polega to na chaotycznym indukowaniu zabudowy w nieraz bardzo odległych względem dotychczasowego osadnictwa miejscach. Pomiędzy nimi pozostają niezabudowane, ekstensywnie zagospodarowane przestrzenie. W takich warunkach racjonalność przesyłu energii jest szczególnie problematyczna.

Prognozy wskazują na to, że nowa zabudowa będzie się dalej rozpraszać (Gibas 2017). Sprzyja temu olbrzymia ilość tzw. „odrolnionych” terenów i tym samym nadpodaż gruntów budowlanych (Kowalewski i in. 2018). Aktualnie (luty 2022 r.) dyskutowane i procedowane zmiany w prawie planistycznym, mające to rozpraszanie i związany z tym kosztowny chaos przestrzenny ograniczać, prawdopodobnie tylko w pewnym stopniu spełnią swoje zadanie.

Narastające rozpraszanie zabudowy oraz dekoncentracja układów osadniczych wprost zwiększa koszty ich funkcjonowania. Dotyczy to trzech aspektów, wynikających z mniejszej gęstości zaludnienia oraz większych odległości pomiędzy lokalizacjami miejsc zamieszkania, pracy i usług:

- kosztów budowy, modernizacji oraz utrzymania wszelkiej infrastruktury liniowej i punktowej,
- kosztów nawiązywania relacji z powodu zbyt dużego oddalenia miejsc o różnych funkcjach społeczno-ekonomicznych,
- słabszego występowania lub braku efektów synergii i tzw. korzyści aglomeracji (skali).

Łączne koszty tego, jak to się określa, „chaosu przestrzennego” są szacowane na 84 mld zł rocznie (Kowalewski i in. 2018). Chaos przestrzenny wynika m.in. z nadmiernie rozproszonej zabudowy. Według P. Gibasa i K. Heffnera (2018) średnia odległość między punktami adresowymi w województwach waha się od 26,9 m (opolskie) do 54,2 m (warmińsko-mazurskie). Podobnie obliczenia tych samych autorów zawarte w raporcie KPZK PAN (Kowalewski i in. 2018) wskazują, że koszty budowy infrastruktury dla nadmiarowych lokalizacji zabudowy w ciągu 8 lat (2016-2024) wyniosą około 60 mld zł.



Ryc. 8. Długość najkrótszego dendrytu między budynkami w gminach w przeliczeniu na 1 mieszkańca
 Źródło: na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych (obliczenia wykonali K. Goch i P. Sudra; zob. też Śleszyński i Sudra 2019)

Pomimo, że zabudowa na obszarach podmiejskich się rozprasza, to i tak ze względu na stosunkowo dużą liczbę ludności tzw. sprawność transportowo-osadnicza jest w tym typie obszarów dość wysoka, w porównaniu z obszarami peryferyjnymi (co nie zmienia faktu, że kilkukrotnie, czasem kilkunastokrotnie gorsza, niż w rdzeniach miejskich). Na mapie na ryc. 8 przedstawiono wskaźnik najkrótszego dendrytu między budynkami obliczony w każdej gminie w stosunku do liczby ludności. Przy tym wskaźnik ten (nazywany też jako minimalne drzewo rozpinające) pokazuje graf między wierzchołkami (czyli budynkami) łączący je w przestrzeni w taki sposób, że suma odległości pomiędzy nimi jest najmniejsza. Użyta tu analiza grafowa pozwala na ilościowe rozpoznanie i ocenę koncentracji (rozproszenia) punktów osadniczych. Im dłuższa droga między budynkami, aby je połączyć razem, tym większe rozproszenie osadnicze. Ma to szczególne znaczenie na obszarach poza miastami.

Mapa pokazuje bardzo duże rozpiętości wskaźnika. Najbardziej „efektywne” są oczywiście miasta, gdzie najkrótszy dendryt w przeliczeniu na 1 mieszkańca wynosi zazwyczaj kilka metrów. W strefach podmiejskich jest to już kilkanaście, czasem powyżej 20 m na osobę. Najgorsza sytuacja występuje w pasie przygranicznym z Białorusią i Ukrainą, w Bieszczadach, ale także w wielu gminach Mazur, Warmii, na pograniczu Mazowsza i Pomorza. Tam wskaźnik najkrótszego dendrytu sięga nawet 50-70 m na osobę. Jest oczywiste, że koszty doprowadzenia energii elektrycznej w postaci tradycyjnego przesyłu liniami wysokiego napięcia są tam najwyższe, podobnie jak zdecydowanie nieoptymalne są możliwości ogrzania domów z nawet lokalnych elektrociepłowni. W takich gminach w zasadzie jedynym rozwiązaniem są mikroinstalacje, zwłaszcza fotowoltaiczne, pompy ciepła (o ile zaistnieją dogodne warunki geologiczne związane z różnym stopniem termicznym skał)

Co ciekawe, pierwsza na świecie praktyczna propozycja wykorzystania metody najkrótszego dendrytu miała miejsce prawie sto lat temu (1926) dla oceny racjonalności budowy sieci elektroenergetycznej. Współcześnie metody te są wykorzystywane do optymalizacji przebiegu sieci infrastrukturalnych różnego typu, jak np. składowania biomasy (Duczkowska-Kądziel i in. 2013), czy obsługi farm wiatrowych (Wędzik 2014). Metoda najkrótszego dendrytu nadaje się bowiem do wykorzystania wszędzie tam, gdzie potrzebna jest minimalizacja odległości w celu zmniejszania kosztów transportu, w tym przesyłu.

5. Uwarunkowania planistyczne

Na poziomie lokalnym (w gminach) sporządzane są dwa podstawowe dokumenty planistyczne: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (dalej „studia gminne”) oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (dalej „plan miejscowy”). Drugi dokument jest obowiązującym aktem prawa miejscowego, co rodzi istotne skutki inwestycyjne w postaci wyraźnie określonego profilu (funkcji, charakterystyki) możliwej zabudowy. W dalszej części tego opracowania wykorzystano wyniki badań, jakie przeprowadzono dla wszystkich gmin w Polsce pod kątem zabezpieczenia terenów pod funkcje przemysłowe, tj. takie tereny, na których można lokalizować np. małe elektrownie (Śleszyński i in. 2021).

Wykorzystane dane pochodziły z ankiety, która rozsyłana jest przez GUS we współpracy z resortem odpowiedzialnym za gospodarkę przestrzenną do wszystkich gmin w Polsce. Dane te pokazują m.in., jakie są przewidziane kierunki wykorzystania terenu w powierzchni gmin w wymienionych wcześniej dwóch rodzajach lokalnych dokumentów.

Na pytanie o udział terenów przewidzianych pod funkcje przemysłowe w studiach gminnych (dopuszczającej m.in. budowę małych elektrowni) odpowiedziało w 2019 roku 2302 samorządów (blisko 93% wszystkich gmin w Polsce)[2], a spośród 2325 gmin posiadających chociaż jeden plan miejscowy – 2302 (czyli prawie wszystkie).

Zgodnie z istniejącymi przepisami, w studium gminnym nie ma ścisłej definicji terenów produkcyjnych. Traktuje się je domyślnie, jako związane z produkcją przemysłową i zapleczem (magazyny, składy). Natomiast w planach miejscowych używa się kategorii „tereny zabudowy techniczno-produkcyjnej”, w skład których wchodzi „tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów” oraz „obszary i tereny górnicze”.

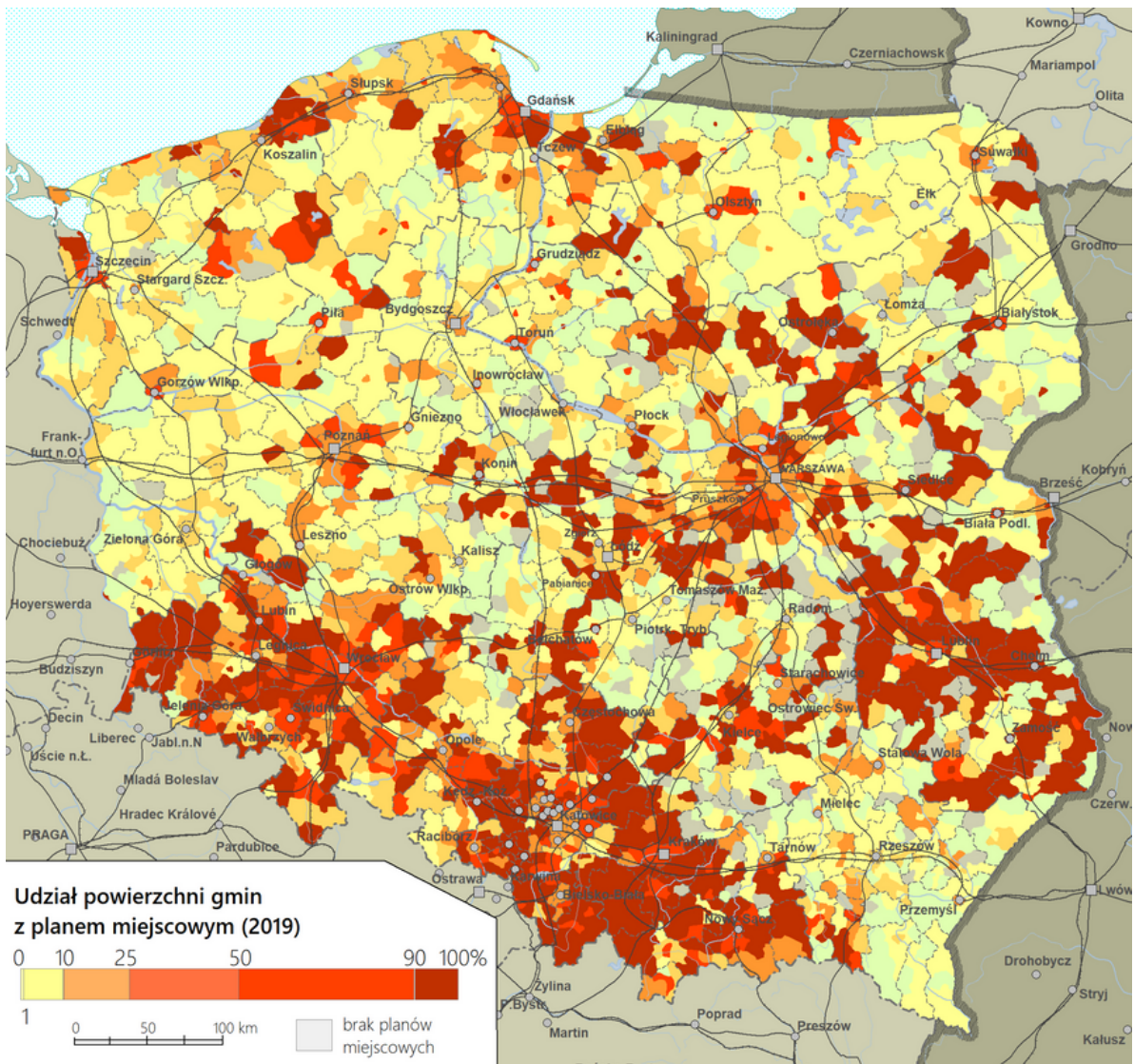
Pokrycie planistyczne obowiązującymi planami miejscowymi oznacza nie tylko świadome zaprojektowanie przyszłego użytkowania, ale także zabezpieczenie terenów pod inwestycje o różnym profilu działalności, w tym obiekty infrastruktury OZE. W Polsce w końcu 2019 r. było 55,6 tys. obowiązujących planów miejscowych, a kolejne 9,0 tys. było w trakcie projektowania (w tym 54,6% ich powierzchni dotyczyło zmiany już istniejącego planu). Pokrycie to było bardzo nierównomierne, zarówno pomiędzy regionami (ryc. 9), jak też w typach gmin (tabela 2).

Tabela 2. Pokrycie planistyczne w typach gmin (stan na koniec 2019 r.)

| Typ gmin | Pokrycie planistyczne (% powierzchni gmin) | | | |
|---|--|--|--------|------|
| | ogółem | według gęstości zaludnienia gmin (osoby/km ²) | | |
| | | >50 | 50-150 | >150 |
| A – stolicy województw | 47,5 | – | – | 47,5 |
| B – strefy podmiejskie stolic województw | 44,4 | 6,8 | 41,2 | 60,7 |
| C – miasta na prawach powiatu | 56,5 | – | – | 56,5 |
| D – strefy podmiejskie miast na prawach powiatu | 39,1 | 17,9 | 36,4 | 69,6 |
| E – wielofunkcyjne miasta/gminy o znaczeniu lokalnym (głównie powiatowe) | 31,8 | – | 19,3 | 37,7 |
| F – gminy z rozwiniętymi funkcjami pozarolniczymi (m.in. przemysł, turystyka) | 31,1 | 21,9 | 36,4 | 46,4 |
| G – gminy w korytarzach transportowych | 28,6 | 21,2 | 42,4 | 65,1 |
| H – gminy z intensywnym rozwojem rolnictwa | 26,6 | 28,3 | 23,5 | 43,3 |
| I – gminy z rolnictwem ekstensywnym | 33,2 | 25,9 | 39,2 | 58,8 |
| J – gminy „ekologiczne” (z dużym udziałem lasów i/lub obszarów chronionych) | 19,4 | 13,2 | 31,1 | 58,9 |
| Ogółem (Polska) | 31,2 | 22,7 | 35,1 | 54,0 |

Zródło: Śleszyński i in. 2021 na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Klasyfikacja gmin według P. Śleszyńskiego i T. Komornickiego (2016); rozszerzone.

[1] W roku 2019 trwały prace nad aktualizacją 781 studiów gminnych i w ich przypadku określenie struktury przeznaczenia terenów pobrano z danych za lata wcześniejsze. Równocześnie w 2019 roku zaktualizowano 217 dokumentów, a w 2020 – kolejne 234. Jeśli chodzi o plany miejscowe, to w 2020 r. przybyło ich 1599 o powierzchni 64,7 tys. ha (0,2% powierzchni kraju). Można więc uznać, że w stosunku do obecnego stanu (styczeń 2022 r.), sytuacja w planach miejscowych zmieniła się zapewne w znacznie mniejszym stopniu, niż w przypadku studiów gminnych.



Ryc. 9. Pokrycie planistyczne w Polsce (stan na koniec 2019 r.)

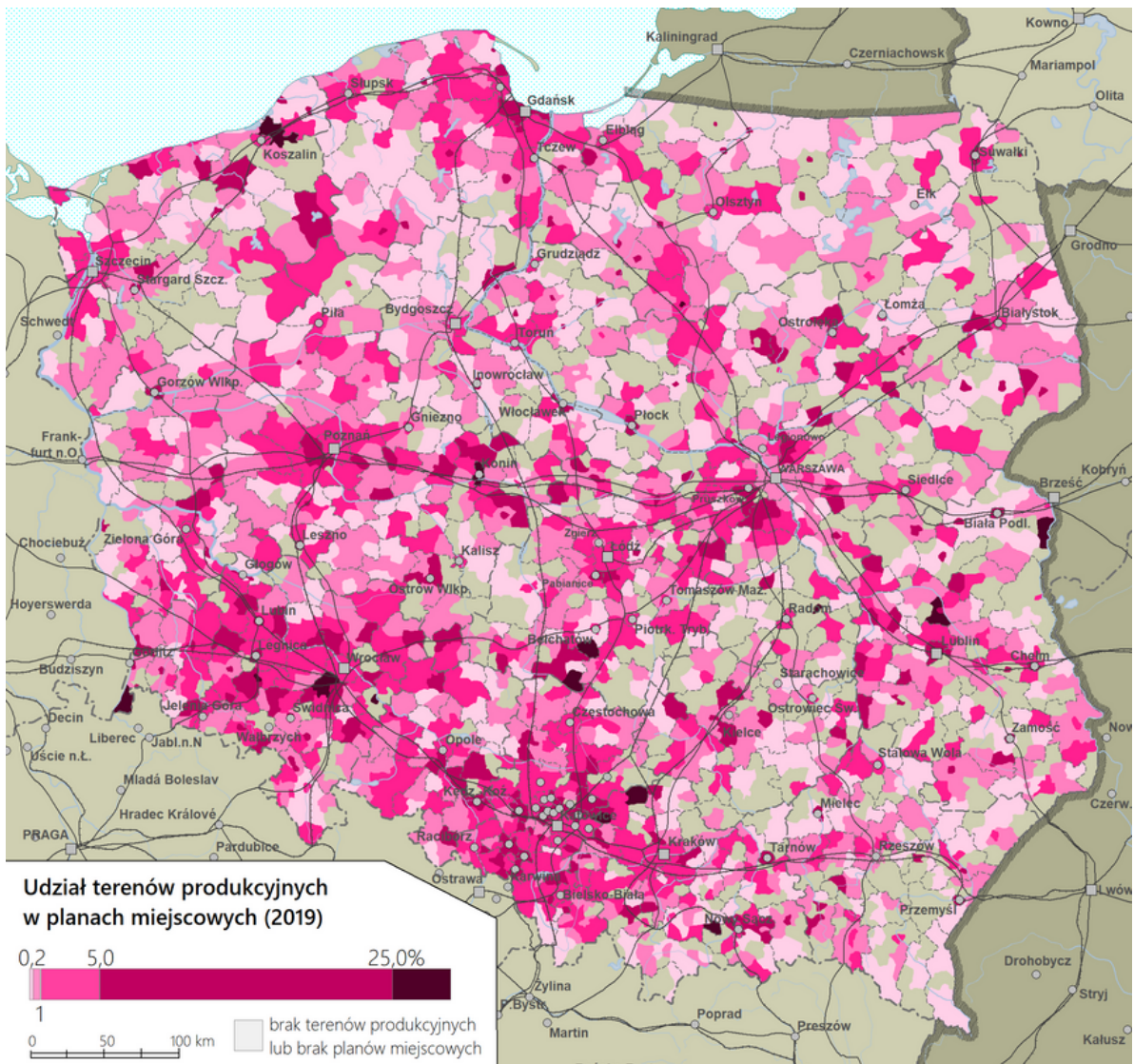
Źródło: Śleszyński i in. 2021 na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii.

Generalnie, w Polsce widać wyraźnie, że pokrycie planistyczne jest wysokie na południu kraju: w województwie dolnośląskim, śląskim i małopolskim, a także lubelskim i częściowo opolskim. W wielu gminach tych regionów całość gmin lub niewiele mniej (90%) jest pokrytych obowiązującym dokumentem prawa miejscowego. W innych województwach wskaźnik ten jest wysoki jedynie na niektórych obszarach, między innymi w aglomeracjach (idąc od północy – szczecińska, trójmiejska, poznańska, łódzka, warszawska, kielecka).

Na drugim biegunie znajduje się generalnie północna część kraju, w tym jej część pojezierna (zwłaszcza województwo zachodniopomorskie, lubuskie, kujawsko-pomorskie i warmińsko-mazurskie). Na południu kraju jest to województwo podkarpackie. Wskaźniki pokrycia planistycznego nie przekraczają tam na ogół 10% powierzchni gmin. W 146 gminach w Polsce (na 2477 istniejących) w 2019 r. nie było ani jednego planu miejscowego (m.in. koncentracje takich gmin są na Podlasiu).

Jeśli pogrupować gminy w zależności od gęstości zaludnienia (tabela 2), okazuje się, że istnieje wyraźny związek z pokryciem planistycznym. Jest ono wyraźnie najniższe w gminach słabo zaludnionych (poniżej 50 osób na 1 km²). Najbardziej niepokojący jest fakt, że niskie pokrycie występuje w tej kategorii gęstości zaludnienia w typach B i D, czyli w strefach podmiejskich (w tym zaledwie 6,8% w strefach podmiejskich miast wojewódzkich). Generalnie, pokrycie jest też niższe na obszarach typowo wiejskich (HIJ – 13,2-28,3%) i zurbanizowanych lub urbanizujących się poza aglomeracjami (EFG – 28,6-31,8%). Natomiast w przywołanych strefach podmiejskich (BD) pokrycie jest średnio stosunkowo wysokie (39,1-44,4%), choć z pewnością zbyt małe w stosunku do potrzeb, wynikających z intensywnych procesów suburbanizacji (co do zasady, gminy te powinny być w całości objęte planami miejscowymi).

Jednak samo pokrycie planistyczne nie jest jedynym i wyczerpującym wskaźnikiem, który miałby decydować o ocenie zabezpieczenia terenów pod różne funkcje. Na kolejnej ryc. 10 i w tabeli 3 przedstawiono udział powierzchni przewidzianej pod funkcje produkcyjne w planach miejscowych, co obrazować powinno zabezpieczenie terenów pod inwestycje energetyczne. Łącznie takich terenów było 403 tys. ha. Średnio w całym kraju było to 1,29% powierzchni gmin i znowu najmniej na obszarach najrzadziej zaludnionych (0,68%). Warto jednak zaznaczyć, że tereny takie są przewidywane w wielu gminach, w których pokrycie jest niskie (w północnej Polsce). Ale nawet tam, tereny te nie przekraczają na ogół 1% lub czasem nawet 0,2% powierzchni gmin.



Ryc. 10. Udział powierzchni gmin z przeznaczeniem w obowiązujących planach miejscowych pod funkcje produkcyjne (stan na koniec 2019 roku)

Źródło: Śleszyński i in. 2021 na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii.

Tabela 3. Udział powierzchni gmin z przeznaczeniem w obowiązujących planach miejscowych pod funkcje produkcyjne (stan na koniec 2019 r.)

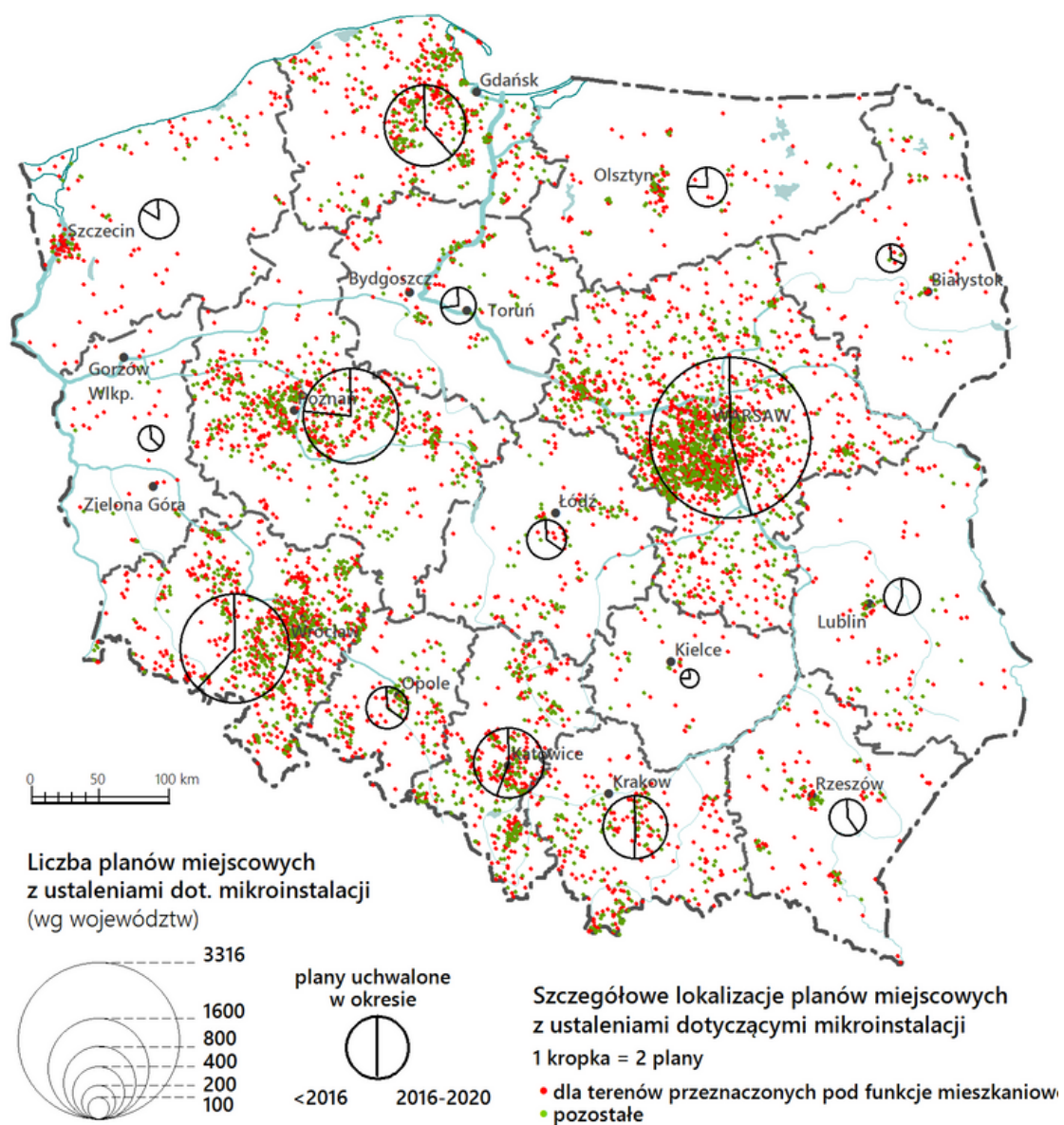
| Typ gmin | Udział terenów pod funkcje produkcyjne (% powierzchni gmin) | | | |
|---|---|---|--------|------|
| | ogółem | według gęstości zaludnienia gmin (osoby/km ²) | | |
| | | >50 | 50-150 | >150 |
| A – stolicy województw | 4,26 | – | – | 4,26 |
| B – strefy podmiejskie stolic województw | 2,43 | 0,13 | 2,5 | 3,00 |
| C – miasta na prawach powiatu | 6,03 | – | – | 6,03 |
| D – strefy podmiejskie miast na prawach powiatu | 1,87 | 0,97 | 1,6 | 3,67 |
| E – wielofunkcyjne miasta/gminy o znaczeniu lokalnym (głównie powiatowe) | 2,98 | – | 1,1 | 3,90 |
| F – gminy z rozwiniętymi funkcjami pozarolniczymi (m.in. przemysł, turystyka) | 1,12 | 0,62 | 1,4 | 2,12 |
| G – gminy w korytarzach transportowych | 0,69 | 0,26 | 1,3 | 5,09 |
| H – gminy z intensywnym rozwojem rolnictwa | 0,80 | 0,84 | 0,7 | 0,69 |
| I – gminy z rolnictwem ekstensywnym | 1,22 | 1,02 | 1,3 | 2,49 |
| J – gminy „ekologiczne” (z dużym udziałem lasów i/lub obszarów chronionych) | 0,53 | 0,29 | 0,7 | 9,30 |
| Ogółem (Polska) | 1,29 | 0,68 | 1,3 | 3,79 |

Zródło: Śleszyński i in. 2021 na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Rozwoju i Technologii. Klasyfikacja gmin według P. Śleszyńskiego i T. Komornickiego (2016); rozszerzone.

Ponadto w studiach gminnych pod funkcje produkcyjne przewidziano 592 tys. ha (dane z 1687 gmin dla 68% ich liczby oraz 66% powierzchni kraju). Jest to średnio 2,9%, najczęściej w miejskich typach A i C (7,6-8,7%), a najmniej w typach D, F, G i H (poniżej 3%), w tym w typie G – 1,2%.

W sumie należy uznać, że cechy wynikające z dokumentów planistycznych nie sprzyjają w Polsce w zadowalającym stopniu lokalizacji małoskalowej energetyki. Zabezpieczenie terenów występuje tylko na mniejszej części kraju.

Co do zasady, budowa obiektów energetyki rozproszonej, takich jak np. małe elektrownie wodne, farmy fotowoltaiczne czy turbiny wiatrowe powinna być wyraźnie określona. Z badań wynika, że tylko w 58,4% studiów gminnych była podejmowana problematyka OZE (Błaszke i in. 2021) oraz że było tylko 529 planów miejscowych (lub zmian istniejących planów miejscowych) dotyczących w całości przeznaczeniu związanemu z realizacją inwestycji w zakresie elektrowni wiatrowych (Błaszke i in. 2021). Natomiast wystąpiła koncentracja w strefach podmiejskich odnośnie mikroinstalacji ogółem (ryc. 11). Nie wykryto w tym zakresie związków z pokryciem planistycznym, przeciętną wielkością planu miejscowego itp.



Ryc. 11. Lokalizacja planów miejscowych, w których podejmowano ustalenia związane z mikroinstalacjami w końcu 2020 r. Źródło: Blaszkę i in. 2021

Podsumowanie

W sytuacji rozproszonego historycznie i rozpraszającego się współcześnie osadnictwa wiejskiego (w tym podmiejskiego) w Polsce, rozwój energetyki odnawialnej, rozproszonej i obywatelskiej wydaje się nieodzowną koniecznością przyszłości. OZE w Polsce są poważną szansą na poprawę stabilności energetycznej rozproszonego osadnictwa w lokalnych układach urbanistyczno-osadniczych. Racjonalne strategie w tym zakresie powinny być przedmiotem planowania przestrzennego i generalnie troski władz publicznych na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym.

Przedstawione zagadnienia wpisują się w fundamentalny problem efektywności osadniczej i optymalnego stopnia koncentracji różnego rodzaju funkcji i działalności. Niska efektywność układów osadniczych na obszarach wiejskich powoduje obniżenie swego rodzaju „sprawności funkcjonalnej”, a tym samym nieefektywność tradycyjnych sposobów dostarczania energii. Na obszarach o rozproszonej zabudowie długość sieci infrastruktury musi być dłuższa w przeliczeniu na jedną obsługiwaną osobę (gospodarstwo domowe), a tym samym bardziej kosztowna. Jest to szczególnie ważne także w związku ze starzeniem się populacji, co będzie powodowało zmianę struktury popytu.

Wiele wiejskich obszarów Polski ma niekorzystne warunki dla rozwoju tradycyjnej, linowej infrastruktury, ale korzystne dla rozwoju produkcji energii rozproszonej. Dotyczy to zwłaszcza północnej części kraju, gdzie osadnictwo jest rozmieszczone w dużej odległości od siebie, a wsie są małe. Z drugiej strony warto wskazać południe kraju, w których problem niskiej emisji z tradycyjnych kotłów ciepłowniczych, opalanych węglem i drewnem, wiąże się ze szczególnymi warunkami przyrodniczymi w górskich kotlinach i dolinach, bardzo niekorzystnie narażonych na powstawanie smogu. Powinno być to w przyszłości przedmiotem bardziej zaawansowanych analiz, aby móc lepiej i efektywniej wskazywać priorytety inwestycyjne w zakresie OZE w Polsce.

Literatura

- Ackermann T., Andersson G., Söder L., 2001, *Distributed generation: a definition*, Electric Power Systems Research, 57, 3, s. 195-204.
- Batyk I.M., 2010, *Dziedzictwo kulturowe Warmii*, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, 2, s. 34-43.
- Błaszke M., Nowak M., Śleszyński P., Mickiewicz B., 2021, *Investments in renewable energy sources in the concepts of local spatial policy: The case of Poland*, Energies, 14(23), 7902.
- Buzek J., Księżopolski K.M. (red.), 2017, *Pokonywanie barier administracyjnych w rozwoju mikroźródeł energii odnawialnej jako podstawy energetyki obywatelskiej – doświadczenia w Polsce i w Unii Europejskiej*, Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej, Warszawa.
- Domański B., Guzik R., Gwosdz K., Micek G., 2010, *Rozwój i struktura regionu w perspektywie długiego trwania – przypadek Małopolski*, [w:] A. Kukliński, K. Pawłowski, J. Woźniak (red.), *Polonia quo vadis?* Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków, s. 181-211.
- Duczowska-Kądziel A., Duda J., Wasilewski M., 2013, *Application of the minimum spanning tree (MST) approach to searching for an optimum location of biomass storage*, Chemik, 67, 10, s. 935-944.

Dyląg A., Kassenberg A., Szymalski W., 2019, *Energetyka obywatelska w Polsce – analiza stanu i rekomendacje do rozwoju*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
http://old.chronmyklimat.pl/content/files/2020/191021_InE_Opracowanie_v3_FNEZ_czyste.pdf

Gibas P. (red.), 2017, *Analiza zmian i prognoza przyrostu zabudowy mieszkaniowej na obszarze Polski do 2020 roku*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Gibas P., Heffner K., 2018, *Koncentracja zabudowy na obszarach wiejskich*, *Więś i Rolnictwo*, 2(179), s. 189-207.

Halamska M., Stanny M., Wilkin J. (red.), 2019, *Ciągłość i zmiana. Sto lat rozwoju polskiej wsi*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa.

Kistowski M., 2012, *Propozycja metodyczna oceny środowiskowych uwarunkowań lokalizacji farm wiatrowych w skali regionalnej*, *Przegląd Geograficzny*, 84, 1, s. 5-22.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, 2011, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

Kowalewski A., Markowski T., Śleszyński P. (red.), 2018, *Studia nad chaosem przestrzennym*, *Studia KPZK PAN*, 182, 1-3, Warszawa.

Ligus L., 2009, *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii – analiza kosztów i korzyści*, CeDeWu, Warszawa.

Śleszyński P., 2018, *Demograficzne wyzwania rozwoju regionalnego Polski*, *Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, 183, s. 225-247.

Śleszyński P., 2019, *Osadnicze i demograficzno-przestrzenne uwarunkowania bezpieczeństwa powszechnego Polski*, [w:] M. Zalewski (red.), *Analizy strategiczne Florian 2050. T. 1*, Zarząd Główny Związku Ochotniczych Straży Pożarnych RP. Muzeum Historii Polskiego Ruchu Ludowego, Warszawa, s. 14-32.

Śleszyński P., 2020, *Nowa geografia osiedleńcza dla rozwoju Polski*, [w:] J. Szomburg, M. Wandałowski, J. Szomburg Jr., A. Leśniewicz (red.), *Miasta wobec wyzwań przyszłości, Wolność i Solidarność*, 87, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk, s. 115-126.

Śleszyński P., 2021a, *Wpływ pandemii COVID-19 na przestrzenne struktury demograficzne i osadnicze Polski (wstępne wnioski i hipotezy)*, GUS, Rządowa Rada Ludnościowa, Lublin-Warszawa (w druku).

Śleszyński P., 2021b, *Problemy i wyzwania planowania przestrzennego na obszarach wiejskich*, [w:] M. Halamska, M. Stanny, J. Wilkin (red.), *Ciągłość i zmiana. Sto lat rozwoju polskiej wsi. T. 3*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Warszawa, s. 411-436.

Śleszyński P., Komornicki T., 2016, *Klasyfikacja funkcjonalna gmin Polski na potrzeby monitoringu planowania przestrzennego*, *Przegląd Geograficzny*, 88, 4, s. 469-488.

Śleszyński P., Nowak M., Brelik A., Mickiewicz B., Oleszczyk N., 2021, *Planning and settlement conditions for the development of renewable energy sources in Poland: Conclusions for local and regional policy*, *Energies*, 14, 14(7), 1935.

Śleszyński P., Sudra P., 2019, *Zastosowanie metody minimalnego drzewa rozpinającego (najkrótszego dendrytu) w ocenie efektywności i spójności sieci osadniczej województwa mazowieckiego*, *Przegląd Geograficzny*, 91, 2, s. 61-80.

Stańczyk W., 2019, *Energetyka rozproszona na świecie: modele funkcjonowania, regulacje, systemy wsparcia, wnioski dla Polski*, praca zrealizowana w ramach projektu pt. "Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER) (www.er.agh.edu.pl).

https://www.er.agh.edu.pl/media/filer_public/bf/02/bf0286ac-fa63-4447-8547-d00c5255c3f6/rozwiązania_wspierające_energetykę_rozproszoną_i_obywatelską_w_wielkiej_brytanii.pdf

Stanny M., 2014, *Więś, obszar wiejski, ludność wiejska – o problemach z ich definiowaniem. Wielowymiarowe spojrzenie*, *Więś i Rolnictwo*, 1(162), s. 123-138.

- Szmytkie R., 2014, *Metody analizy morfologii i fizjonomii jednostek osadniczych*, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego, 35, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
- Szmytkie R., Tomczak P., 2020, *Wiejska sieć osadnicza Polski w XXI wieku*, Studia Obszarów Wiejskich, 57, s. 89-113.
- Szulc H., 1995, *Typy morfogenetyczne osiedli wiejskich w XIX wieku* [mapa w skali 1:2 500 000], [w:] *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej*, Główny Geodeta Kraju, Warszawa, plansza 67.1.
- Wędzik A., 2014, *The optimization of cable layout design in wind farm internal networks*, Acta Energetica, 3, 20, s. 144-149.
- Węglarz A., Skowroński K., Gutowski P., Stańczyk W., 2019, *Przebudowa ciepłownictwa. Energetyka ciepła w Polsce – regulacje, trendy, nowe sposoby finansowania*, Energetyka Ciepła i Zawodowa, 2, s. 24-29.
- Wesołowska M., 2018, *Wsie zanikające w Polsce. Stan, zmiany, modele rozwoju*, Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- Zaborski B., 1926, *O kształtach wsi w Polsce i ich rozmieszczeniu*, Prace Komisji Etnograficznej PAU, 1, Kraków.

O AUTORZE

Prof. dr hab. Przemysław Śleszyński - pracuje w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, tam się doktoryzował (2003 – „Kształtowanie się zachodniej części centrum Warszawy”) i habilitował (2009, „Gospodarcze funkcje kontrolne w przestrzeni Polski”); członek Komitetów naukowych i problemowych Polskiej Akademii Nauk: Badań nad Migracjami, Nauk Demograficznych, Nauk Geograficznych (sekretarz naukowy), Przestrzennego Zagospodarowania Kraju; przewodniczący Komisji Geografii Osadnictwa i Ludności PTC i przewodniczący Komisji Zadań Olimpiady Geograficznej; członek Głównej Komisji Urbanistyczno-Architektonicznej, Towarzystwa Urbanistów Polskich i Naukowej Rady Statystycznej GUS. Prowadzi badania z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej, w tym geografii miast, ludności, przedsiębiorczości, transportu i elektoralnej, a także planowania przestrzennego i rozwoju regionalnego. Autor m.in. delimitacji miejskich obszarów funkcjonalnych (2013) i listy miast średnich tracących funkcje społeczno-gospodarcze (2017, 2019), a także studium „Polska średnich miast. Założenia i koncepcja deglomracji w Polsce” (Klub Jagielloński, 2018), „Studia nad chaosem przestrzennym” (współredaktor i współautor, KPZK PAN 2018). Od wielu lat bierze aktywny udział w przygotowywaniu dokumentów strategicznych i planistycznych dla kolejnych rządów i samorządów, m.in. Raport o stanie przestrzennego zagospodarowania kraju (2002), „Stan zaawansowania prac planistycznych w gminach” (od 2005 r.), Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (2011), Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (2016), Krajowa Polityka Miejska (od 2020).

Opinie wyrażone w powyższym tekście mają charakter autorski i nie należy ich traktować jako stanowiska Fundacji Rozwoju Demokracji Lokalnej im. Jerzego Regulskiego.

Warszawa, maj 2022

Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej im. Jerzego Regulskiego
ul. Żurawia 43, 00-680 Warszawa
www.frdl.org.pl