

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
DO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

tom 2

Opracowanie ekofizjograficzne dla miejskiego obszaru
funkcjonalnego ośrodka wojewódzkiego Warszawy



seria **MAZOWSZE. Analizy i Studia** nr 2(52)2018
ISSN 1896-6322

Opracowanie:

Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie
ul. Nowy Zjazd 1
00-301 Warszawa
tel. (022) 518 49 00
tel. / fax (022) 518 49 49
e-mail: biuro@mbpr.p

Redaktor naczelny:

dr Elżbieta Kozubek
Dyrektor Mazowieckiego Biura Planowania Regionalnego w Warszawie

Opracowanie pod kierunkiem:

mgr inż. arch. Monika Brzeszkiewicz-Kowalska
Dyrektor Oddziału Terenowego w Ciechanowie

Zespół autorski:

dr hab. Barbara Szulczewska, prof. SGGW (SGGW w Warszawie)
dr Agata Cieszewska (SGGW w Warszawie)
dr Joanna Adamczyk (SGGW w Warszawie)
mgr inż. Elżbieta Jaglak
mgr inż. Elżbieta Ulanicka
mgr inż. Marcin Rojek
mgr Michał Sugajski
mgr Jolanta Kołakowska
mgr inż. Elżbieta Goryszewska
mgr Magdalena Sugajska
mgr Grzegorz Derbin
mgr inż. Jan Girczuk
mgr inż. Małgorzata Kiliańska-Bobowska
Grzegorz Moczulski

Korekta językowa:

Barbara Jaworska-Księżak

Adres redakcji:

Redakcja *MAZOWSZE. Analizy i Studia*
Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie
ul. Nowy Zjazd 1, 00-301 Warszawa
tel. 22 518 49 33, fax 22 518 49 49
e-mail: redakcja@mbpr.pl; www.mbpr.pl

Wydawca:

Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie
ul. Nowy Zjazd 1, 00-301 Warszawa
tel. 22 518 49 00, fax 22 518 49 49
e-mail: biuro@mbpr.pl; www.mbpr.pl

Redakcja techniczna, skład i łamanie:

Zespół Wydawniczy Mazowieckiego Biura Planowania Regionalnego w Warszawie

Druk:

Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie

Nakład:

100 egz.

Warszawa – Ciechanów
2016 – 2018

seria **MAZOWSZE. Analizy i Studia**
nr 2(52)2018

OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
DO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO

tom 2

Opracowanie ekofizjograficzne dla miejskiego obszaru
funkcjonalnego ośrodka wojewódzkiego Warszawy

Spis treści

WSTĘP	7
1. Cel i zakres opracowania	7
2. Metoda i forma opracowania	7
I. ROZPOZNANIE STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	8
1. Przyrodnicze powiązania obszaru funkcjonalnego Warszawy z otoczeniem	9
2. Charakterystyka elementów przyrodniczych	12
3. Formy ochrony przyrody	19
4. Jakość środowiska	22
5. Zagrożenia środowiska oraz identyfikacja źródeł zagrożeń	24
II. IDENTYFIKACJA JEDNOSTEK PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWYCH	30
III. DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA	31
1. Wprowadzenie	31
2. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji	32
3. Ocena stanu ochrony zasobów przyrodniczych	33
4. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania	34
5. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi	35
6. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku	37
7. Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia	38
8. Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku	39
9. Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej	43
10. Ocena przydatności środowiska do funkcji użytkowych	49
IV. OKREŚLENIE UWARUNKOWAŃ EKOFIZJOGRAFICZNYCH	55
Literatura	57
Słownik skrótów	58
Spis rycin	59
Spis tabel	59
Spis wykresów	59

WSTĘP

Miejski obszar funkcjonalny ośrodka wojewódzkiego Warszawy (jednostka statystyczna poziomu NUTS 2¹) obejmuje powiaty: m.st. Warszawa, miński, wołomiński, nowodworski, warszawski zachodni, grodziski, piaseczyński, otwocki, pruszkowski i legionowski. Zajmuje 6,1 tys. km², co stanowi ponad 17,2% powierzchni województwa mazowieckiego. Jest również jednym z najludniejszych obszarów w kraju, zamieszkiwanym przez ponad 3 mln osób, co stanowi około 56,3% mieszkańców regionu. Położony jest w środkowej części województwa i Polski, w dorzeczu Środkowej Wisły.

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania ekofizjograficznego sporządzonego dla miejskiego obszaru funkcjonalnego ośrodka wojewódzkiego Warszawy jest dostarczenie informacji o środowisku przyrodniczym, jego zasobach, walorach i zagrożeniach oraz określenie uwarunkowań do rozwoju różnych funkcji zagospodarowania przestrzennego w kontekście zaobserwowanych ograniczeń i zagrożeń. Wyniki dokonanych ocen powinny stanowić przesłanki do podejmowania decyzji planistycznych w ramach planu zagospodarowania przestrzennego miejskiego obszaru funkcjonalnego ośrodka wojewódzkiego Warszawy (MOFOWW), zwanego dalej *obszarem funkcjonalnym Warszawy*.

Podstawę prawną opracowania stanowi ustawa *Prawo ochrony środowiska*² oraz *rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych*.

2. Metoda i forma opracowania

Niniejsze opracowanie jest integralną częścią *Opracowania ekofizjograficznego do Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego* (stanowi jego załącznik). Bazując na jego treści i ustaleniach – przyjęto podstawowe założenia metodyczne w zakresie: układu, zawartości merytorycznej opracowania, kryteriów poszczególnych ocen oraz zasad ich interpretacji. Szersze ujęcie zagadnień dotyczy uszczegółowienia istotnych dla rozwoju przestrzennego *obszaru funkcjonalnego Warszawy* czynników, zjawisk i problemów.

Opracowanie składa się z części tekstowej oraz z części kartograficznej obejmującej:

- ryciny w formacie A4 załączone w tekście (mapy analityczne sporządzone do części I opracowania, mapa schematyczna – część II opracowania, mapy ocen ekofizjograficznych – część III i IV),
- mapę w skali 1:100 000 – *Charakterystyka stanu środowiska przyrodniczego miejskiego obszaru funkcjonalnego Warszawy – synteza*.

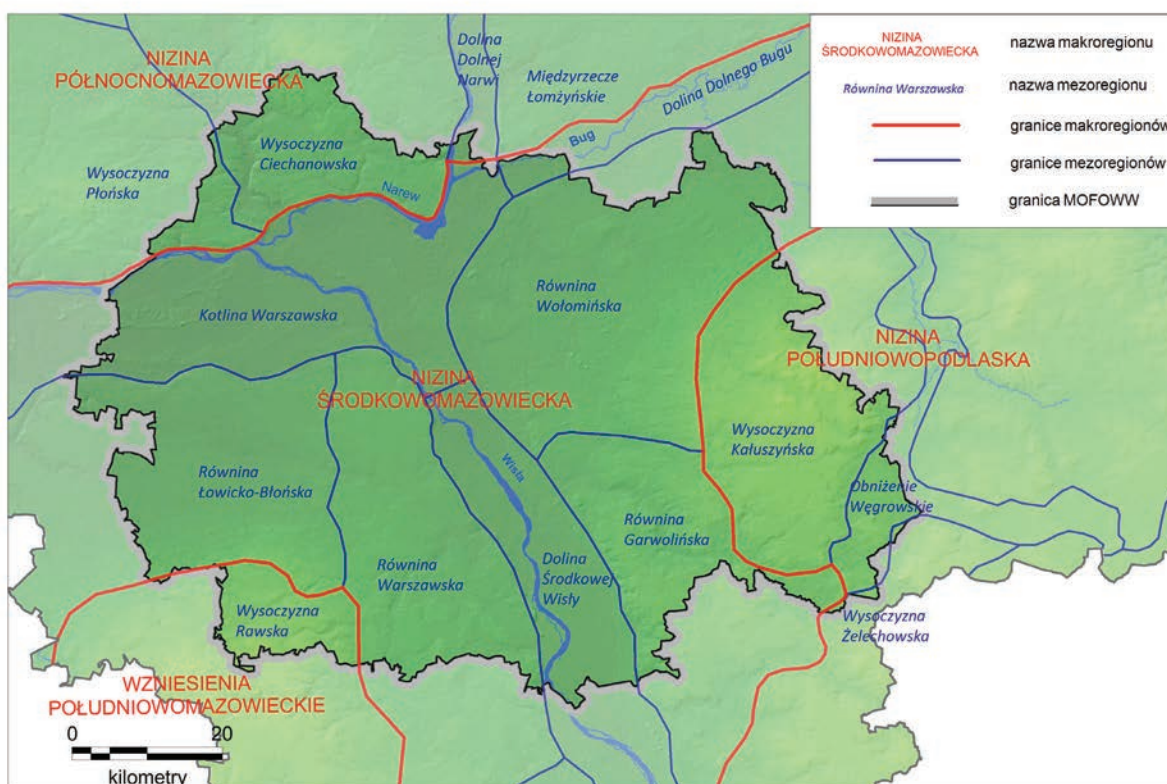
¹ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/2066 z dnia 21 listopada 2016 r. zmieniające załączniki do rozporządzenia (WE) nr 1059/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustalenia wspólnej klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS) (Dz.Urz. UE L 322 z 29.11.2016 r.).

² Zgodnie z art. 72 ust. 5 „przez opracowanie ekofizjograficzne rozumie się dokumentację sporządzaną na potrzeby planów zagospodarowania przestrzennego, charakteryzującą poszczególne elementy przyrodnicze na obszarze objętym planem i ich wzajemne powiązania”.

I. ROZPOZNANIE STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Obszar funkcjonalny Warszawy w przeważającej części położony jest w makroregionie Nizina Środkowomazowiecka. Skrajnie wysunięte na północny-zachód fragmenty obszaru znajdują się na Nizinie Północnomazowieckiej, południowo-zachodnie – na Wzniesieniach Południowomazowieckich i wschodnie – na Nizinie Południowopodlaskiej. Szczegółowy układ mezoregionów fizycznogeograficznych przedstawia rycina 1.

Głównym ciekim obszaru funkcjonalnego Warszawy jest rzeka Wisła stanowiąca jego główną oś przyrodniczą i przecinająca z południa w kierunku północno-zachodnim Kotlinę Warszawską. Kotlinę otaczają położone wyżej równiny (Wołomińska, Warszawska i Łowicko-Błońska) oraz wysoczyzny (Płońska i Ciechanowska).



Ryc. 1. Obszar funkcjonalny Warszawy na tle regionów fizycznogeograficznych

Źródło: P. Milewski, 2014, Zmodyfikowane granice regionów fizycznogeograficznych, IGiPZ PAN, na podstawie: J. Kondracki, 2002, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa; usługa WMS: NMT LPIS

Przestrzeń obszaru funkcjonalnego Warszawy jest zróżnicowanym systemem przyrodniczym, będącym jednocześnie miejscem realizacji indywidualnych i zbiorowych potrzeb mieszkańców. Procesy związane z rozwojem gospodarczym, w tym sieci osadniczej (rozbudowa infrastruktury transportowej, żywiłowe rozprzestrzenianie się zabudowy czy intensywne użytkowanie zasobów naturalnych) ingerują w środowisko przyrodnicze powodując negatywne konsekwencje w postaci zmiany stosunków wodnych, przekształceń powierzchni terenu, zaburzenia ciągłości sieci ekologicznej, izolacji obszarów chronionych, obniżania wartości siedlisk przyrodniczych, a w konsekwencji ubożenia różnorodności biologicznej i zanikania gatunków. Istotny problem stanowi też presja urbanizacyjna (rozpraszanie zabudowy), a w przypadku obszarów objętych ochroną prawną – również presja rekreacyjna (niszczenie roślinności, zanieczyszczenie wód).

1. Przyrodnicze powiązania obszaru funkcjonalnego Warszawy z otoczeniem

Obszar funkcjonalny Warszawy stanowi rejon kumulacji zagrożeń dla łączności i drożności korytarzy i szlaków migracji gatunków, które są wynikiem antropogenicznych przekształceń przestrzeni przyrodniczej. Koncentrycznie zbiegają się tu regionalne korytarze ekologiczne nawiązujące do układu hydrograficznego. Wskazane w koncepcji sieci Econet PL korytarze (o znaczeniu międzynarodowym i krajowym): Warszawski Wisły, Dolnej Narwi, Podwarszawski oraz Wkry i Świdra łączą się z obszarami węzłowymi, do których należy Dolina Wisły (powyżej i poniżej Warszawy) z Puszcą Kampinoską i Dolina Dolnego Bugu (ryc. 2, ryc. 3).

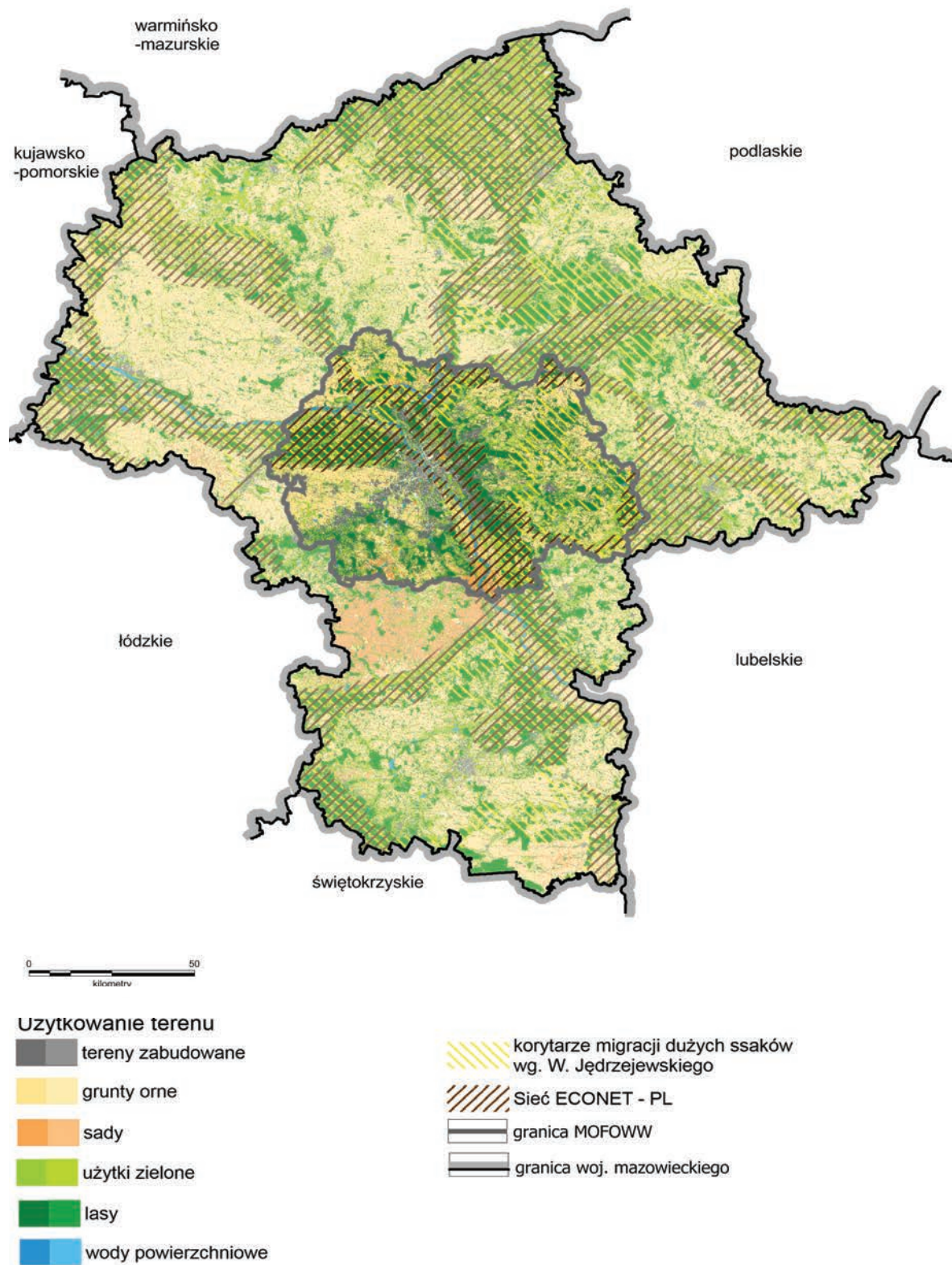
Przez analizowany obszar przebiegają również główne korytarze migracji zwierząt (dużych ssaków)³, ciągnące się dwoma głównymi pasmami wzdłuż Bugu i Narwi od Puszczy Białowieskiej przez Lasy Mielnickie, dolinę Bugu, Puszcę Białą, dolinę dolnej Narwi, Wisły, Puszcę Kampinoską do Lasów Włocławskich. Są one związane z tzw. Korytarzem Północnym, stanowiącym główny szlak dyspersji dużych ssaków w Europie Środkowej. Drugi z głównych korytarzy biegnie wschodnią częścią obszaru od Doliny Bugu w rejonie Wyszkowa po Lasy Otwockie. Korytarze obejmują głównie obszary o najwyższej lesistości (55% powierzchni głównych korytarzy). Na obszarach o przerwanej ciągłości lasów korytarze łączą siedliska wodno-błotne, szuwary, mozaiki polno-leśne i łąkowo-leśne, w których zwierzęta znajdują osłonę, bezpieczeństwo oraz dostęp do pokarmu i wody. Różnorodność siedlisk zachowanych w obrębie korytarzy ekologicznych sprzyja zwiększaniu liczby gatunków, wpływając korzystnie na różnorodność biologiczną.

Poddawane intensywnej zabudowie obszary bezleśne przyczyniają się do izolacji siedlisk i populacji zwierząt. Efekt barierowy kreowany jest również przez istniejący układ drogowy (prognoza ruchu 2020 r.)⁴ oraz przegrody dolin rzecznych, a także intensywne użytkowanie pól, łąk i pastwisk w obrębie korytarzy migracyjnych (w dolinie Wisły, Narwi, Bugu).

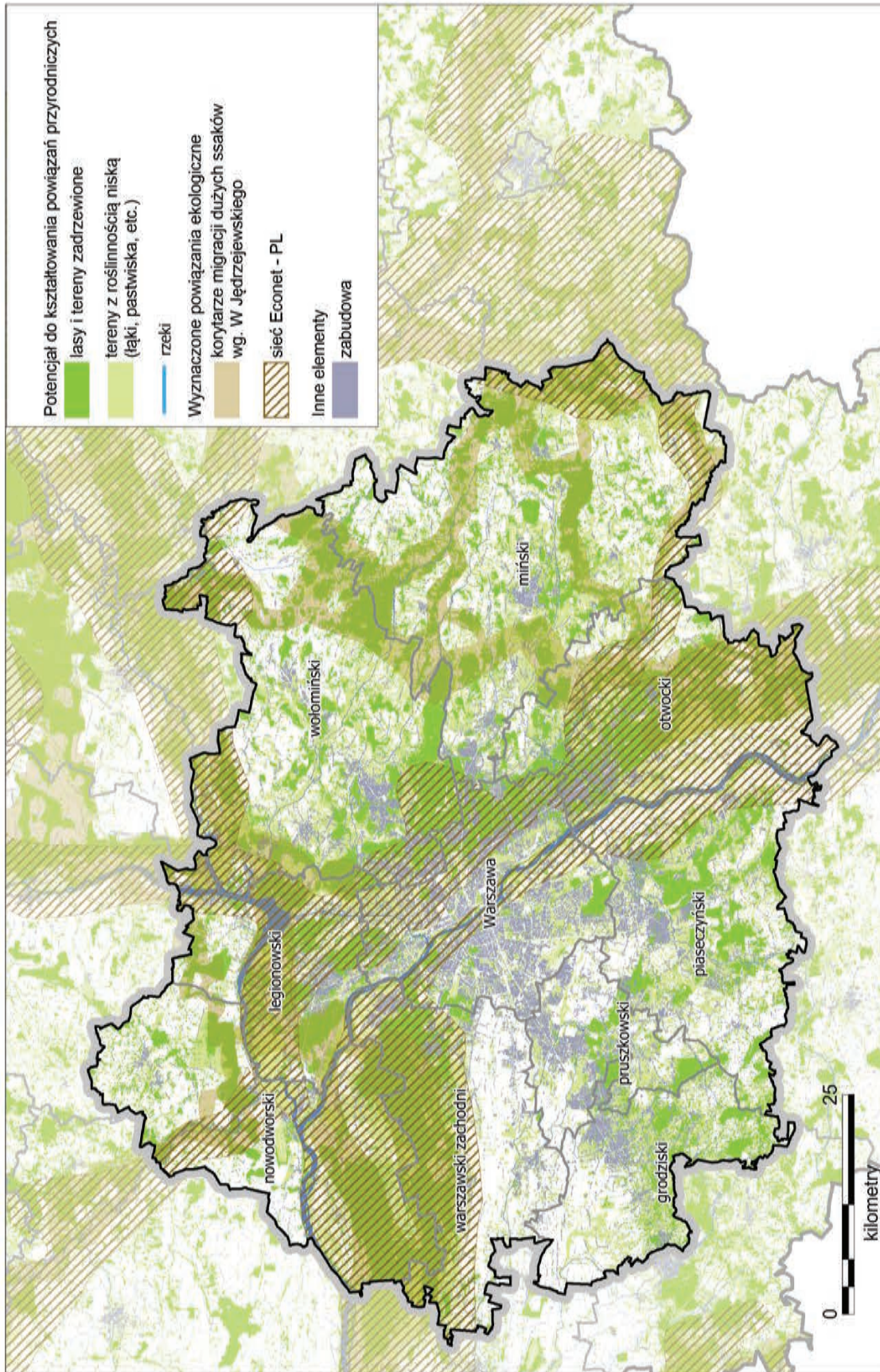
W celu utrzymania różnorodności biologicznej znacząca jest rola regionalnych i lokalnych powiązań, których podstawą funkcjonowania są niezainwestowane tereny z niewielkimi ciekami, trwałymi użytkami zielonymi, kompleksami leśnymi i zaroślami.

³ Projekt korytarzy ekologicznych łączących europejską sieć Natura 2000 w Polsce powstał z inicjatywy Zakładu Ssaków PAN (obecnie Instytut Biologii Ssaków) w Białowieży. Opracowanie pod kierownictwem prof. dr. hab. W. Jędrzejewskiego.

⁴ R. Kurek, J. Wiącek, M. Polak, *Zagrożenia dla korytarzy ekologicznych w Polsce* (<http://korytarze.pl/upload/filemanager/Korytarze/Prezentacje%20pliki/2011-Kurek-Wiacek-Polak-Korytarze-zagrozenia-drogi-korytarze-ptaki.pdf>).



Ryc. 2. Powiązania przyrodnicze obszaru funkcjonalnego Warszawy z otoczeniem
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie GDOŚ, A. Liro (red.), 1998, *Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska*, Fundacja IUCN Poland, Warszawa



Ryc. 3. Możliwości kształtowania powiązań przyrodniczych

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie GDOŚ, A. Liro (red.), 1998, Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska, Fundacja IUCN Poland, Warszawa

2. Charakterystyka elementów przyrodniczych

Budowa geologiczna i rzeźba terenu

Budowa geologiczna *obszaru funkcjonalnego Warszawy* jest zbieżna z budową geologiczną całego województwa. Pod względem tektonicznym obszar funkcjonalny przecina strefa Teisseyre'a-Tornquista, dzieląc go na znacznie większą część północno-wschodnią z platformą wschodnioeuropejską z osadami proterozoiku położonymi na głębokości około 5 km oraz część południowo-zachodnią z osadami paleozoicznymi w podłożu⁵. Na leżących na nich osadach mezozoicznych zalegają utwory trzeciorzędowe, w tym piaski oligocenu, mułki i piaski miocenijskie oraz iły plioceńskie przykryte osadami czwartorzędowymi. Zaznaczyć należy, iż osady starszego wieku geologicznego (zwłaszcza paleozoiczne) są nieciągłe. Z osadami paleozoicznymi wiążą się permskie złoża soli kamiennej, czy też perspektywiczne złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w łupkach kambriu, ordowiku i syluru⁶.

Osady młodsze bezpośrednio kształtujące współczesną rzeźbę terenu, stanowią czwartorzędowe osady glin, piasków i żwirów, w mniejszym stopniu: iły, mułki, torfy i inne (ryc. 4). Tworzą one obszary występowania surowców określanych przez ponad 270 udokumentowanych złóż surowców skalnych⁷, wśród których znajduje się kilka złóż o znaczeniu regionalnym: piasków i żwirów oraz surowców ilastych wykorzystywanych w ceramice budowlanej. Istotne znaczenie mają położone między Warszawą a Zalewem Zegrzyńskim złoża piasków kwarcowych.

Wzdłuż dolin głównych rzek, tj. Wisły, Bugu i Narwi dominują osady holocenijskie piaskowo-mułkowe. W południowej części Puszczy Kampinoskiej oraz na południe od doliny Bugu znajdują się znaczne obszary osadów zastoiskowych (związane z górnoplejstocenijskim zbiornikiem zastoiskowym⁸ i łąkami warwowymi⁹), zaś w ich otoczeniu piaski eoliczne związane m.in. z wydmami w Kotlinie Warszawskiej. Po obu stronach dolin wielkich rzek dominują polodowcowe osady glin i piasków, budujące formy równin i wysoczyzn. Znaczące powierzchniowo są osady stożków napływowych (reliktowych) wschodniej części powiatu wołomińskiego i w powiecie grodziskim. Są one skutkiem spływu w kierunku Kotliny Warszawskiej dużej ilości wód glaciofluwialnych, pradolinami ze zlewni Niemna i Dźwiny, w czasie zlodowacenia Wisły¹⁰. Oprócz wskazanych wyżej istotnych elementów, analizowany obszar można ogólnie scharakteryzować jako mozaikę osadów i form czwartorzędowych.

Z osadami czwartorzędowymi związane są zasoby głównego użytkowego piętra wodonośnego wód podziemnych, które w Kotlinie Warszawskiej występują nawet do 15 metrów poniżej powierzchni terenu¹¹.

Współczesna rzeźba terenu *obszaru funkcjonalnego Warszawy* jest głównie wynikiem działalności lądolodu, procesów peryglacialnych oraz fluwialnych, a w mniejszym stopniu innych współczesnych procesów rzeźbotwórczych. W ukształtowaniu terenu dominują wysoczyzny polodowcowe w przewadze o równinnej rzeźbie, miejscami lekko faliste. Są one porożcinane dolinami rzek oraz licznymi suchymi dolinami. Do największych należy dolina Wisły, której szerokość osiąga 4–5 km w sąsiedztwie Puszczy Kampinoskiej, a w rejonie Warszawy zwęża się do zaledwie 1–1,5 km (tzw. gorset warszawski). Deniwelacje są mniejsze niż w całym województwie i dochodzą do około 158 m. Specyfiką są tu także występujące genetyczne poziomy rzeźby – od najwyższych poziomów występujących w strefie wysoczyzn do najniższych w Kotlinie Warszawskiej. Zróżnicowanie wysokości bezwzględnych obszaru funkcjonalnego zawiera się w przedziale 65,2–223 m n.p.m. Najniższy punkt znajduje się w międzywalu Wisły, w powiecie nowodworskim (Nowy Secymin, gm. Leoncin), najwyższy stanowi wzniesienie w powiecie mińskim (Garczyn Duży, gm. Kałuszyn), skąd bierze początek kilka rzek płynących do Wisły i Bugu.

Do form rzeźby terenu, najbardziej widocznych w przeważająco równinnym krajobrazie, należą krawędzie erozyjne w postaci skarpi w dolinie Wisły, a także mniejszych rzek oraz wzniesienia wydmowe tarasów akumulacyjnych, sięgające 30 m wysokości, zwłaszcza na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego i w Lasach Otwockich. Do powstania układu tarasów w dolinie Wisły przyczyniły się procesy erozji i akumulacji rzecznej. Są to tarasy nadzalewowe: otwocki (w północnej części zwany wydmowym), falenicki, niżej położone – piaszczysty praski i madowy nowodworski, zaś bliżej koryta rzeki rozciągają się różne poziomy równiny zalewowej¹². Ze stokami wysoczyzn polodowcowych związane są obszary zagrożone ruchami masowymi lub zidentyfikowane jako obszary osuwisk¹³. Ponadto na terenie obszaru funkcjonalnego rzeźbę terenu kształtują współczesne procesy fluwialne

⁵ Mapy geologiczne Polski ścięcia poziomego, *Atlas geologiczny Polski*, 2017, PIG-PIB, Warszawa, s. 30-31.

⁶ Obszary występowania skał potencjalnie zawierających niekonwencjonalne złoża węglowodorów, tamże, s. 89.

⁷ *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XI 2016 r.*, 2017, PIG-PIB, Warszawa.

⁸ A. Richling, E. Malinowska (red.), 2017, *Przyroda województwa mazowieckiego i jej antropogeniczne przekształcenia*, NFOŚ, Warszawa, s. 79.

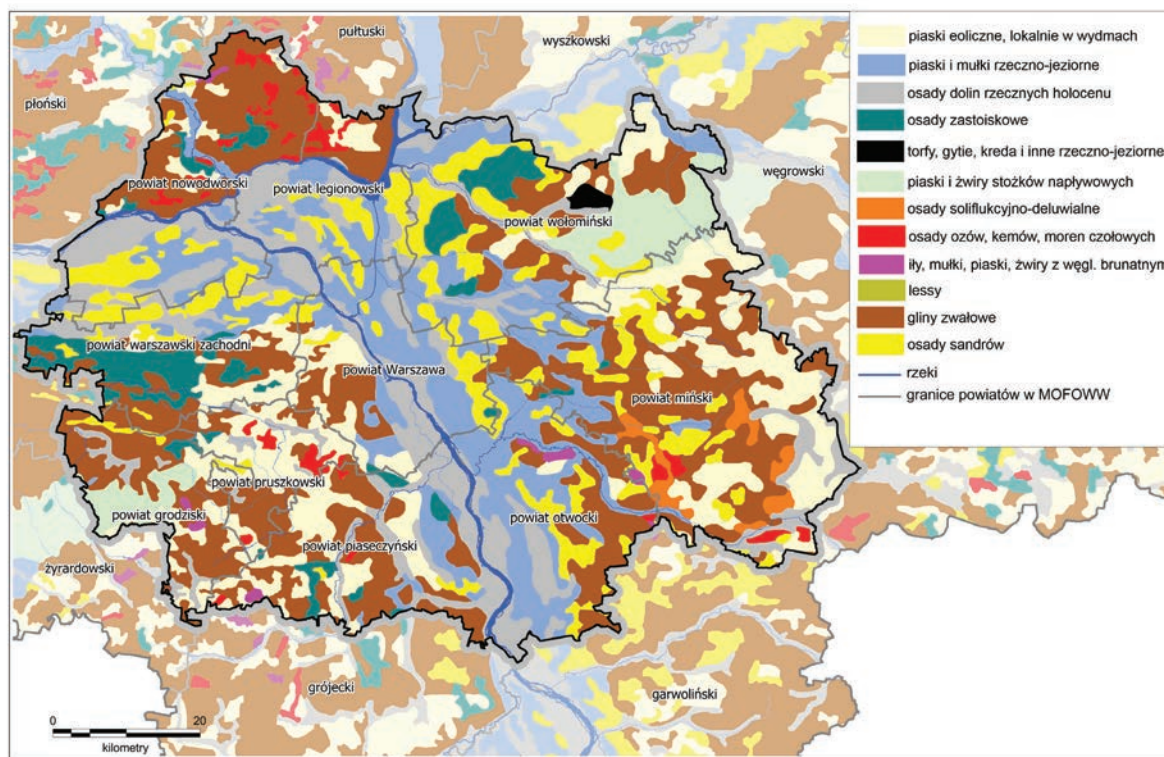
⁹ Tamże, s. 49.

¹⁰ Tamże, s. 49-50.

¹¹ Mapa: Głębokość występowania głównego użytkowego piętra wodonośnego, 2017, *Atlas geologiczny Polski*, PIG-PIB, Warszawa, s. 103.

¹² A. Richling, E. Malinowska (red.), 2017, dz. cyt., s. 80.

¹³ System Osłony Przeciwosuwiskowej PIG-PIB: <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO/Wyszukaj3>



Ryc. 4. Powierzchniowe utwory geologiczne

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie *Mapy Geologicznej Polski 1:500 000*

(reczne) oraz miejscami eoliczne (głównie pola uprawne zbudowane z utworów piaszczystych i pylastych), procesy erozji i akumulacji wodnej na stokach, a także – spośród procesów akumulacyjnych – zarastanie zbiorników wodnych i akumulacja torfów.

W obecnym ukształtowaniu terenu znaczącą rolę odgrywają formy przekształcone antropogenicznie – rzeźba terenu została całkowicie przekształcona na obszarach zabudowanych i komunikacyjnych (koncentracja w rejonie aglomeracji warszawskiej) oraz w rejonie wyrobisk piasku i żwiru. Ponadto regulacja rzek oraz budowa wałów przeciwpowodziowych, szczególnie na wysokości Warszawy, spowodowały zmianę funkcjonowania doliny rzecznej poprzez podzielenie równiny zalewowej (tarasu zalewowego) na część oddzieloną wałami przeciwpowodziowymi oraz strefę pomiędzy wałami powodziowymi, która jest współcześnie modelowana przez rzekę. Powyżej zapory na Narwi w Dębem rozciąga się sztuczny zbiornik wodny (Jezioro Zegrzyńskie). Na przekształcenia terenu wpływ mają wielkie inwestycje liniowe i powierzchniowe. W otoczeniu Warszawy odznaczają się: sztuczne wzniesienia składowisk odpadów (rekultywowane) w Radiowie, Kępie Zawadowskiej, Łubnej, wyrównane powierzchnie lotnisk czy odkrywki po eksploatacji surowców.

Warunki klimatyczne

Warunki klimatyczne *obszaru funkcjonalnego Warszawy* nie odbiegają znacząco od warunków wschodniej części pasa nizin Polski. Są jednak wewnętrznie zróżnicowane ze względu na obecność istotnych czynników lokalnych wpływających na właściwości fizyczne klimatu oraz warunki aerosanitarne i stan higieny atmosfery. Przede wszystkim znaczenie ma aglomeracja miejsko-przemysłowa, a także rzeźba terenu uwarunkowana istnieniem szerokich dolin rzecznych (zbiegających się w Kotlinie Warszawskiej) i rozległych kompleksów leśnych, dlatego też można mówić o istotnych różnicach klimatu lokalnego.

Położenie analizowanego obszaru niejako „na skrzyżowaniu” krain klimatycznych¹⁴ ma wpływ na istnienie mozaiki terenów o odmiennych warunkach termicznych, wilgotnościowych i wiatrowych¹⁵. Jednym z elementów tej mozaiki jest miejska wyspa ciepła (ang. *urban heat island*), która jest zjawiskiem mikroklimatycznym, a jego istotą jest występowanie, wśród zabudowy, podwyższonej temperatury powietrza w stosunku do podmiejskich

¹⁴ Rycina: Krainy klimatyczne [w:] A. Richling, E. Malinowska (red.), 2017, dz. cyt. s. 119.

¹⁵ Tamże, s. 122.

terenów otwartych (otaczających miasto). Zjawisko to jest najbardziej intensywne w godzinach wieczornych, nocnych i porannych, gdy temperatura w mieście jest nawet o kilka stopni Celsjusza wyższa niż poza miastem¹⁶.

Aglomeracja warszawska stanowi najcieplejszy obszar Mazowsza, gdzie średnia roczna temperatura wynosi około 8,1°C. Zróżnicowanie temperatur w zależności od pory roku wynosi: -1,4°C w zimie, 7,9°C w czasie wiosny, 17,5°C latem i 8,4°C jesienią¹⁷. Wpływ aglomeracji warszawskiej zaznacza się również na Równinie Warszawskiej i Równinie Łowicko-Błońskiej. Liczba dni gorących (z temperaturą maksymalną przekraczającą 25°C) wynosi w ciągu roku do 45 (w części północnej Mazowsza – 30), a długość okresu bezprzymrozkowego trwa tu około 180 dni. Jest to również obszar o znacząco wysokiej średniej długości trwania lata termicznego – w skali kraju przekraczającej 100 dni¹⁸. Jest to także jeden z najsuchszych (oprócz Wielkopolski i Kujaw) obszarów Polski. Odmienne, łagodzący warunki klimatyczne charakter mają większe kompleksy leśne. Oddziaływanie klimatyczne aglomeracji miejskiej znajduje odzwierciedlenie w najmniejszej w kraju liczbie dni z mgłą – poniżej 30¹⁹.

Na obszarze funkcjonalnym Warszawy obserwowane są też modyfikacje wielu innych cech fizycznych klimatu związanych głównie z aglomeracją warszawską, takich jak: stopień zachmurzenia, liczba dni z opadem, wilgotność względna czy średnia prędkość wiatru. Są to głównie różnice związane z występowaniem tzw. miejskiej wyspy ciepła.

Wody

Na tle Mazowsza obszar funkcjonalny Warszawy zasobny jest w wody powierzchniowe. Grunty pod wodami zajmują 1,9% powierzchni, podczas gdy w województwie mazowieckim wskaźnik ten wynosi 1,2%. Obszar położony jest w dorzeczu Wisły, w regionie wodnym Środkowej Wisły. Przeważająca jego część zlokalizowana jest w zlewniach planistycznych Wisły Mazowieckiej, Narwi i Bzury, jedynie wschodnie i północno-zachodnie krańce należą do zlewni planistycznych Bugu i Wkry²⁰.

Sieć hydrograficzna jest tu dobrze rozwinięta i tworzy układ koncentryczny. Stosunki wodne kształtuje Wisła i jej większe dopływy, w tym Bug, Narew²¹ i Wkra, zbiegające się w północnej części obszaru. Na południu główna rzeka regionu zasilana jest przez Wilgę, Świder oraz Jeziorkę. Wielkości przepływu Wisły są zróżnicowane, w rejonie Warszawy wynoszą od ok 200 m³/s (przy wodzie średniej niskiej) do ok. 7400 m³/s (przy wodzie stuletniej) i 9600 m³/s (przy wodzie tysiącletniej). Skutkuje to znacznymi wahaniami poziomu wód wiślanych, dochodzącymi do 10,5 m. Z reguły niskie przepływy przypadają na miesiące jesienne, a okresy wezbrań obserwuje się wczesną wiosną (wezbrania roztopowe) i latem (wezbrania opadowe). Wezbrania innych rzek są znacznie niższe.

Charakterystyczna dla Wisły jest asymetria doliny. Na południe od stolicy wysoki jest brzeg lewy, natomiast od Modlina w dół rzeki wysoki jest brzeg prawy. Wisła pełni różne funkcje, poza przyrodniczą i turystyczną, jest też rzeką tranzytową, głównym odbiornikiem ścieków odprowadzanych z oczyszczalni, a także stanowi najważniejsze źródło poboru wody dla Warszawy, w tym na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia. W granicach obszaru funkcjonalnego Warszawy występują 3 jednolite części wód powierzchniowych, które przeznaczone są do spożycia: *Wisła od Jeziorki do Kanalu Młocińskiego*, *Wisła od Narwi do zbiornika Włocławek* oraz *Zalew Zegrzyński* (ryc. 5).

¹⁶ Miejska wyspa ciepła – projekt realizowany w latach 2011–2014 (strona internetowa projektu: www.eu-uh.edu); https://www.igipz.pan.pl/tl_files/igipz/ZGiK/projekty/UHI/folder_pl.pdf

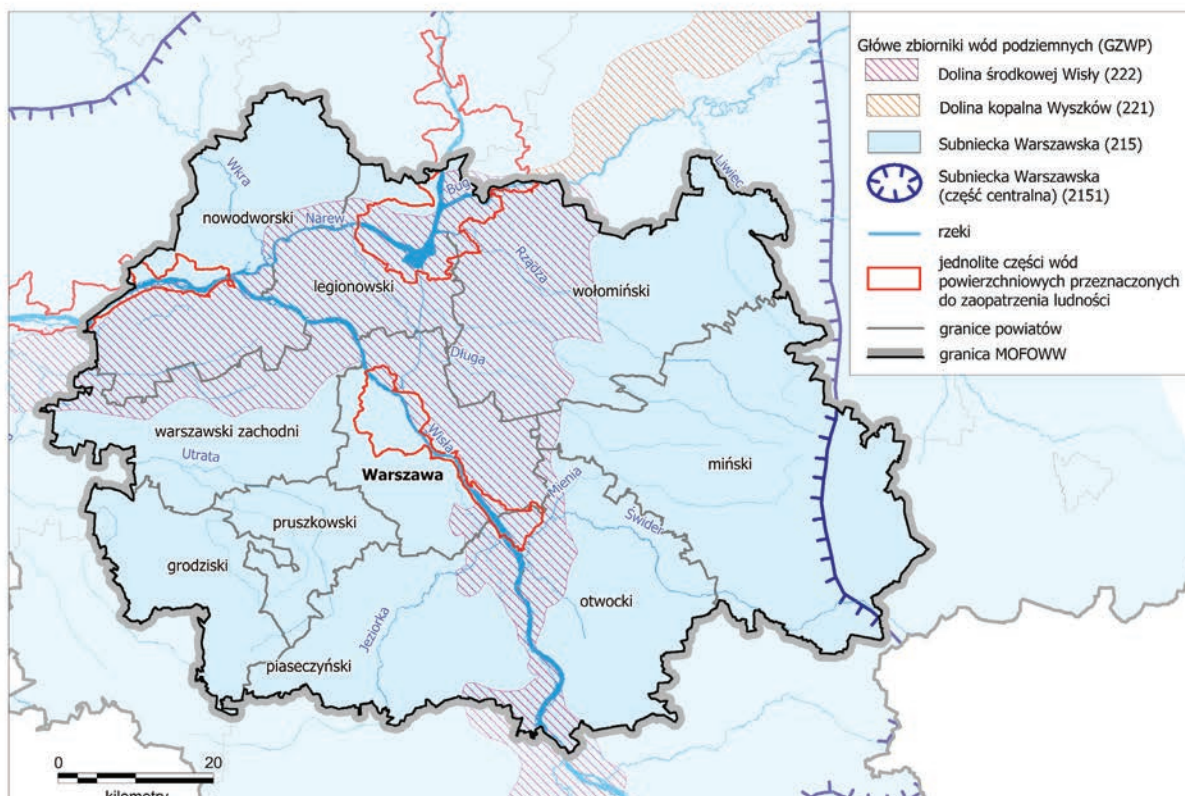
¹⁷ Na podstawie rycin: 2 i 3 – Średnia obszarowa temperatura powietrza w porach roku w wyznaczonych regionach i w Polsce w wieloletniu 1951–2008 [w:] J. Wibig, E. Jakusik (red.), 2012, *Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym. Spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej*, IMGW-PIB, Warszawa, s. 9–10.

¹⁸ Map.: Średni czas trwania lata termicznego, *Atlas Polski. Encyklopedia Geograficzna Świata, 2000*, Wydawnictwo Opres, Kraków, s. 43.

¹⁹ Rycina 1: Średnia roczna liczba dni z mgłą za okres 1971–2005 [w:] H. Lorenc (red.), 2012, *Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju*, IMGW-PIB, Warszawa, s. 64.

²⁰ Aktualizacja Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły przejęta rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. z 2016 r., poz. 1911).

²¹ Wisła, Bug i Narew, zgodnie z rozporządzeniem nr 5/2015 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 3 kwietnia 2015 r. w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły, uznane zostały za szczególnie istotne dla regionu wodnego Środkowej Wisły.



Ryc. 5. Wody powierzchniowe i podziemne

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie *Mapy głównych zbiorników wód podziemnych*, 2017, PIG-PIB, Warszawa²² oraz aktualizacji *Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły*²³

Poza Wisłą i jej głównymi dopływami, sieć hydrograficzna obszaru charakteryzuje się dużą liczbą cieków o małych przepływach. Zasoby wodne tych cieków są niewielkie, ze średnimi jednostkowymi odpływami w granicach 3–5 dm³/s·km² (tabela 1).

Tabela 1. Główne rzeki obszaru funkcjonalnego Warszawy

Lp.	Nazwa rzeki	Podstawowe dane		Nazwa recypienta / strona dopływu: p – prawy, l – lewy	Rząd zlewni
		Długość (km)	Pow. zlewni (km ²)		
1.	Wisła	1 070,0	194 424,0	M. Bałtyckie/-	I
2.	Narew	484,0	75 175,0	Wisła/p	II
3.	Bug	772,0	30 284,1	Narew/l	III
4.	Wkra	249,1	5322,0	Narew/p	III
5.	Liwiec	126,2	2 779,0	Bug/l	IV
6.	Świder	89,1	1 149,8	Wisła/p	II
7.	Utrata	76,5	792,0	Bzura/p	III
8.	Jeziorka	66,3	811,7	Wisła/p	II
9.	Rządza	66,5	466,5	Narew/l	III
10.	Mienia	43,8	263,8	Świder/p	III

Źródło: *Rocznik Statystyczny Województwa Mazowieckiego*, 2017, GUS, Warszawa.

²² <https://www.pgi.gov.pl/psh/dane-hydrogeologiczne-psh/947-bazy-danych-hydrogeologiczne/8890-gzwp.html>

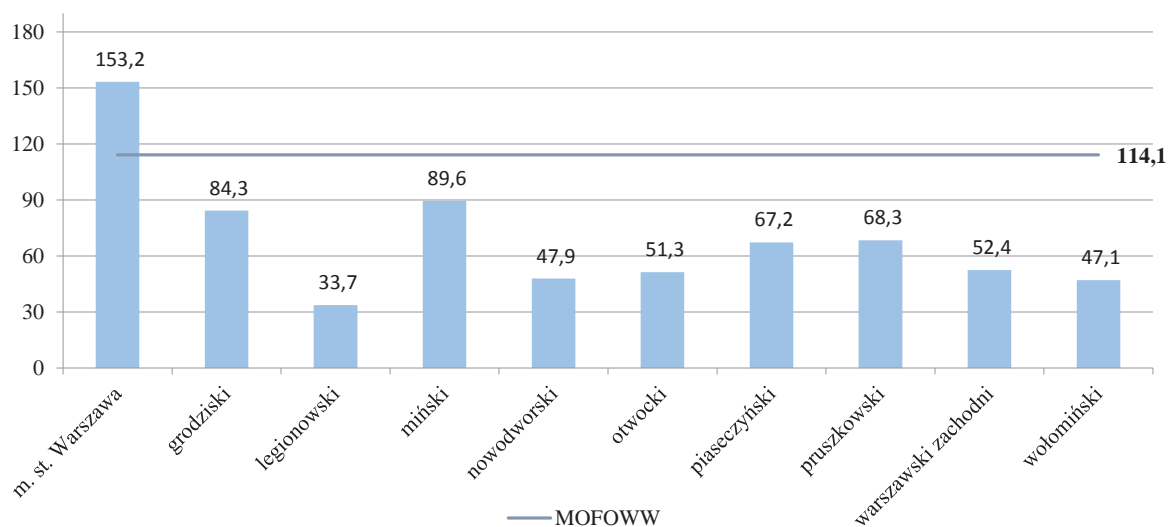
²³ <https://warszawa.rzgw.gov.pl/nasza-dzialalnosc/zarzadzanie-zasobami-wodnymi/plany-gospodarowania-wodami>

Duże znaczenie hydrograficzne i gospodarcze ma Jezioro Zegrzyńskie, które jest jednocześnie jednym z większych w kraju zbiorników zaporowych, mających na celu m.in. zwiększenie możliwości retencyjnych zlewni. Powierzchnia zbiornika, utworzonego w wyniku spiętrzenia wód Narwi i Bugu, wynosi 33 km², a jego pojemność przy maksymalnym poziomie piętrzenia 90 mln m³. Przy minimalnej wysokości piętrzenia zasięg cofki sięga Pułtuska (na rzece Narwi w 63,3 km biegu rzeki) oraz Popowa (na Bugu w 17 km biegu rzeki). Jest to zbiornik wielofunkcyjny, wykorzystywany na potrzeby komunalne, energetyczne, rekreacyjne oraz rolnicze.

Istotne znaczenie, dla utrzymania i zwiększenia naturalnej retencji wodnej oraz ochrony cennych siedlisk i zbiorowisk roślinnych, mają obszary torfowisk i tereny podmokłe występujące głównie na terenie Kotliny Warszawskiej.

Wody podziemne obszaru funkcjonalnego Warszawy związane są z utworami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym dla przeważającej części stolicy i całego analizowanego obszaru jest poziom czwartorzędowy. W rejonie Warszawy oraz na północ od miasta możliwość poboru znacznych ilości wody związana jest z usytuowaniem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Dolina Środkowej Wisły o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 617 tys. m³/dobę i średniej głębokości występowania ok. 60 m. Mniej zasobne trzeciorzędowe zbiorniki wód podziemnych (Subniecka Warszawska – część centralna i Subniecka Warszawska) występują na głębokościach 180 m i 160 m.

Intensywna eksploatacja zasobów wodnych, niski stopień retencji, zwężenie części koryt rzecznych (regulacja) oraz intensyfikacja zabudowy zmniejszająca powierzchnie biologicznie czynne i bioretencję – wpływają na występowanie zjawiska deficytu wodnego oraz obniżenie poziomu wód podziemnych. W południowo-zachodniej części analizowanego obszaru (Warszawa oraz powiaty: piaseczyński, pruszkowski, warszawski zachodni i grodziski) występuje deficyt zasobów wód podziemnych nieprzekraczający wartości 12 000 m³/dobę²⁴.



Wykres 1. Zużycie wody w 2016 r. (m³ /1 mieszkańca)

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS

Na analizowanym obszarze zużycie wody na 1 mieszkańca jest nierównomierne, największe występuje w m.st. Warszawie i jest ono blisko 4, 5-krotnie większe niż w powiecie legionowskim (wykres 1).

We wschodniej części obszaru należącego tektonicznie do platformy prekambryjskiej notuje się występowanie wód słodkich do głębokości 1000 m²⁵. Szczególnym zasobem są wody lecznicze uzdrowiska Konstancin-Jeziorna, wydobywane z głębokości przekraczającej 1600 m, z utworów liasu i doggeru, o temperaturze około 30°C²⁶. Są to hipotermalne solanki o rocznym poborze rzędu 3746 m³.

²⁴ Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007, *Hydrogeologia regionalna Polski. Wody słodkie*, monografia, t. 1, PIG-PIB, Warszawa.

²⁵ Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007, *Hydrogeologia regionalna Polski. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane*, monografia, t. 2, PIG-PIB, Warszawa, s. 35.

²⁶ Tamże, s. 56.

Gleby

Gleby stanowią nie tylko przestrzeń dla rolnictwa, lecz także decydują o warunkach siedliskowych zbiorowisk roślinnych, których różnorodność gatunkowa zależy od struktury, kwasowości, zasobności oraz uwodnienia. Użytki rolne zajmują ponad połowę powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy* (57,8%), przy czym największym udziałem użytków rolnych cechują się jego gminy peryferyjne.

Obserwuje się duże przestrzenne zróżnicowanie wartości użytkowej gleb i warunków agroekologicznych. Lokalnie, w dolinie Wisły i jej dopływów, występują mady, a w bezodpływowych obniżeniach terenowych gleby bagienne i pobagienne. Przeważają gleby lekkie (bielicoziemne) występujące na sandrach i tarasach nadzalewowych. Na wysoczyznach morenowych pojawiają się gleby brunatne, a w obniżeniach terenowych czarne ziemie.

Obszar charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem przestrzennym pod względem wartości użytkowej gleb i warunków agroekologicznych. Gleby najlepsze jakościowo występują płatowo. Znaczne ich powierzchnie skupiają się na zachód od Warszawy i obejmują południową część powiatu warszawskiego zachodniego oraz powiaty: grodziski i pruszkowski (najwyższe gleby – czarne ziemie na Równinie Łowicko-Błońskie). Obszar ten stanowi część sochaczewsko-grójeckiego obszaru żywielskiego aglomeracji warszawskiej i całego województwa mazowieckiego. Gorsze jakościowo gleby występują na Równinie Warszawskiej.

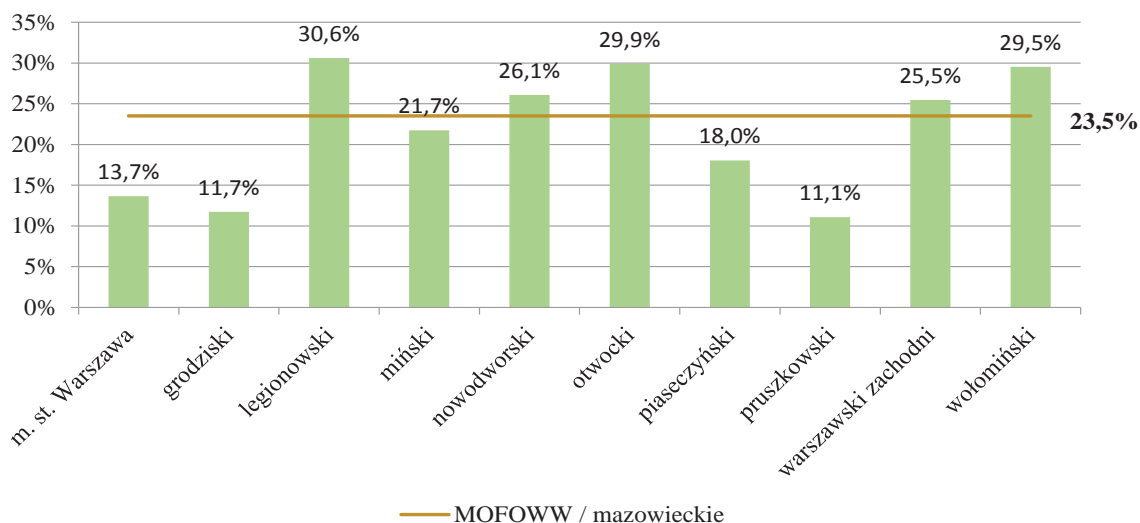
W celu zachowania siedlisk przyrodniczych, w tym chronionych w granicach obszarów Natura 2000, ważne są ekstensywnie użytkowane łąki i pastwiska. Większe powierzchnie dobrych jakościowo użytków zielonych (tj. kompleksy 1z, 2z) znajdują się w gminach: Wieliszew, Mrozy, Poświętne, w północnej części gminy Jaktorów oraz wzdłuż doliny Wisły, w tym w gminie Leoncin. Znaczny potencjał glebowy wykorzystany przez sadownictwo występuje w południowej części *obszaru funkcjonalnego Warszawy*, zwłaszcza w gminie Tarczyn i Góra Kalwaria.

Zagrożenia gleb wynikają z utraty tego zasobu w wyniku przeznaczania ich na cele nierolnicze i nieleśne (tereny zabudowy), a ponadto z postępującego zakwaszenia oraz występującego zjawiska erozji wietrznej (na piaszczystych i pylastych gruntach ornym) i zanieczyszczenia w sąsiedztwie terenów komunikacyjnych.

Struktura użytkowania

W strukturze użytkowania *obszaru funkcjonalnego Warszawy* dominują grunty użytkowane rolniczo zajmując 57,8% jego powierzchni (średnio w woj. mazowieckim – 67,9%, w kraju – 59,6%)²⁷. W samej stolicy ponad ¼ jej powierzchni (23,0%) klasyfikowana jest jako użytki rolne.

Istotną rolę w strukturze przyrodniczej analizowanego obszaru pełnią lasy, które obejmują 23,5% powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy* (wykres 2) (podobnie w woj. mazowieckim i znacznie poniżej średniej w kraju – 29,5%). W znacznej części chronione są w Puszczy Kampinoskiej (park narodowy) oraz Leśnym Kompleksie



Wykres 2. Lesistość w 2016 r.

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS

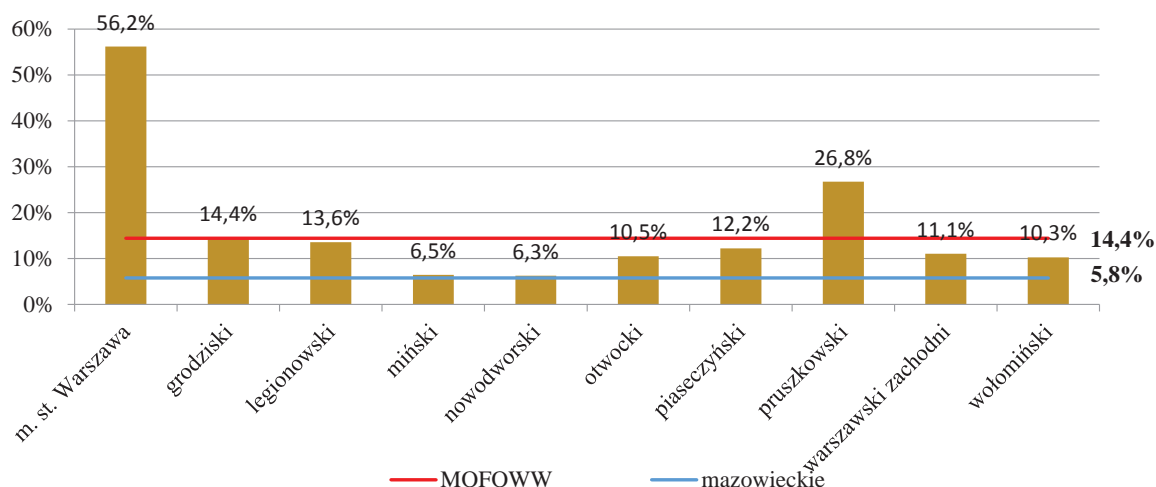
²⁷ Dane BDL GUS, 2016.

Promocyjnym Lasy Warszawskie (4 nadleśnictwa otaczające Warszawę), obejmującym m.in. lasy parków krajobrazowych (Mazowieckiego, Chojnowskiego). Mimo postępującej fragmentacji stanowią znaczący potencjał naturalnych zbiorowisk roślinnych i są ostojami rodzimej fauny.

Znaczna część lasów użytkowana jest gospodarczo, przy czym ważnym celem zrównoważonej gospodarki leśnej jest wykorzystanie lasu w sposób racjonalny i planowy, nienaruszający środowiska leśnego na degradację. Dotyczy to zwłaszcza lasów znajdujących się na obszarach prawnie chronionych oraz położonych w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Lasy Warszawskie.

W relacji do całego regionu wyższy jest udział gruntów pod wodami, które zajmują 1,9% powierzchni (1,2% – woj. mazowieckie), co ma istotne znaczenie zarówno dla środowiska przyrodniczego, jak i w kontekście zwiększonego zapotrzebowania na wodę.

Wysoki jest udział terenów zabudowanych i zurbanizowanych – 14,4% (woj. mazowieckie – 5,77%,) (wykres 3), w tym terenów komunikacyjnych – 5% (12,1% – w Warszawie, po około 3% – w woj. mazowieckim i kraju). Najbardziej zurbanizowane są miasta aglomeracji warszawskiej (50–70% terenów zurbanizowanych). Jest to obszar o wysokiej gęstości zaludnienia (493 osób/km²), ponad trzykrotnie wyższej niż w województwie mazowieckim (151 osób/km²).



Wykres 3. Udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w 2016 r.

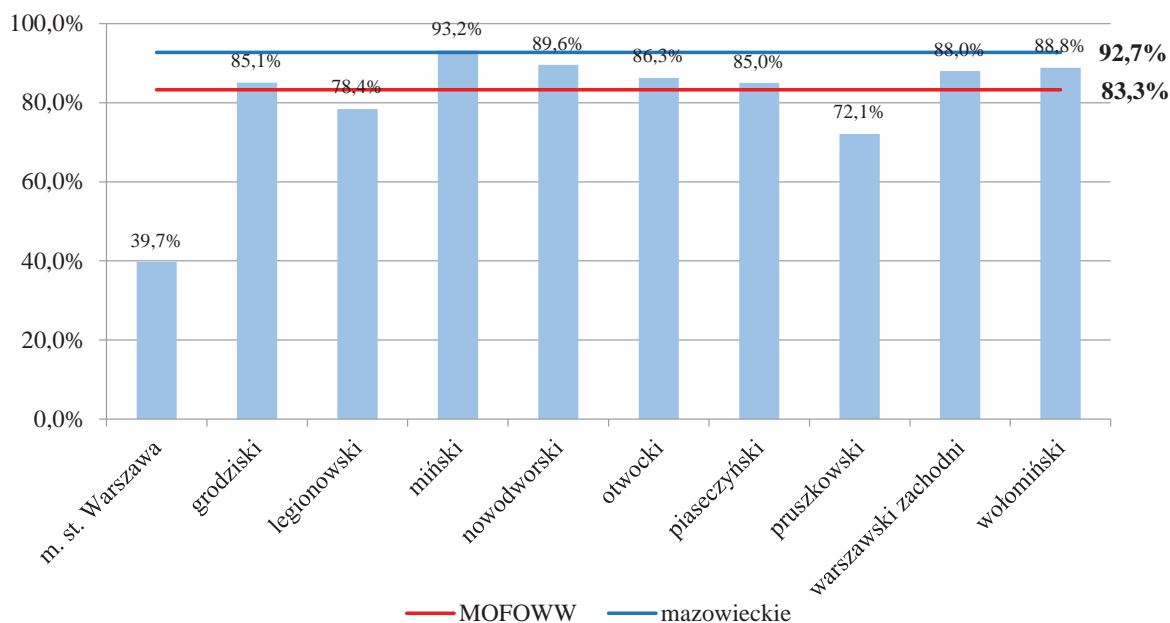
Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS

W obszarze funkcjonalnym Warszawy można wydzielić strefy²⁸:

- miejskie centrum, rozciągające się od rdzenia, jakim jest Warszawa, wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych (drogowych i kolejowych), gdzie udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w *obszarze funkcjonalnym Warszawy* (14,4%) jest znacznie wyższy niż wartość tego wskaźnika dla całego województwa mazowieckiego (5,8%). Największy udział zabudowy występuje w gminach miejskich, skoncentrowanych wokół Warszawy (24,3%) oraz w Mińsku Mazowieckim;
- wiejskie peryferia (w tym 10 gmin, w których udział użytków rolnych przekracza 75% powierzchni);
- strefę przejściową (z suburbanizacją), w której mieszają się funkcje miejskie i wiejskie – w zależności od obszaru przeważają jedno lub drugie.

Dla zachowania i możliwości kształtowania krajobrazu ważnym aspektem jest udział terenów otwartych (grunty orne, łąki, pastwiska, lasy oraz grunty pod wodami), który jest mało zróżnicowany w większości powiatów. Średnia dla *obszaru funkcjonalnego Warszawy* (83,3%) jest niższa od średniej dla całego województwa mazowieckiego (92,7%).

²⁸ Region Warszawski Stołeczny w 2016 r., 2017, GUS, Warszawa.



Wykres 4. Udział terenów otwartych w 2016 r.

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS

Najwięcej terenów otwartych (powyżej 88%) jest w powiatach: mińskim (93,2%), nowodworskim, warszawskim zachodnim, wołomińskim, a najmniej w mieście stołecznym (poniżej 40%) (wykres 4), gdzie oprócz terenów zabudowanych (56,2%) duży udział stanowią tereny komunikacyjne (12,1%).

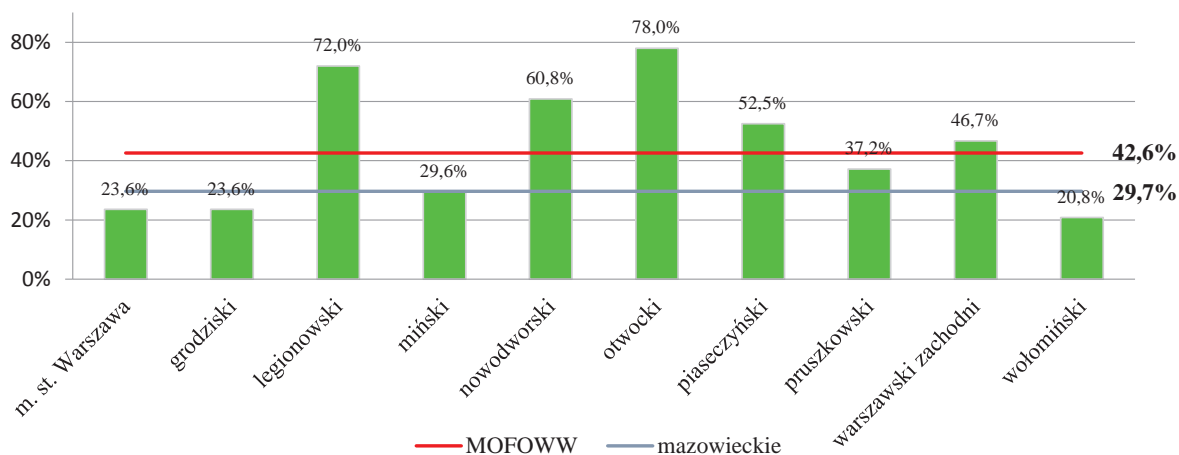
Niezainwestowane tereny otwarte mają istotne znaczenie dla jakości komponentów środowiska oraz racjonalnego zagospodarowania przestrzennego *obszaru funkcjonalnego Warszawy* i zrównoważonego rozwoju. Są w różnym stopniu przekształcone antropogenicznie i użytkowane gospodarczo, m.in. na cele: rolnicze, rekreacyjne, uzdrowiskowe (np. strefa uzdrowiska Konstancin-Jeziorna), eksploatacji surowców mineralnych.

3. Formy ochrony przyrody

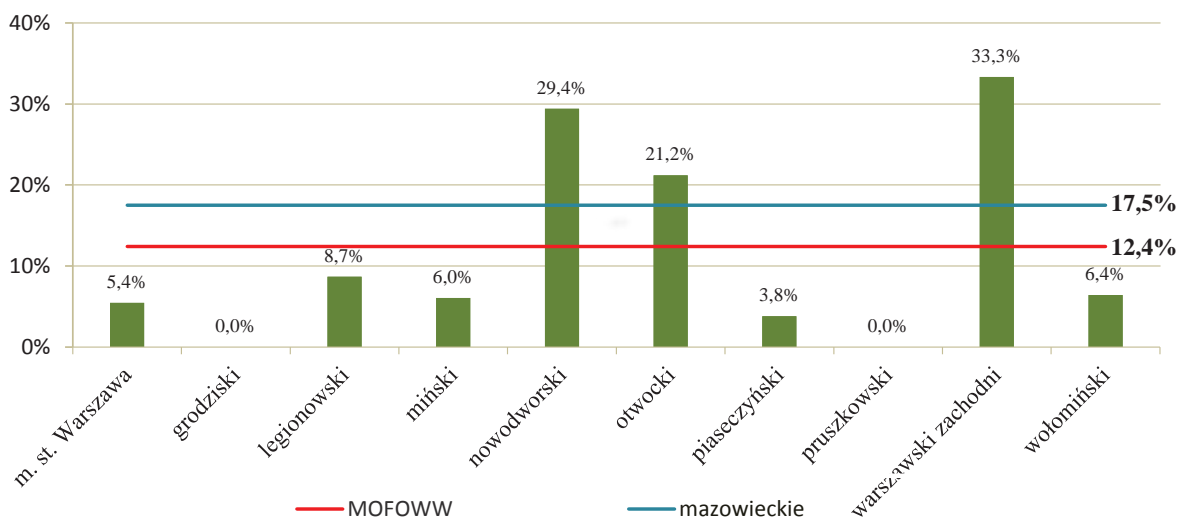
Mniej przekształcone antropogenicznie obszary cenne przyrodniczo objęte są ochroną prawną. Zajmują blisko 43% powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy*, tj. więcej niż w woj. mazowieckim (29,7%).

Odsetek obszarów chronionych w powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy* jest zróżnicowany i odzwierciedla wartość przyrodniczych zasobów (wykres 5). Największy jest w powiecie otwockim (78%), legionowskim i nowodworskim. Najniższy udział notuje się w powiatach: wołomińskim, grodziskim i m.st. Warszawie (nie przekracza 24%).

Funkcjonujące w ramach europejskiej sieci ekologicznej obszary Natura 2000 (obszary specjalnej ochrony ptaków i specjalne obszary ochrony siedlisk) zajmują około 12,4% *obszaru funkcjonalnego Warszawy* (wykres 6). Największy udział obszarów naturalnych jest w powiecie nowodworskim (m.in. Dolina Środkowej Wisły), warszawskim zachodnim (Puszcza Kampinoska – obszar siedliskowy i ptasi) i otwockim (m.in. Bagno Całowanie). W powiecie grodziskim i pruszkowskim obszary Natura 2000 nie występują, natomiast w pozostałych powiatach udział ten jest niewielki.



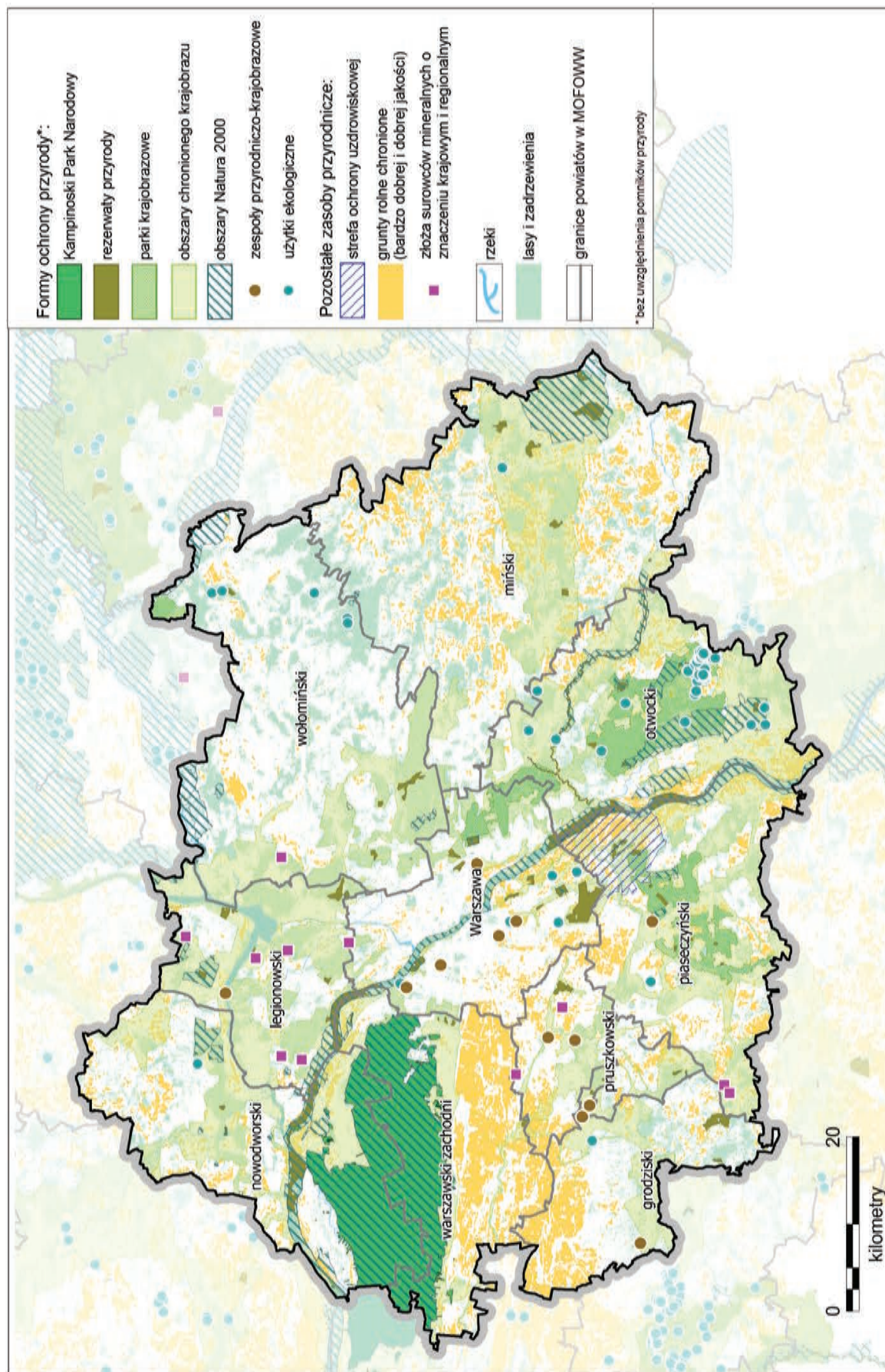
Wykres 5. Udział obszarów chronionych
Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS



Wykres 6. Udział obszarów Natura 2000
Źródło: opracowanie MBPR na podstawie BDL GUS

Najcenniejsze przyrodniczo obszary tworzą system sieci krajowej i europejskiej, w skład którego wchodzi (ryc. 6):

- **Kampinoski Park Narodowy** uznany przez UNESCO za rezerwat biosfery – obejmuje kompleks Puszczy Kampinoskiej wraz z zespołem unikatowych wydm śródlądowych i bagien (zajmuje 5,4% pow. obszaru funkcjonalnego Warszawy);
- **rezerваты przyrody** (74 obiekty o łącznej powierzchni 8 533,17 ha), ustanowione w celu ochrony unikatowej flory i fauny, dobrze zachowanych zbiorowisk roślinnych, biotopów wodnych oraz form geomorfologicznych. Zajmują około 1,4% pow. obszaru funkcjonalnego Warszawy;
- **parki krajobrazowe**: Mazowiecki, Chojnowski oraz Nadbużański (niewielki fragment w powiecie wołomińskim) o łącznej powierzchni na analizowanym obszarze ponad 23 tys. ha (ok. 4% powierzchni obszaru funkcjonalnego Warszawy);



Ryc. 6. Ochrona zasobów przyrodniczych
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych GDOŚ, PiG, MSiP

- **obszary chronionego krajobrazu:** Warszawski (dla ochrony krajobrazu dolin rzecznych Wisły i Narwi oraz ekosystemów związanych z dopływami tych rzek i dużymi kompleksami leśnymi), Nadwiślański (obejmuje tarasy zalewowe oraz nadzalewowe Wisły z wydłami) oraz Dolina Rzeki Jeziorki (malowniczy teren o dużych walorach rekreacyjnych). Stanowią one otulinę terenów objętych wyższą formą ochrony oraz pełnią funkcję korytarzy ekologicznych. Zajmują 201 858,7 ha (co stanowi około 33% pow. obszaru funkcjonalnego Warszawy);
- **obszary Natura 2000** utworzone w ramach europejskiej sieci: obszary specjalnej ochrony ptaków (7) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (27) utworzone w celu ochrony gatunków zwierząt i siedlisk mających znaczenie dla Wspólnoty. Obejmują różnorodne siedliska (wodne, błotne, bagienne, torfowe, leśne, wydłowe itp.) i są połączone przestrzennie (jak zbiegające się promieniście doliny dużych rzek: Wisły, Bugu, Narwi i Wkry) i funkcjonalnie poprzez tereny leśne i otwarte pełniące rolę ekologicznych korytarzy. Zajmują około 11% pow. obszaru funkcjonalnego Warszawy;
- **użytki ekologiczne** (64) o łącznej powierzchni około 149 ha;
- **zespoły przyrodniczo-krajobrazowe** (12) o powierzchni około 220,7 ha;
- **pomniki przyrody – głównie drzewa i głązy narzutowe** (1 866 szt.), z których ponad ¼ ustanowiono na terenie Warszawy.

Uzupełnieniem tego systemu jest zieleń miejska (najwięcej w Warszawie) stanowiąca istotny element funkcjonalny miast, współdecydujący o jakości warunków życia ludzi. Sprzyja zachowaniu ciągłości struktur przyrodniczych miast z otoczeniem i tworzeniu spójnej, wielofunkcyjnej zielonej infrastruktury.

Rozwój miast i postępująca suburbanizacja wiążą się z zajmowaniem nowych terenów pod zabudowę i infrastrukturę, w tym komunikacyjną. Funkcjonujący w stolicy oraz jej sąsiedztwie system przyrodniczy narażony jest na liczne zagrożenia wynikające głównie z działalności inwestycyjnej (fragmentacja terenów, wpływ na zmianę stosunków wodnych, niszczenie flory i fauny, napływ gatunków inwazyjnych).

4. Jakość środowiska

Jakość powietrza

W strefach *obszaru funkcjonalnego Warszawy* (mazowieckiej i aglomeracji warszawskiej) notowane są przekroczenia poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń w powietrzu (głównie pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5}, benzo(a)pirenu, ozonu). Na jakość powietrza wpływa przede wszystkim emisja zanieczyszczeń ze źródeł antropogenicznych, pochodząca z indywidualnych systemów grzewczych opartych na spalaniu paliw stałych w kotłach o niskiej efektywności (tzw. niska emisja) oraz emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych na terenach zurbanizowanych (notowane są ponadnormatywne stężenia NO₂ w Warszawie). Występowanie niekorzystnych warunków meteorologicznych (wysoka lub niska temperatura, brak wiatru i opadów atmosferycznych) wraz z obecnością zanieczyszczeń powoduje powstawanie niekorzystnego zjawiska – smogu (zwłaszcza zimą na terenach zurbanizowanych, gdzie notowane są wyższe stężenia m.in. pyłów). W celu poprawy stanu czystości powietrza realizowane są programy ochrony powietrza dla stref (mazowieckiej²⁹ i aglomeracji warszawskiej³⁰), a ponadto wprowadzane są ograniczenia w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. uchwała antysmogowa³¹).

Klimat akustyczny

Problem hałasu na analizowanym obszarze dotyczy przede wszystkim miast i terenów w sąsiedztwie źródeł uciążliwości akustycznych (lotniska, drogi, koleje, obiekty przemysłowe, farmy wiatrowe). W Warszawie i okolicznych miastach klimat akustyczny kształtowany jest głównie przez hałas komunikacyjny (kołowy, lotniczy, szynowy). Jest on m.in. wynikiem szybkiego przyrostu liczby pojazdów (w m.st. Warszawie w latach 2012–2016 liczba pojazdów samochodowych uległa zwiększeniu o 17,9%). Gęsta sieć dróg może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach (zabudowy mieszkaniowej i przyrodniczo cennych), mimo stosowanych działań naprawczych w ramach programów ochrony środowiska przed hałasem. Aktualnie sporządzone programy ochrony środowiska przed hałasem dotyczą m.st. Warszawy³² oraz obszarów położonych poza aglomeracjami³³,

²⁹ Uchwała nr 164/13 z 28 października 2013 r. Sejmiku Województwa Mazowieckiego (Dz.Urz. Woj. Maz. z 2013 r., poz. 11273). Aktualizacja – uchwała nr 98/17 z 20 czerwca 2017 r. (Dz.Urz. Woj. Maz. z 2017 r., poz. 5965).

³⁰ Uchwała nr 162/13 z 28 października 2013 r. Sejmiku Województwa Mazowieckiego (Dz.Urz. Woj. Maz. z 2013 r., poz. 11271). Aktualizacja – uchwała nr 97/17 z 20 czerwca 2017 r. (Dz. Urz. Woj. Maz. z 2017 r., poz. 5964).

³¹ Uchwała nr 162/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 24.10.2017 r.

³² Program ochrony środowiska przed hałasem dla m.st. Warszawy, 2013, Warszawa.

³³ Art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

na których został przekroczony długookresowy poziom dźwięku A, we wszystkich dobach roku i porach dnia. Programy ochrony środowiska przed hałasem na analizowanym obszarze dotyczą odcinków dróg krajowych: nr 2, 7, 8, 61, 79 i S7³⁴ oraz dróg wojewódzkich³⁵. Transport szynowy (kolejowy i tramwajowy) wywiera mniejszą presję pod względem hałasu niż transport drogowy i w większości punktów pomiarowych nie odnotowano (w 2015 r.)³⁶ przekroczeń.

Hałas lotniczy na analizowanym obszarze związany jest z funkcjonowaniem 4 lotnisk (Okęcie, Modlin, lotnisko w Babicach oraz w Mińsku Mazowieckim). W związku z niemożnością dotrzymania standardów jakości środowiska w zakresie klimatu akustycznego dla Lotniska im. F. Chopina w Warszawie³⁷ oraz Portu Lotniczego Warszawa-Modlin w Nowym Dworze Mazowieckim³⁸, utworzone zostały obszary ograniczonego użytkowania. Zasięg ponadnormatywnego poziomu hałasu lotniska międzynarodowego im. F. Chopina sięga dzielnic: Warszawa-Ursus, Warszawa-Włochy, a także Ożarów Mazowieckiego i Piastowa.

Emitorami hałasu przemysłowego są duże zakłady produkcyjne i elektrociepłownie, ale również obiekty handlowe wraz z parkingami (galerie, centra handlowe, hipermarkety), hotele i biura oraz inne obiekty użyteczności publicznej. Z uwagi na niewielki zasięg, ten rodzaj hałasu nie stanowi większego zagrożenia.

Jakość wód

Wody powierzchniowe w *obszarze funkcjonalnym Warszawy* nie spełniają norm jakościowych, o czym świadczą ponadnormatywne stężenia zanieczyszczeń. Na ich jakość największy wpływ mają spływy powierzchniowe zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych, rolniczych i komunikacyjnych. To wysoka gęstość zaludnienia oraz intensywne rolnictwo są źródłem głównej presji na wody powierzchniowe. Pomimo sukcesywnego zmniejszania się ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do wód powierzchniowych (m.in. w wyniku realizacji Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych), ich stan czystości tylko w nieznacznym stopniu ulega poprawie. Skutkuje to złym stanem jakościowym wszystkich jednolitych części wód, w tym stanowiących podstawę zaopatrzenia ludności w wodę pitną i na potrzeby gospodarcze (z ujęć powierzchniowych z Wisły i Jeziora Zegrzyńskiego).

Istotne dla siedlisk przyrodniczych wyniki klasyfikacji elementów biologicznych w zakresie jakości wód są bardziej korzystne i wykazują, że lewobrzeżna zlewnia Wisły w granicach *obszaru funkcjonalnego Warszawy* jest bardziej zanieczyszczona i charakteryzuje się przewagą wód o stanie słabym (w prawobrzeżnej zlewni Wisły przeważają wody o stanie ekologicznym umiarkowanym). Poprawa jakości wód jest ważnym czynnikiem zachowania cennych siedlisk i gatunków, ma również wpływ na rozwój obszaru, w tym funkcji rekreacyjnej. W związku z powyższym niezbędna jest kontynuacja działań inwestycyjnych w granicach tzw. aglomeracji wodno-ściekowych, poprzez modernizację oczyszczalni ścieków z zastosowaniem wysokosprawnych technologii do usuwania substancji biogennej. Dalsza rozbudowa systemów kanalizacyjnych (obecnie 81,6% ludności korzysta z kanalizacji w *obszarze funkcjonalnym Warszawy*, 68,1% – w woj. mazowieckim) powinna umożliwić objęcie kanalizacją większej liczby mieszkańców korzystających ze zbiorowego zaopatrzenia w wodę (odpowiednio 90,5% i 89,9%). Jedynie w m.st. Warszawie udział ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej (93,3%) jest zbliżony do odsetka ludności korzystającej z wodociągów (95,9%).

Uporządkowania wymaga również gospodarka wodami opadowymi i roztopowymi w kierunku zwiększenia bioretencji. W szczególności dotyczy to m.st. Warszawy oraz gmin Izabelin i Lesznowola. Powyższe działania powinny doprowadzić do stopniowej poprawy stanu wód powierzchniowych, zarówno w zakresie wskaźników fizykochemicznych, jak i biologicznych.

Zalegające na *obszarze funkcjonalnym Warszawy* wody podziemne są w zadowalającym stanie. Spośród 7 wydzielonych jednolitych części wód podziemnych 6 cechuje się dobrym stanem chemicznym (jakościowym), a stan ilościowy oceniany jest jako dobry na całym obszarze. Nie występują zatem wody zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych³⁹.

³⁴ Uchwały Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 7 września 2009 r. o numerach: 136/09 (DK79), 137/09 (DK61), 138/09 (DK60), 139/09 (DK 17), 140/09 (DK Nr 8), 141/09 (DK Nr 7), 142/09 (DK nr 2).

³⁵ Uchwała nr 539/329/18 Sejmiku Województwa Mazowieckiego 24 kwietnia 2018 r. w sprawie określenia programu ochrony środowiska przed hałasem dla terenów poza aglomeracjami, (...) dla obszarów dróg wojewódzkich zaliczanych do obiektów, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne.

³⁶ *Stan klimatu akustycznego w Polsce w roku 2015. Trendy zmian, 2016, GIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.*

³⁷ Uchwała nr 76/11 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 20 czerwca 2011 r.

³⁸ Uchwała nr 139/12 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 25 czerwca 2012 r.

³⁹ *Program ochrony środowiska dla województwa mazowieckiego 2022, 2016, Samorząd Województwa Mazowieckiego, Warszawa.*

Wody podziemne narażone są na zanieczyszczenia związane z infiltracją wód powierzchniowych i opadowych w głąb ziemi. Największą podatnością na zanieczyszczenia charakteryzują się płytko położone czwartorzędowe poziomy wodonośne, które nie mają naturalnej izolacji od powierzchni terenu. Oddziaływanie istniejących źródeł zanieczyszczeń na jakość wód podziemnych ma na tym terenie głównie wymiar lokalny. Z uwagi na to, że zmiany w wodach podziemnych zachodzą bardzo powoli, mogą być widoczne dopiero w dalszej perspektywie. Ponadto, na jakość i dostępność zasobów wodnych zauważalny wpływ (pośredni lub bezpośredni) mogą mieć ekstremalne zjawiska pogodowe wynikające ze zmian klimatu, tj.: przedłużające się okresy upałów, susze, powódzie i podtopienia.

Jakość gleb

W obszarze funkcjonalnym Warszawy na gruntach użytkowanych rolniczo gleby nie należą do zanieczyszczonych (brak zanieczyszczeń lub niski stopień zanieczyszczeń metalami ciężkimi). Istotnym problemem dla rolnictwa jest natomiast zakwaszenie gleb, ich zanieczyszczenie w sąsiedztwie terenów komunikacyjnych oraz erozja wietrzna sprzyjająca degradacji przesuszonych gleb organicznych oraz innych gruntów (piaszczystych lub pylastych) będących w uprawie. Do obszarów problemowych rolnictwa⁴⁰, tj. o ograniczonym potencjale produkcji rolnej przy niekorzystnych warunkach glebowo-klimatycznych, nasilonych procesach degradacji gleby i rozdrobnionej strukturze użytkowania gruntów należy 19 gmin analizowanego obszaru⁴¹, w tym gminy:

- Jabłonna, Halinów, Leoncin, Osieck, Izabelin, Klembów, Radzymin – ze względu na niekorzystne warunki gospodarowania,
- Cegłów, Kałuszyn, Mrozy, Siennica, Kołbiel, Wołomin – ze względu na zakwaszenie gleb,
- Jaktorów, Dąbrówka, Jadów, Poświętne, Strachówka, Tuszcz – ze względu na niekorzystne warunki gospodarowania i zakwaszenie gleb.

5. Zagrożenia środowiska oraz identyfikacja źródeł zagrożeń

Pomimo położenia w strefie klimatu umiarkowanego, obszar funkcjonalny Warszawy narażony jest na wiele niekorzystnych zjawisk o charakterze naturalnym, do których należą: zagrożenie powodzią, suszą i osuwiskami, a także ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi.

Zagrożenie powodzią

Najbardziej zagrożone powodziami są rejonu położone wzdłuż doliny Wisły, w tym odcinki: czerski, moczyłowski, karczewski oraz Jabłonna – Nowy Dwór Mazowiecki. Wysokie ryzyko stwarza także Jezioro Zegrzyńskie z zaporą w miejscowości Dębe, które w przypadku przerwania zabezpieczeń może spowodować powódź o katastrofalnych skutkach. Ocena intensywności zagrożenia powodziowego dokonana w odniesieniu do gmin⁴² wskazuje, że w najwyższym stopniu zagrożone jest m.st. Warszawa oraz gmina Nieporęt (bardzo wysoki stopień), w stopniu wysokim – gminy: Serock, Pomiechówek, Marki, Radzymin i Pruszków, a na poziomie umiarkowanym – gminy: Jabłonna, Nowy Dwór Mazowiecki, Czosnów, Brochów, Józefów, Sobienie-Jeziory, Nasielsk, Nadarzyn i Ożarów Mazowiecki.

Analizowany obszar charakteryzuje się wysoką wartością potencjalnych strat w przypadku wystąpienia powodzi na terenach o wysokim poziomie zainwestowania i zagospodarowania. Zlokalizowana jest tu znaczna liczba obiektów stanowiących: zagrożenie dla środowiska (potencjalne ogniska zanieczyszczeń wód), cenne dziedzictwo kulturowe (obszary i obiekty zabytkowe) oraz o szczególnym znaczeniu społecznym (szpitale, szkoły, przedszkola, hotele, centra handlowe i inne). Powodzią mogą być zagrożone także obszary objęte ochroną (obszary ochrony przyrody, ujęcia wód ze strefami ochronnymi, kąpieliska), na których wystąpienie tego zjawiska może mieć negatywny wpływ na chronione siedliska przyrodnicze i gatunki.

Zamieszczona w opracowaniu mapa zagrożeń (ryc. 7) uwzględnia, zgodnie z ustawą *Prawo wodne*⁴³, obszary szczególnego zagrożenia powodzią, tj. obszary, na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie (wynoszące 1%, raz na 100 lat) lub wysokie (10%) oraz obszary między linią brzegu a wałem przeciwo-

⁴⁰ Wyznaczonych przez IUNG w Puławach na podstawie badań dotyczących warunków glebowych oraz agroklimatycznych.

⁴¹ <http://opr.iung.pulawy.pl/>

⁴² Plany zarządzania ryzykiem powodziowym (<http://www.kzgw.gov.pl/index.php/pl/materialy-informacyjne/plany-zarzadzania-ryzykiem-powodziowym>).

⁴³ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r., poz. 1566 z późn. zm.).

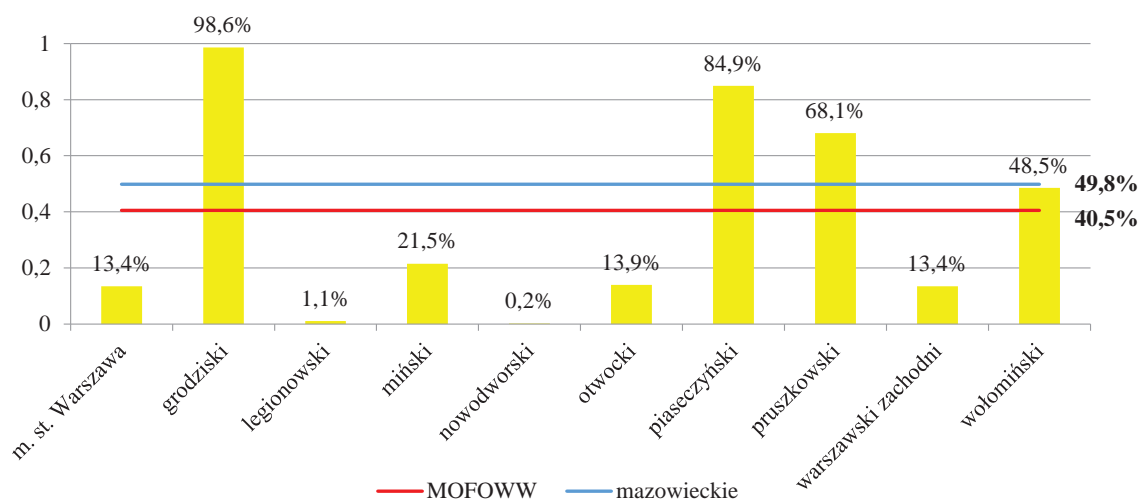
wodziowym (tzw. międzywale). Nie uwzględnia natomiast obszarów zagrożonych w przypadku przerwania lub zniszczenia wałów czy też tamy/zapory. O bezpieczeństwie i stopniu zagrożenia *obszaru funkcjonalnego Warszawy* w głównej mierze decyduje stan techniczny infrastruktury przeciwpowodziowej. Największe problemy związane są z obwałowaniami rzeki Wisły, w tym z odcinkowymi brakami wałów przeciwpowodziowych, ich niedostatecznymi parametrami konstrukcyjnymi lub złym stanem technicznym. Wymagają one interwencji niemal na całym odcinku w granicach opracowania, a skutki ich przerwania wywołać mogą negatywne konsekwencje nie tylko dla ludności i mienia, ale także dla środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

W miastach groźne są również opady o charakterze nawalnym, które powodują m.in. problem z szybkim odprowadzaniem nadmiaru wód deszczowych np. w przejściach podziemnych lub pod wiaduktami. Wymagają one działań naprawczych, w tym udrożnienia systemów kanalizacji deszczowej lub burzowej oraz środków zaradczych, takich jak zwiększenie bioretencji (budowa niecek filtracyjnych), jak również dostosowania istniejącej infrastruktury kanalizacyjnej do bardziej gwałtownego przebiegu zdarzeń opadowych.

Poziom zagrożenia powodziowego wzrasta również w wyniku zmian klimatycznych, zmniejszania się zdolności retencyjnych zlewni oraz wzrostu poziomu wrażliwości obszarów zagrożonych powodzią na skutek intensyfikacji zabudowy i zagospodarowania.

Susza

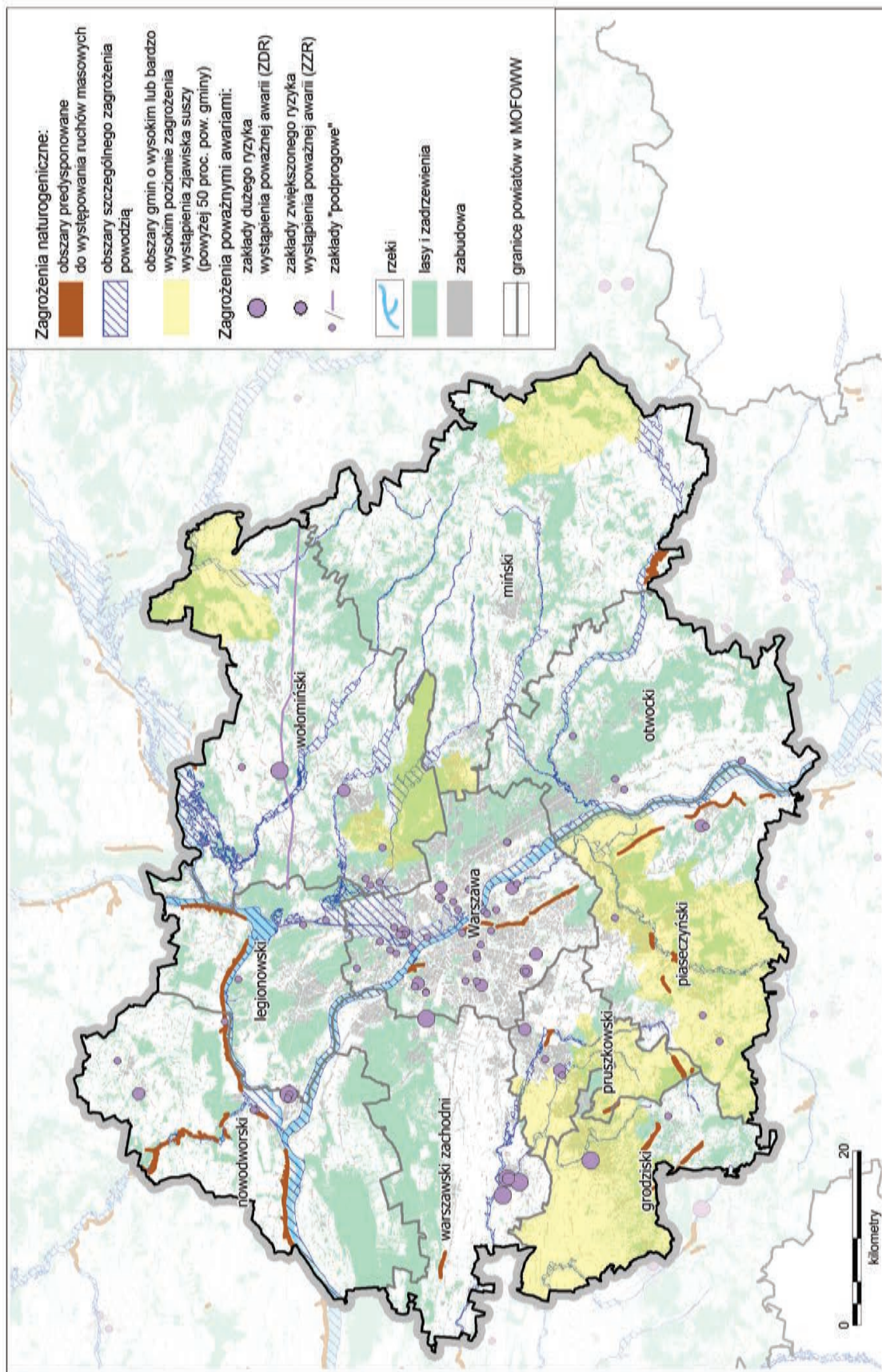
Ze zmianami klimatycznymi związany jest deficyt wodny obszaru, skutkujący coraz częstszym występowaniem suszy. Na *obszarze funkcjonalnym Warszawy* występują wszystkie 4 rodzaje suszy: susza atmosferyczna (niedostatek lub całkowity brak opadów), susza rolnicza (etap, podczas którego dochodzi do wysychania gleby, a w związku z tym ograniczenia dostępności wody dla roślin), susza hydrologiczna (w wyniku której następuje wysychanie źródeł cieków oraz samych cieków) oraz susza hydrogeologiczna (charakteryzująca się obniżeniem zwierciadła wód podziemnych).



Wykres 7. Udział powierzchni zagrożonej wystąpieniem suszy (stopień wysoki lub bardzo wysoki)

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie *Planu przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Środkowej Wisły*⁴⁴

⁴⁴ <https://warszawa.rzgw.gov.pl/nasza-dzialalnosc/zarządzanie-zasobami-wodnymi/susza>.



Ryc. 7. Zagrożenia naturalne i poważnymi awariami
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie KZGW, PiG, PSP

Około 40,5%⁴⁵ obszaru funkcjonalnego Warszawy (49,8% w woj. mazowieckim) zagrożone jest wszystkimi rodzajami suszy w stopniu wysokim lub bardzo wysokim (wykres 7). W najwyższym stopniu na suszę narażone są powiaty zlokalizowane w południowo-zachodniej części analizowanego obszaru, tj. powiaty: grodziski, piaseczyński i pruszkowski, w tym w szczególności gminy Jaktorów i Radziejowice, które objęte są bardzo wysokim zagrożeniem wszystkimi 4 typami susz na całym obszarze oraz gminy Piaseczno i Prażmów, gdzie zagrożenie występuje na ponad 95% ich powierzchni. Działania łagodzące skutki suszy na tych terenach powinny być prowadzone z doborem rozwiązań opartym na podejściu ekosystemowym, tzn. z zastosowaniem (tam gdzie jest to możliwe) rozwiązań bliskich naturze, czyli związanych z tzw. zieloną i niebieską infrastrukturą. Istotną kwestią jest bioretencja, a także przystosowanie systemów melioracyjnych do łagodzenia skutków suszy oraz dobór lokalizacji zbiorników retencyjnych i innych akwenów umożliwiających gospodarowanie wodą.

Zagrożenie osuwiskami

Największe niebezpieczeństwo osuwiskowe występuje w dolinie Wisły i związane jest głównie z ruchami masowymi w obrębie stoków wysoczyzn polodowcowych (np. Skarpa Warszawska). Najbardziej narażona na skutki ruchów masowych jest Warszawa, a w szczególności okolice Starego Miasta. Znaczna powierzchnia obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych znajduje się także na terenie powiatu piaseczyńskiego oraz w powiatach nowodworskim i legionowskim.

Na analizowanym obszarze występują nie tylko wyżej omówione zagrożenia naturogeniczne (naturalne), ale również zagrożenia antropogeniczne, wynikające z istniejącego stanu zagospodarowania terenu.

Zagrożenie poważnymi awariami

Zakłady przemysłowe wykorzystujące w procesach technologicznych substancje trujące lub łatwopalne mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla ludzi i środowiska (skażenie, zanieczyszczenie). Z tego względu objęte są szczególnym nadzorem przez Państwową Straż Pożarną jako zakłady dużego i zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii – zgodnie z systematycznie aktualizowanymi rejestrami⁴⁶. W 2018 r. na *obszarze funkcjonalnym Warszawy* szczególnym nadzorem objętych zostało 9 zakładów dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii (ZDR) i 14 zakładów o zwiększonym ryzyku (ZZR). Największa liczba zakładów zlokalizowana jest na terenie m.st. Warszawa (7 ZZR), pozostałe znajdują się w powiatach: warszawskim zachodnim (4 ZDR i 1 ZZR), nowodworskim i wołomińskim (po 1 ZDR i ZZR), grodziskim (1 ZDR), pruszkowskim (2 ZZR) i piaseczyńskim (1 ZZR). Trzecią grupę zakładów stanowią tzw. zakłady podprogowe, które, ze względu na niższe ilości substancji niebezpiecznych lub posiadanie innych substancji szkodliwych niż ujęte w kryteriach⁴⁷, nie zostały zaliczone do kategorii zakładów o zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii. Należy do nich aż 56 zakładów na terenie analizowanego obszaru. Największe ich skupisko występuje w powiatach: warszawskim (29), wołomińskim (7) i nowodworskim (6). Są to zakłady, na terenie których wykorzystywane są substancje chemiczne takie jak: chlor, amoniak, tlen skroplony, związki cyjanku i chromu (w kąpielach galwanicznych), paliwa płynne oraz gaz propan-butan w stacjach paliw płynnych. Dużą grupę stanowią substancje łatwopalne i wybuchowe, które mogą stanowić zagrożenia w trakcie magazynowania oraz wykorzystywania w procesie produkcji lub w transporcie (drogowym, kolejowym oraz rurociągami).

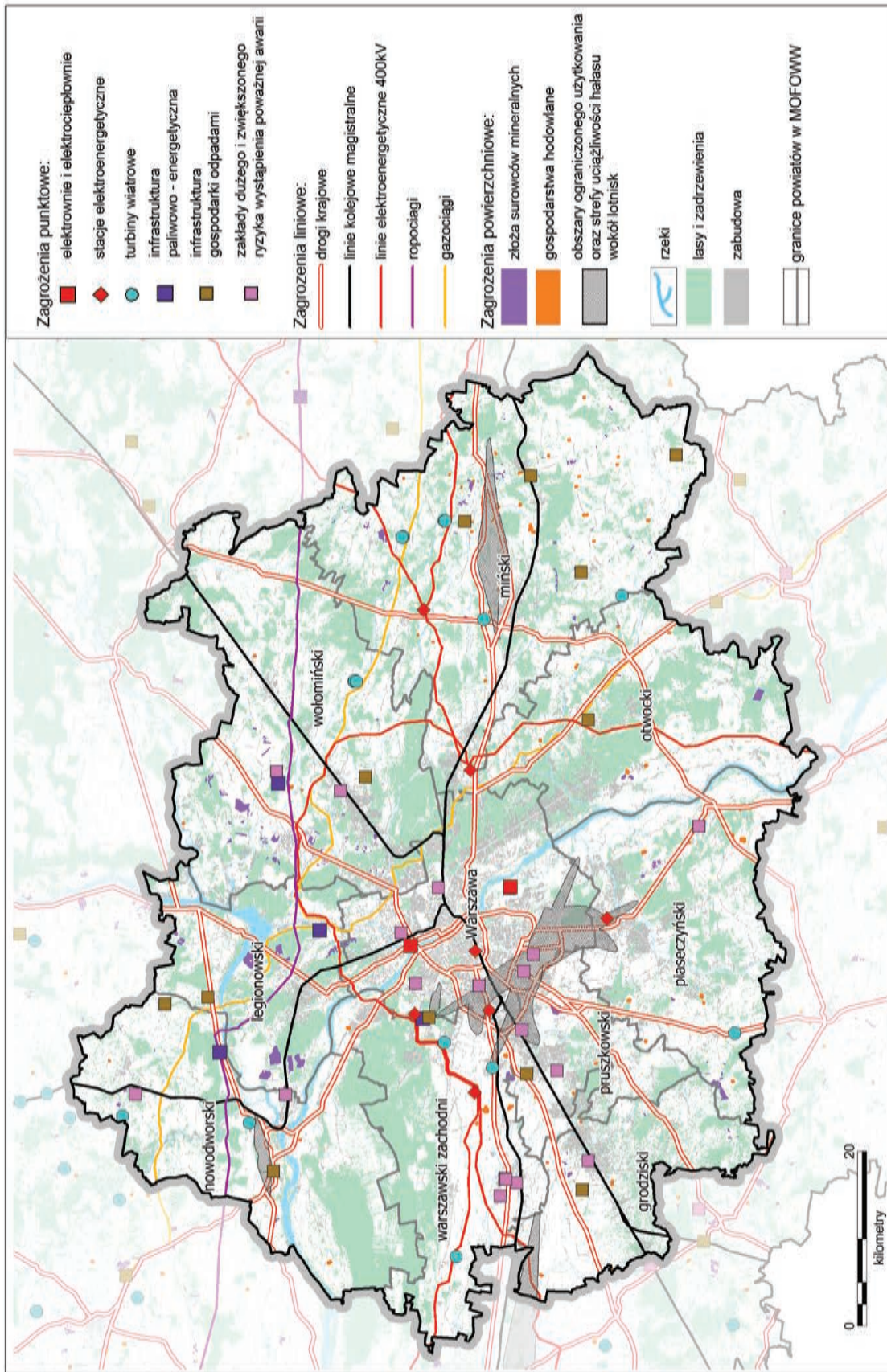
Promieniowanie elektromagnetyczne

Mimo dużego zagęszczenia źródeł promieniowania elektromagnetycznego poziomy pól elektromagnetycznych nie stwarzają zagrożeń (osiągają wartości mniejsze od poziomów dopuszczalnych). Głównymi antropogenicznymi emitarami tego promieniowania niejonizującego są: urządzenia i sieci energetyczne, urządzenia radiokomunikacyjne, radiolokacyjne i radionawigacyjne, urządzenia elektryczne wykorzystywane w zakładach pracy i w gospodarstwach domowych. Obszary zurbanizowane, w tym Warszawa, są najbardziej narażone na działanie tych pól. Największe oddziaływania występują w bezpośrednim sąsiedztwie napowietrznych linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia 400 kV Warszawa–Bełchatów i Miłosna–Narew oraz linii 220 kV Warszawa–Janów i Warszawa–Sochaczew.

⁴⁵ Wyliczenia własne na podstawie *Planu przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Środkowej Wisły*.

⁴⁶ Wykaz zakładów dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego oraz wykaz zakładów zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego (stan na dzień 25.04.2018 r.).

⁴⁷ Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. (Dz.U. poz. 138) w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.



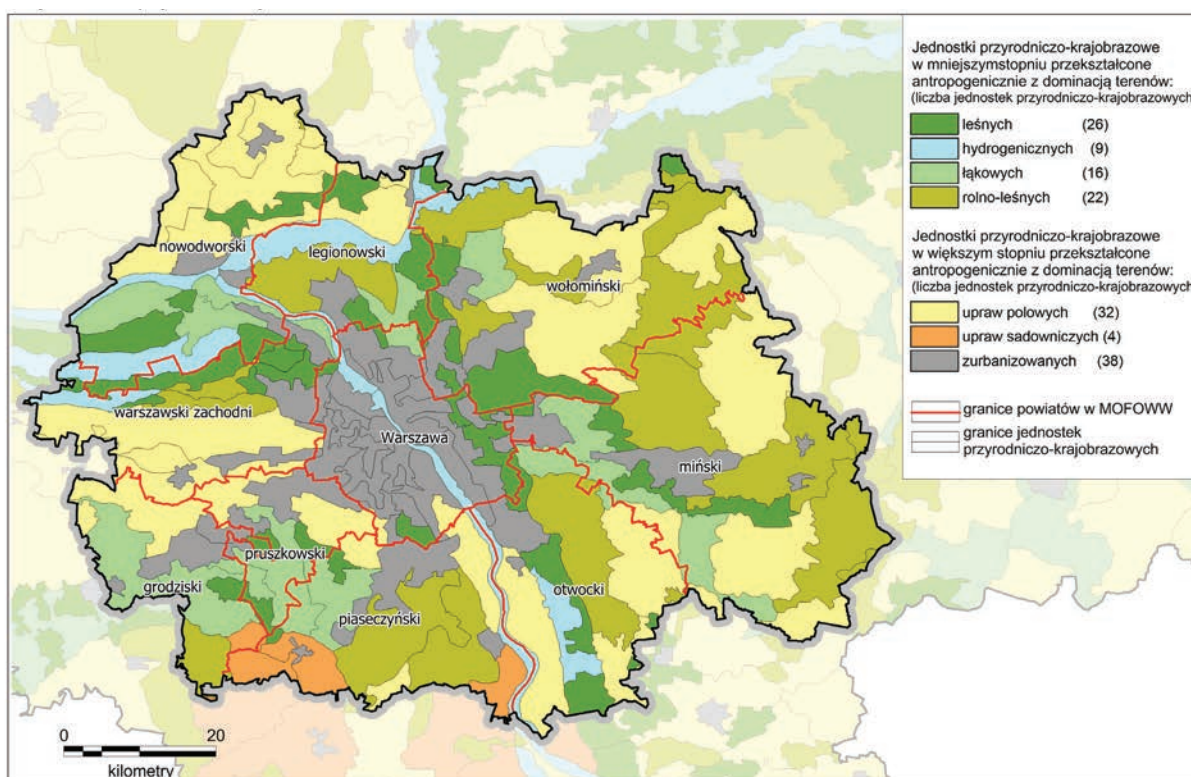
Ryc. 8. Zagrożenia antropogeniczne środowiska

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych WIOŚ, BDOT, PiG, PSP, MSP, uchwał Sejmiku Województwa Mazowieckiego

Przestrzenny rozkład i różnicowanie potencjalnych zagrożeń antropogenicznych dla środowiska przyrodniczego i krajobrazu *obszaru funkcjonalnego Warszawy* przedstawia rycina 8. W centralnej części *obszaru funkcjonalnego Warszawy* występuje wyraźna koncentracja punktowych zagrożeń (tj. turbiny wiatrowe, elektrociepłownie, stacje elektroenergetyczne, zakłady dużego i zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii). Do najistotniejszych źródeł zagrożeń należą, m.in.: warszawskie elektrociepłownie (Siekierki i Żerań), tłocznia gazu Rembelszczyzna, stacje elektroenergetyczne: Ołtarzew, Miłosna, Mościska, pompownia ropy Orzechowo, baza paliwowa Mościska, instalacja termicznego unieszkodliwiania odpadów komunalnych Zabraniecka w Warszawie. Analizowany obszar charakteryzuje się też znacznym nagromadzeniem liniowych elementów stwarzających presje i potencjalne zagrożenia dla środowiska. Występują one wzdłuż autostrad, dróg krajowych, linii energetycznych wysokiego napięcia (400 kV), magistralnych linii kolejowych, ropociągu i systemu gazowego. Skupiska zagrożeń o charakterze powierzchniowym stwarzają największe niebezpieczeństwo w dolinach rzek: Wisły, Narwi, Bugu, gdzie występuje zarówno ryzyko powodziowe, jak i predyspozycje do wystąpienia ruchów masowych. Na obszarach położonych w sąsiedztwie portów lotniczych (im. Chopina w Warszawie, Warszawa-Modlin) i lotnisk (Warszawa-Babice, Mińsk Mazowiecki) oprócz uciążliwości akustycznych występują okresowe przekroczenia dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń powietrza oraz ryzyko katastrofy lotniczej. Przekształcenia powierzchni terenu i degradacja krajobrazu związane są z zagrożeniem pochodzącym od powierzchniowej eksploatacji złóż, które występują głównie w północnej części obszaru, w powiatach legionowskim i wołomińskim.

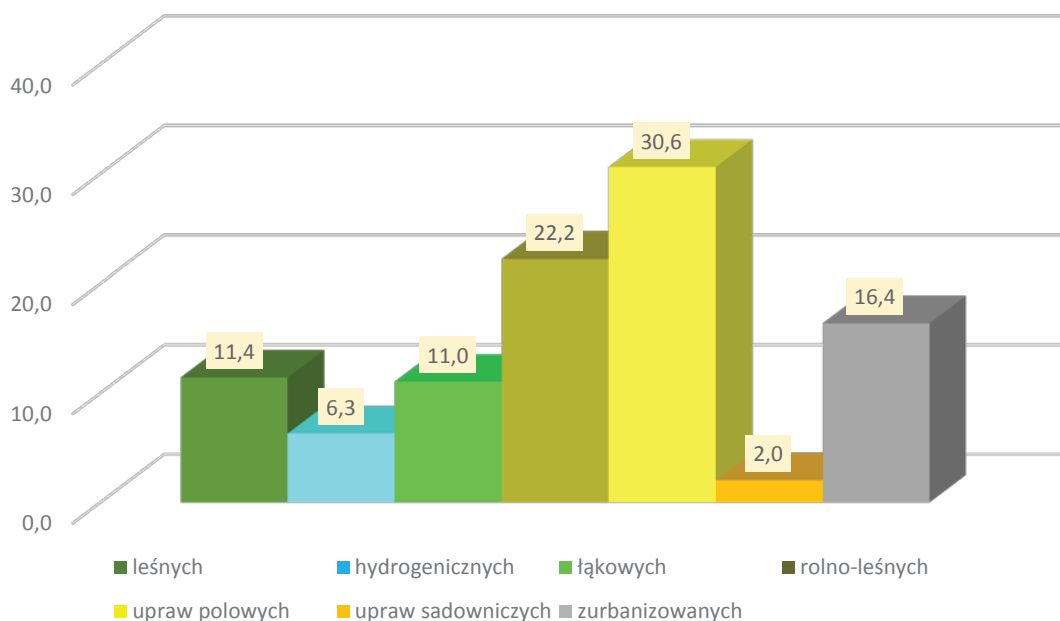
II. IDENTYFIKACJA JEDNOSTEK PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWYCH

W granicach *obszaru funkcjonalnego Warszawy* wydzielonych zostało 145 jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o zróżnicowanym pokryciu terenu, przekształceniu antropogenicznym i różnych funkcjach (ryc. 9). Są to jednostki z dominacją terenów: leśnych (26), hydrogenicznymi (9), łąkowych (16), rolno-leśnych (22), upraw polowych (32), upraw sadowniczych (4) oraz terenów zurbanizowanych (38). Z uwagi na ciągłość struktur przestrzennych, takich jak doliny rzeczne, kompleksy leśne, użytki zielone, zrezygnowano z korekty granic jednostek przyrodniczo-krajobrazowych do granic powiatów, stanowiących granicę analizowanego obszaru. W granicach *obszaru funkcjonalnego Warszawy* w całości położonych jest 78 jednostek przyrodniczo-krajobrazowych, natomiast częściowo – 67 (przy wyznaczaniu jednostek przyrodniczo-krajobrazowych nie uwzględniano granic administracyjnych miast i gmin).



Ryc. 9. Jednostki przyrodniczo krajobrazowe w obszarze funkcjonalnym Warszawy
 Źródło: opracowanie MBPR

Blisko połowę analizowanego obszaru (49%) zajmują jednostki przyrodniczo-krajobrazowe, w których funkcje gospodarcze (rolnicza, sadownicza, osadnicza) przeważają nad przyrodniczymi. Najwięcej jednostek z dominacją terenów zurbanizowanych (16,4%) zlokalizowanych jest w środkowej i południowo-zachodniej części obszaru. Wśród jednostek o mniej przekształconej przestrzeni przeważają jednostki przyrodniczo-krajobrazowe z dominacją terenów mozaiki rolno-leśnej (wykres 8).



Wykres 8. Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe w powierzchni obszaru funkcjonalnego Warszawy

Źródło: opracowanie MBPR

III. DIAGNOZA STANU I FUNKCJONOWANIA ŚRODOWISKA

1. Wprowadzenie

Analogicznie, jak w opracowaniu ekofizjograficznym dla obszaru województwa mazowieckiego, w niniejszym opracowaniu wykonano następujące oceny⁴⁸:

- odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji,
- stanu ochrony zasobów przyrodniczych,
- stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania,
- zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi,
- charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku,
- stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia,
- dalszych zmian zachodzących w środowisku,
- przyrodniczych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej,
- przydatności środowiska do rozwoju różnych funkcji.

Większość ocen została przeprowadzona w odniesieniu do jednostek przyrodniczo-krajobrazowych. Przestrzenny rozkład ocenianej cechy/zjawiska przedstawiony został graficznie z krótką interpretacją tekstową (wnioski). Trzy oceny mają charakter opisowy (ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi, ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku oraz prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku). Metodyka szczegółowa dokonanych ocen oraz prognozy ściśle nawiązuje do metodyki przyjętej w opracowaniu ekofizjograficznym sporządzonym dla obszaru województwa mazowieckiego. Szczegółowość, zagadnienia i skala załączników graficznych dostosowane zostały do skali i problematyki planu zagospodarowania *przestrzennego obszaru funkcjonalnego Warszawy*.

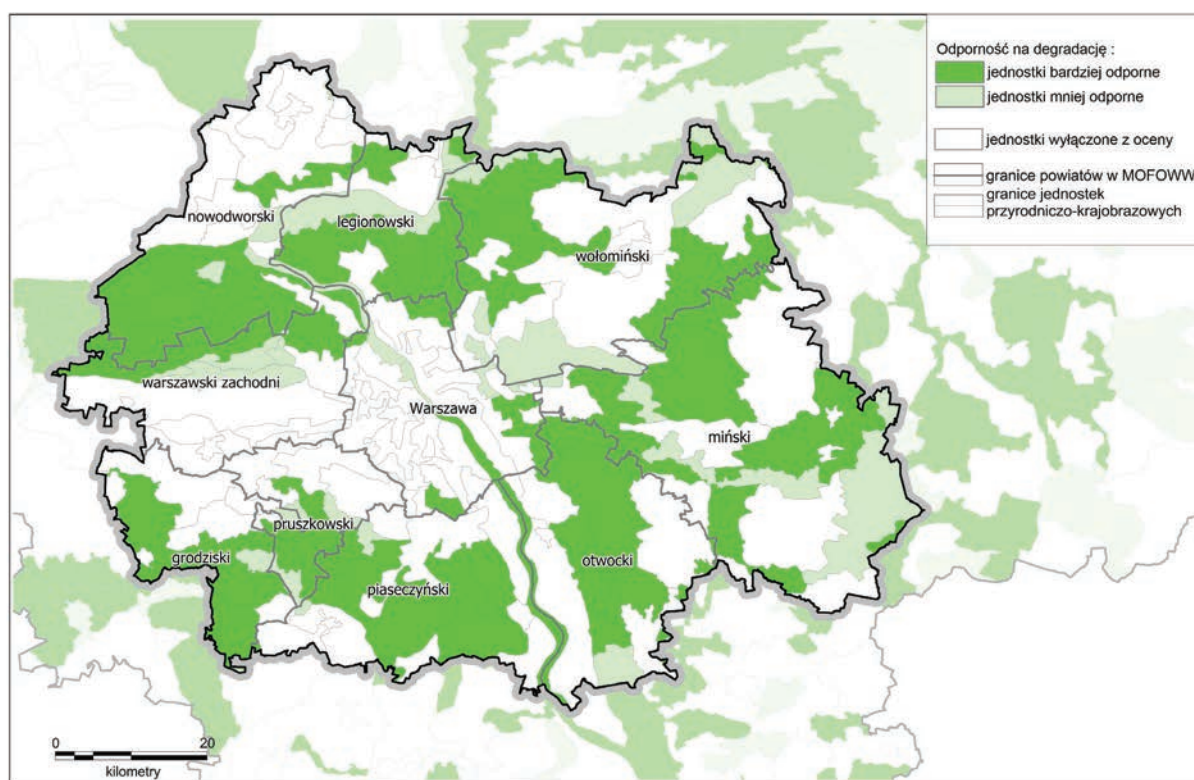
⁴⁸ Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (§ 6, pkt 2–5 rozporządzenia).

Ponieważ niniejszy załącznik jest integralną częścią *Opracowania ekofizjograficznego do planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego*, dlatego przyjęte założenia i metody sporządzenia poszczególnych ocen są tożsame z opisanymi szczegółowo w części dotyczącej całego obszaru województwa. Podstawą sporządzanych ocen są mapy wynikowe, pominięto analizy cząstkowe.

2. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe oceniane: o niższym stopniu przekształcenia antropogenicznego – z dominacją terenów: leśnych, hydrogenicznych, łąkowych oraz rolno-leśnych. Z oceny wyłączono jednostki zurbanizowane i zdominowane przez intensywne użytkowanie i zagospodarowanie.

Kryteria oceny: rozległość strefy wewnętrznej kompleksów leśnych (dla jednostek przyrodniczo-krajobrazowych z dominacją terenów leśnych), występowanie nawierzchni nieprzepuszczalnych (dla jednostek z dominacją terenów hydrogenicznych), udział gleb organicznych (dla jednostek z dominacją terenów łąkowych) oraz stopień mozaikowości (dla jednostek z dominacją terenów rolno-leśnych).



Ryc. 10. Ocena odporności na degradację – synteza

Źródło: opracowanie MBPR

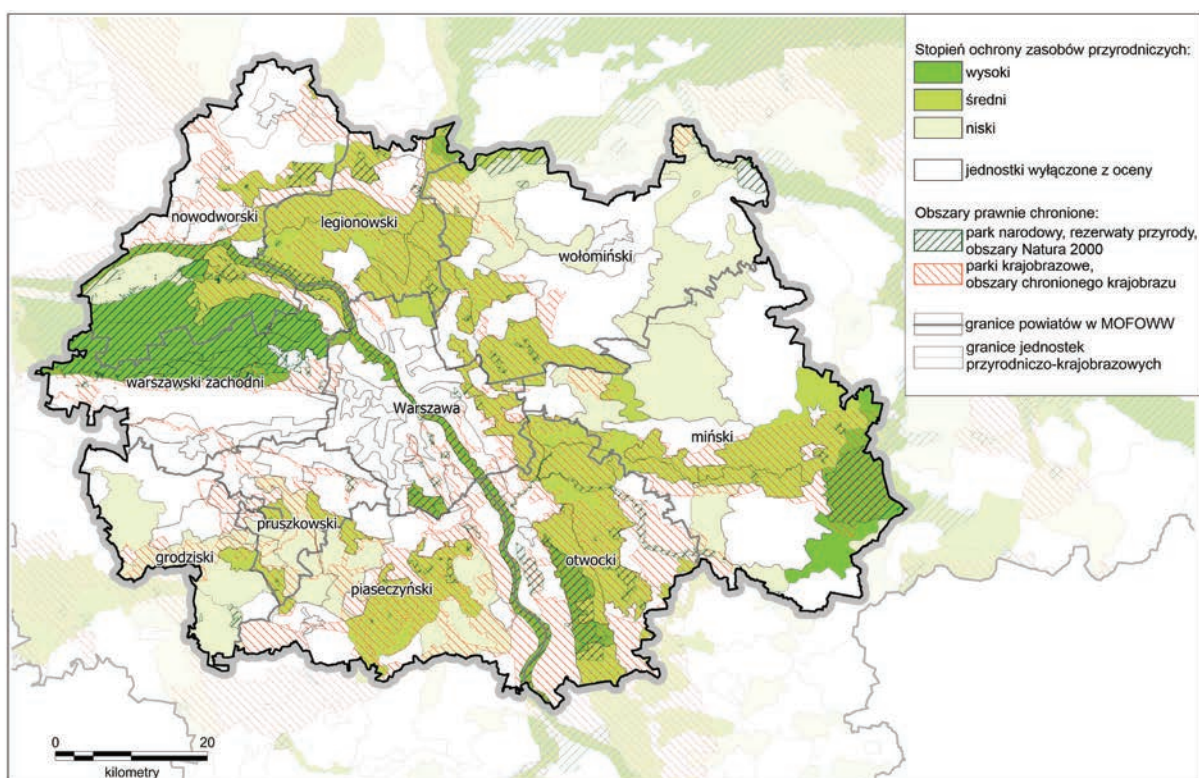
Objęte oceną odporności jednostki przyrodniczo-krajobrazowe stanowią około 51% pow. *obszaru funkcjonalnego Warszawy*, co świadczy o znaczącym udziale terenów tworzących zaplecze przyrodnicze obszarów zurbanizowanych, w tym miasta Warszawy. Wśród ocenianych jednostek przeważają odznaczające się większą odpornością na degradację (ryc. 10). Duże ich skupiska występują w części północno-zachodniej analizowanego obszaru (m.in. Puszcza Kampinoska z dominacją terenów leśnych i hydrogenicznych) oraz południowej i wschodniej. Większość jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o dużej odporności znajduje się w obszarach objętych różnymi formami ochrony prawnej. Przy względnie niezaburzonych procesach przyrodniczych celowe są tu przede wszystkim działania ochronne.

Wśród jednostek przyrodniczo-krajobrazowych mniej odpornych na degradację są m.in. warszawski odcinek Wisły oraz przyujściowy odcinek rzek Narwi. Sąsiedztwo: terenów zurbanizowanych Warszawy i innych miast, zabudowy rekreacyjnej oraz tras i węzłów komunikacyjnych nie sprzyja wzmocnieniu zdolności do samoregeneracji zbiorowisk od wody zależnych. Dla tych terenów istotne jest podejmowanie działań zmierzających do poprawy

zdolności samoregulacji i regeneracyjnych – niezbędnych dla zrównoważonego rozwoju przestrzennego. Zasadniczym celem przeprowadzanej oceny było wskazanie jednostek mniej odpornych, gdzie budujące je ekosystemy są w największym stopniu narażone na degradację. Do spełniania przyrodniczych i gospodarczych funkcji jednostki te wymagają podjęcia działań, mających na celu ograniczenie zagrożeń, jak też poprawę procesów regeneracji. Jest to możliwe poprzez racjonalne zagospodarowanie przestrzeni, podjęcie aktywnych działań (ochronnych, rewitalizujących, rekultywacji itp.), w tym wyłączenie z zainwestowania obszarów charakteryzujących się dużą wrażliwością.

3. Ocena stanu ochrony zasobów przyrodniczych

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe oceniane: charakteryzujące się mniejszym stopniem przekształcenia antropogenicznego, tj. z dominacją terenów leśnych, hydrogenicznych, łąkowych i rolno-leśnych. Z oceny wyłączono jednostki zurbanizowane oraz jednostki z przewagą upraw sadowniczych i polowych, gdzie dominująca jest produkcja roślinna.



Ryc. 11. Ocena stanu ochrony zasobów przyrodniczych
Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych z GDOŚ

Kryteria oceny – ochrona prawna obszarów o relatywnie wysokim stopniu naturalności. Zastosowano wskaźnik: udział obszarów objętych ochroną prawną w powierzchni jednostki przyrodniczo-krajobrazowej.

Jednostki o wysokim stopniu ochrony stanowią około 32% wszystkich jednostek przyrodniczo-krajobrazowych objętych analizą (24% powierzchni obszaru funkcjonalnego Warszawy). Występują głównie w bezpośrednim sąsiedztwie stolicy od strony północno-zachodniej i południowo-wschodniej (ryc. 11). Objęte są ochroną w formie Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody, a także w ramach europejskiej sieci Natura 2000. Wysokim stopniem ochrony charakteryzuje się także dolina głównej rzeki w województwie – Wisły, która przepływa przez cały obszar funkcjonalny. Skupiska jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o wysokim stopniu ochrony zasobów przyrodniczych występują w powiatach: nowodworskim, warszawskim zachodnim, we wschodniej części powiatu mińskiego, a także na pograniczu powiatów piaseczyńskiego i otwockiego.

Najliczniejszą grupę stanowią jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o średnim stopniu ochrony zasobów przyrodniczych (44%), w których znaczący jest udział wielkoprzestrzennych form ochrony przyrody, takich jak parki krajobrazowe (Chojnowski i Mazowiecki) i obszary chronionego krajobrazu (Warszawski, Nadwiślański, Miński). Najwięcej jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o średnim stopniu ochrony występuje w powiecie legionowskim, następnie w otwockim i mińskim. Przeważnie zlokalizowane są w sąsiedztwie obszarów o wysokim reżimie ochrony.

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o niskim stopniu ochrony zasobów przyrodniczych, na których nie występują obszary prawnie chronione bądź ich udział jest znikomy, stanowią 24% ocenianych. Obejmują m.in. obszary charakteryzujące się wysokim udziałem terenów rolno-leśnych, łąkowych, a także lasów (znaczący stopień naturalności), które aktualnie nie są dostatecznie chronione np. przed rozproszoną zabudową. Występują głównie w powiecie grodziskim, pruszkowskim, mińskim oraz wołomińskim.

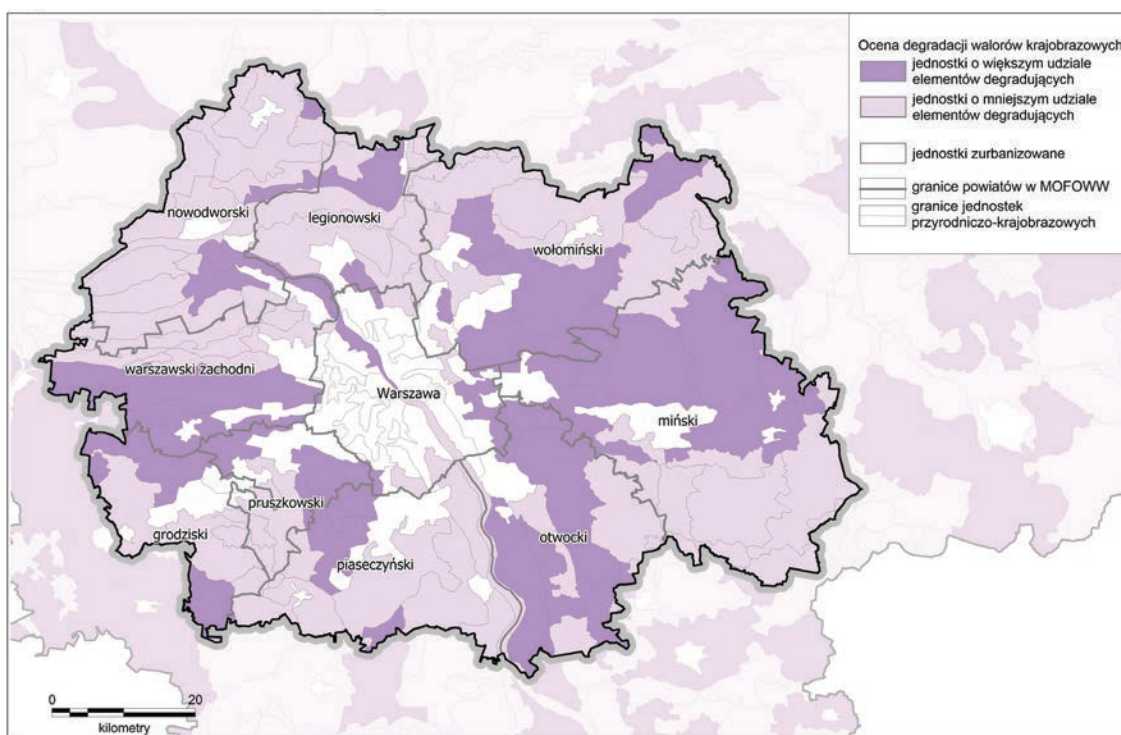
4. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe oceniane: charakteryzujące się dominacją krajobrazu otwartego (przyrodniczego, przyrodniczo-kulturowego), tj. jednostki z przewagą terenów: leśnych, hydrogenicznymi, łąkowych, rolno-leśnych, upraw polowych oraz upraw sadowniczych.

Z oceny wyłączono jednostki przyrodniczo-krajobrazowe, z dominacją terenów zurbanizowanych (z uwagi na silne przekształcenie antropogeniczne krajobrazów), których ocena fizjonomiczna w skali obszaru funkcjonalnego Warszawy jest niemożliwa.

Kryteria oceny: natężenie występowania elementów degradujących krajobraz tam, gdzie wyróżnia się występowanie obiektów punktowych, liniowych oraz powierzchniowych.

Występowanie elementów degradujących krajobraz (obiektów punktowych, liniowych oraz powierzchniowych) w poszczególnych rejonach obszaru funkcjonalnego Warszawy jest nierównomierne. Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o większym udziale elementów degradujących stanowią 37% jednostek wybranych do oceny. Najwięcej tego typu jednostek przyrodniczo-krajobrazowych znajduje się w powiecie mińskim, otwockim i warszawskim zachodnim (ryc. 12), gdzie występują głównie duże gospodarstwa hodowlane oraz rozbudowana infrastruktura liniowa.



Ryc. 12. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych

Źródło: opracowanie MBPR

W większości powiatów analizowanego obszaru występują wszystkie rozpatrywane zagrożenia. W dolinach rzecznych, tworzących podstawowe pasma przyrodniczo-kulturowe nie tylko w skali obszaru funkcjonalnego Warszawy, ale też w skali regionu (pasma rzeczne Wisły, Bugu, Narwi, Wkry), zlokalizowane są wysokie budowle techniczne, co negatywnie wpływa na krajobraz przyrodniczy (wysoki udział elementów degradujących krajobraz).

Dużą grupę (63% ocenianych jednostek) stanowią jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o mniejszym udziale elementów degradujących.

Odnosząc się do zobrazowanych na rycinie zagrożeń walorów krajobrazowych, należy uznać, że najmniejsze zagrożenia degradacją krajobrazu występują na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego oraz w obrębie obszarów chronionego krajobrazu, tj. w powiecie piaseczyńskim i nowodworskim.

5. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi

Ocenę zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi przedstawiono w formie opisowej z uwzględnieniem użytkowania zasobów surowcowych, wodnych i glebowych. Za sytuacje kolizyjne przyjęto m.in. eksploatację kopalni stanowiących istotny zasób przyrodniczy (torfy), wykorzystywanie wód płynących uniemożliwiające pełnienie funkcji korytarzy ekologicznych (przerwanie łączności przyrodniczej), występowanie zabudowy na obszarach zagrożonych powodzią. Ponadto wskazano formy użytkowania terenu niezgodne z warunkami środowiska przyrodniczego, które cechuje potencjał do pełnienia funkcji przyrodniczych. Jest to m.in. użytkowanie słabych gleb do produkcji rolniczej, mimo iż wskazane byłoby ich zalesienie, rozproszenie osadnictwa w obrębie pasm przyrodniczo-kulturowych oraz wzdłuż kierunków powiązań przyrodniczych.

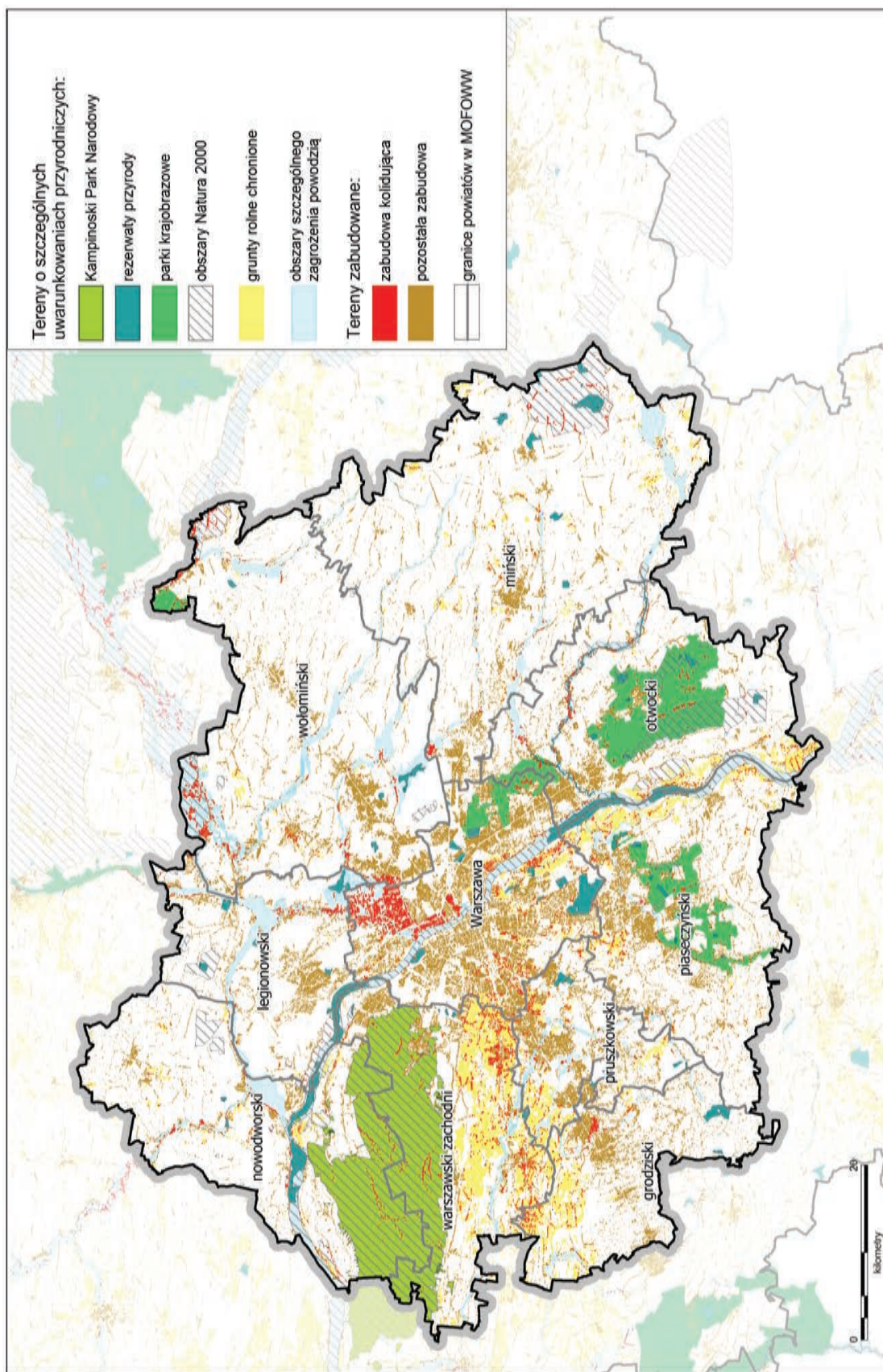
Do zasobów wykorzystywanych zgodnie z uwarunkowaniami przyrodniczymi zaliczono: eksploatowane surowce mineralne, gleby chronione w uprawie, a także lasy gospodarcze w jednostkach z dominacją terenów leśnych.

W granicach obszaru funkcjonalnego Warszawy eksploatowane są głównie kopaliny pospolite, stosowane w budownictwie i drogownictwie. Ponad 97% zasobów przemysłowych piasków i żwirów zlokalizowanych jest w północno-zachodniej części obszaru funkcjonalnego Warszawy. Z uwagi na uwarunkowania prawne, udokumentowane złoża kopalni na obszarach cennych przyrodniczo eksploatowane są w ograniczonym zakresie. Mimo narastającej presji urbanizacyjnej i rozprzestrzeniania się zabudowy na tereny rolnicze, nadal w większości użytkowanie gruntów rolnych jest zgodne z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Dotyczy to szczególnie obszarów predestynowanych do pełnienia funkcji żywicielskich o strategicznym znaczeniu.

Istotną rolę w strukturze przyrodniczej analizowanego obszaru pełnią lasy, których znaczna część użytkowana jest gospodarczo. Wykorzystanie lasu w sposób racjonalny, nie narażający środowiska leśnego na degradację, jest szczególnie istotne w odniesieniu do lasów znajdujących się na obszarach prawnie chronionych, w tym wchodzących w skład Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Warszawskie. Należy podkreślić, że zgodnie z ustawą o lasach, lasy występujące w promieniu 10 km wokół miast powyżej 50 tys. mieszkańców należą do kategorii lasów ochronnych, służących rekreacji, gdzie funkcja gospodarcza ma znaczenie drugorzędne.

Do zasobów środowiska przyrodniczego wykorzystywanych niezgodnie z uwarunkowaniami przyrodniczymi zakwalifikowano przede wszystkim obszary gleb chronionych (klasy bonitacyjne I–III), podlegające zagrożeniom ich przekształcania w wyniku rozwoju zabudowy, zwłaszcza na terenach podmiejskich (ryc. 13). Również zabudowa na terenach zagrożonych powodzią pozostaje w kolizji z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Trzecią składową jest presja urbanizacyjna na obszary cenne przyrodniczo. Obejmuje wyznaczanie terenów pod nową zabudowę i komunikację, jak i zwiększenie intensywności zabudowy poprzez podziały nieruchomości (mniejsze działki). Za niezgodnie z uwarunkowaniami należy uznać przeznaczenie pod zainwestowanie dotychczasowych terenów zieleni bez działań kompensujących.

Do zasobów przyrodniczych wyłączonych z gospodarczego wykorzystania należy zaliczyć obszary objęte formami ochrony prawnej o najwyższym reżimie ochronnym, tj. zasoby Kampinoskiego Parku Narodowego oraz rezerwatów przyrody. Będące w granicach obszarów chronionych grunty w części przeznaczane są do zalesień i naturalnej sukcesji. Prowadzona jest m.in. czynna ochrona ekosystemów, polegająca na zabiegach wspomagających utrzymanie półnaturalnych łąk oraz cennych gatunków flory i fauny.



Ryc. 13. Zabudowa kolidująca z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych BDOT, GDOŚ, KZGW i MSIP

6. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku

Przyjęto, że wyznacznikiem charakteru i intensywności zmian, zachodzących w środowisku przyrodniczym obszaru funkcjonalnego Warszawy, są istotne przekształcenia, zauważalne w przestrzeni w stosunku do zidentyfikowanych w 2011 r.⁴⁹ jednostek przyrodniczo-krajobrazowych.

W ocenie przeprowadzonej w formie opisowej uwzględniono zmiany ilościowe oraz jakościowe bazując na danych BDL, publikacjach GUS w Warszawie oraz raportach WIOŚ o stanie środowiska województwa mazowieckiego.

Zmiany ilościowe

W związku ze zmianami struktury użytkowania terenu oraz dostępnością danych wektorowych o dokładności przestrzennej odpowiadającej skali 1:10 000 i aktualności obiektów 2010–2013, dokonano weryfikacji typów wyznaczonych jednostek przyrodniczo-krajobrazowych. Największe zmiany dotyczyły zwiększenia liczby jednostek z dominacją terenów łąkowych (zwiększenie liczby jednostek o 9), głównie kosztem jednostek przyrodniczo-krajobrazowych z dominacją terenów upraw polowych (zmniejszenie liczby jednostek o 8). Wynikało to przede wszystkim ze zmian wykorzystywanego źródła danych w analizie, więc w tym przypadku nie świadczy to o tendencji zmian użytkowania.

Do zmian, które mogą wiązać się z inną formą użytkowania terenu na przestrzeni analizowanego okresu, możemy zaliczyć zwiększenie liczby jednostek przyrodniczo-krajobrazowych z dominacją terenów rolno-leśnych kosztem jednostek z dominacją terenów leśnych. Świadczyłoby to o fragmentacji lasów. Zmiany (typów i granic) jednostek przyrodniczo-krajobrazowych, opisujących przestrzeń obszaru funkcjonalnego Warszawy w roku 2011 i 2017, dotyczyły łącznie 39 (w związku z weryfikacją granic – 15, a weryfikacją typów jednostek – 24) ze 147 wyznaczonych jednostek. Można zatem uznać, że przekształcenia jakie zaszły w tym okresie, były dosyć istotne w skali analizowanego obszaru.

Zmiany jakościowe

Przy analizie charakteru zmian środowiskowych oraz ich intensywności w obszarze funkcjonalnym Warszawy skupiono się na kwestiach użytkowania terenu i przekształceniu krajobrazu, jako elementach wspólnych dla oddziaływań wszystkich składowych środowiskowych i gospodarki człowieka. Krajobraz łączy zarówno potencjał środowiskowy danego obszaru, w tym sukcesję ekologiczną, jak i poziom antropogenicznych przekształceń. W rejonie miasta stołecznego, jak również głównych ciągów komunikacyjnych wychodzących ze stolicy, przeważają tereny o tendencjach wzrostu powierzchni gruntów zurbanizowanych i zmniejszania powierzchni gruntów ornych. Najintensywniejsze zmiany w tym zakresie zaobserwowano na terenach podmiejskich, w kierunku: Grójca, Grodziska Mazowieckiego i Radzymina. Obszarami względnej stabilizacji krajobrazu są tereny wschodnie obszaru funkcjonalnego Warszawy (znaczny udział obszarów przyrodniczych, m.in. leśnych), wykorzystywana intensywnie rolniczo Równina Łowicko-Błońska (z dominacją krajobrazów przyrodniczo-kulturowych) oraz tereny związane z działalnością sadowniczą położone w części południowej i południowo-zachodniej analizowanego obszaru.

W stosunku do 2012 r. nieznacznie zwiększył się udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych. Największą intensywność zmian odnotowano w powiatach: pruszkowskim (wzrost o 3,7%), warszawskim zachodnim (3,6%) i legionowskim (2,5%). Zmiany te są m.in. efektem poprawy dostępności komunikacyjnej (drogowej, kolejowej) tych obszarów. W strukturze użytkowania ziemi najniższą intensywnością zmian charakteryzują się powiaty: miński, nowodworski i wołomiński, co zapewne wynika ze znacznej lesistości i ochrony lasów przed przeznaczaniem na cele nierolnicze. Terenami renaturalizacji krajobrazu są obszary Puszczy Kampinoskiej oraz węzła wodnego Wisły, Bugu, Narwi i Wkry, gdzie zwiększa się nieznacznie lesistość i retencja wód.

Analiza charakteru zmian użytkowania i ich intensywności, dokonana na podstawie rejestrów urzędowych, wskazuje na zjawisko tzw. ukrytej urbanizacji. Polega ona na zakupach gruntów rolniczych, wydzielaniu siedlisk i zaniechaniu dalszego użytkowania rolniczego ziemi. W takiej sytuacji obszary nowej urbanizacji wykazywane są jako zabudowa zagrodowa⁵⁰.

Zasoby wodne, ich dostępność i jakość są niezwykle istotnym uwarunkowaniem środowiska przyrodniczego i warunkiem rozwoju obszaru funkcjonalnego Warszawy. Na analizowanym obszarze występują rezerwy wód podziemnych pochodzących z poziomu oligoceńskiego i czwartorzędowego. W m.st. Warszawie głównym

⁴⁹ Opracowanie ekofizjograficzne do Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego, 2011, MBPR, Warszawa.

⁵⁰ Zmiany krajobrazu obszaru metropolitalnego Warszawy na przełomie XX i XXI wieku, 2001, Atlas Warszawy, 10, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 71-72.

poziomem, z którego następuje pobór wody, jest czwartorzędowe piętro wodonośne, które ze względu na długotrwałą antropopresję na obszarze o intensywnej zabudowie przyjmuje charakter wód o średniej i złej jakości. Wody te charakteryzują się również podwyższonymi stężeniami żelaza i manganu (pochodzenia naturalnego), wielokrotnie przekraczającymi obowiązujące normy dla wód pitnych. W przypadku wód oligoceńskich są one dobrze izolowane od wód czwartorzędowych warstwą ilów plioceńskich i nie wykazują wpływów antropogenicznych.

Zaopatrzenie z ujęć opartych na wodach powierzchniowych i poprawa jakości wody wodociągowej pozwoliła na ograniczenie poboru wód podziemnych, a tym samym i wypełnianie się regionalnego leja depresyjnego (zaistniał przed 1977 r.), powstałego na skutek rabunkowej eksploatacji tego poziomu wodonośnego (pobór wód na cele przemysłowe oraz służące nawodnieniom w rolnictwie i leśnictwie)⁵¹. Na przestrzeni lat 2012–2016 pobór wód zmniejszył się z 387 hm³ do 343,3 hm³. Największy spadek odnotowano w m.st. Warszawie, powiecie grodziskim i mińskim, natomiast wzrost zużycia dotyczył w szczególności powiatu: otwockiego, nowodworskiego i wołomińskiego. Nastąpił również spadek ogólnego zużycia wody na obszarze funkcjonalnym Warszawy o 18,3%⁵².

Problemem środowiskowym nadal pozostaje jakość wód powierzchniowych, które są środowiskiem życia dla całej populacji, a jednocześnie podstawą zaopatrzenia ludności w wodę do picia i na potrzeby gospodarcze. Pomimo przeprowadzonych inwestycji w ramach KPOŚK, w tym m.in. modernizacji i rozbudowy oczyszczalni Czajka oraz rozbudowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej, stan wód powierzchniowych wskazuje, iż stan/potencjał 7 z 11 badanych jednolitych części wód powierzchniowych⁵³ został określony jako słaby ze względu na niedotrzymanie określonych wskaźników, 2 – jako umiarkowany i 2 – jako zły. Nadal utrzymuje się zjawisko eutrofizacji rzek i zbiorników, które potęgowane jest przez dopływ związków biogenych pochodzących m.in. ze źródeł rolniczych.

Pozytywnym kierunkiem zmian jest dążenie do poprawy stanu czystości powietrza i klimatu akustycznego, w szczególności na obszarach zurbanizowanych, gdzie występują jego przekroczenia. Ta niekorzystna tendencja związana jest z kumulacją antropogenicznych źródeł emisji zanieczyszczeń. Na przestrzeni lat 2012–2016 liczba pojazdów samochodowych i ciągników w obszarze funkcjonalnym Warszawy uległa zwiększeniu z 2 mln do 2,4 mln⁵⁴. W tym aspekcie ważne jest podjęcie działań ograniczających ruch na obszarach mocno zurbanizowanych (centrum Warszawy), budowa obwodnic oraz zachowanie terenów otwartych, kluczowych dla wymiany powietrza w mieście. Kumulacja zanieczyszczeń i relatywnie mała, w stosunku do terenów zabudowanych, powierzchnia terenów zieleni, prowadzą do coraz częstszego występowania zjawiska smogu, który wpływa negatywnie na zdrowie ludzkie. W latach 2012–2016 emisja zanieczyszczeń pyłowych uległa zmniejszeniu o 25,6% oraz zanieczyszczeń gazowych o 28,5%. Dzięki wyposażeniu wysokich emitorów w odpowiednią infrastrukturę do redukcji – aż 99,7% (w 2016 r.) zanieczyszczeń pyłowych oraz 79,6% zanieczyszczeń gazowych uległo zatrzymaniu i neutralizacji na terenie miasta Warszawy.

Wzrost presji hałasu na środowisko związany jest z postępującą urbanizacją i rozwojem komunikacji. W celu poprawy klimatu akustycznego podejmuje się działania naprawcze w ramach programów ochrony przed hałasem oraz poprzez wprowadzanie obszarów ograniczonego użytkowania.

Istotnym komponentem środowiska obszaru funkcjonalnego Warszawy są lasy skupione na jego peryferiach. W ostatnich latach obserwowany jest spadek tempa zalesień. Problem z zachowaniem zwartych obszarowo terenów leśnych potęguje intensywna zabudowa nieużytków oraz nieuregulowany stan własnościowy znacznej części działek terenów niepaństwowych prowadzący do niespójnych działań w stosunku do całych kompleksów leśnych⁵⁵.

7. Ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe oceniane: wszystkie typy.

Kryteria oceny: natężenie intensywności występowania wszystkich analizowanych elementów stanowiących źródła zagrożeń.

Syntetyczną ocenę zidentyfikowanych zagrożeń środowiska (ze źródeł: punktowych, liniowych i powierzchniowych) z rozkładem przestrzennym wszystkich mniej i bardziej zagrożonych jednostek przyrodniczo-krajobrazowych przedstawia rycina 14.

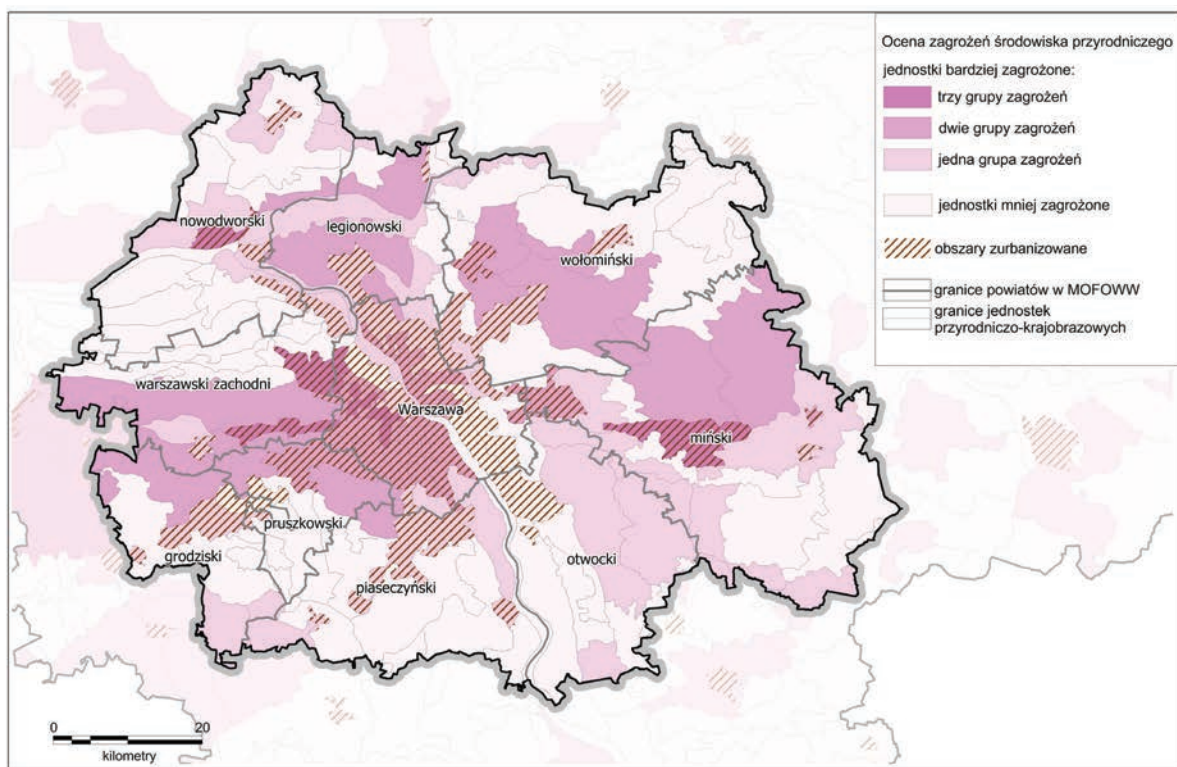
⁵¹ Program ochrony środowiska dla m.st. Warszawy na lata 2017–2020 z perspektywą do 2023 r., 2016, Warszawa.

⁵² Na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS.

⁵³ W granicach Warszawy znajdują się 22 JCWP (niektóre zajmują niewielkie powierzchnie na peryferiach), z których tylko część ma reprezentatywne punkty pomiarowo-kontrolne w granicach miasta.

⁵⁴ Na podstawie Banku Danych Lokalnych GUS.

⁵⁵ Program ochrony środowiska dla m.st. Warszawy na lata 2017–2020 z perspektywą do 2023 r., 2016, Warszawa.



Ryc. 14. Ocena zagrożeń środowiska

Źródło: opracowanie MBPR

We wszystkich powiatach obszaru funkcjonalnego Warszawy występują, w większym lub mniejszym stopniu, czynniki zagrażające środowisku. Należą do nich zarówno antropogeniczne czynniki punktowe i liniowe, związane z infrastrukturą transportową (szlaki komunikacyjne tworzą pasma schodzące się w warszawskim węźle drogowym), energetyczną, paliwową, gospodarką odpadami, odnawialnymi źródłami energii, jak i zagrożenia powierzchniowe, w tym: strefy uciążliwości hałasem związane z transportem lotniczym, większe gospodarstwa hodowlane oraz obszary eksploatacji złóż surowcowych⁵⁶. Blisko połowa jednostek przyrodniczo-krajobrazowych charakteryzuje się większym stopniem narażenia na różnego typu zagrożenia. Niemal wszystkie tereny zurbanizowane stanowią jednostki bardziej zagrożone (poza południową część prawobrzeżnej Warszawy). Kumulacja zagrożeń (3 grupy) występuje w 5 jednostkach, w tym 3 związane są z funkcjonowaniem lotnisk (w Mińsku Mazowieckim, im. Chopina w Warszawie, Warszawa-Modlin w Nowym Dworze Mazowieckim).

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o mniejszym stopniu zagrożenia stanowią około 53% ogółu wyznaczonych jednostek. Koncentrują się: na zachodzie – duży kompleks w powiatach nowodworskim, warszawskim zachodnim (obszar Kampinosu i doliny Wisły), na południu – w podłużnym pasie ciągnącym się przez powiaty: grodzki, pruszkowski, piaseczyński, otwocki oraz na wschodzie – w południowo-wschodniej części powiatu mińskiego oraz w północnej i zachodniej części powiatu wołomińskiego.

8. Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku

Prognozę zmian zachodzących w środowisku obszaru funkcjonalnego Warszawy odniesiono do rdzenia aglomeracji warszawskiej uwzględniając fakt, że obszary peryferyjne położone w dalszej odległości od stolicy nie różnią się w swej specyfice od pozostałych obszarów województwa. Skupiono się na analizie najważniejszych zmian, które wymagają uszczegółowienia w stosunku do opracowania dla całego regionu.

⁵⁶ Przy ocenie nie zostały uwzględnione zagrożenia o charakterze naturalnym (naturogeniczne) takie jak: zagrożenie powodzią, suszą i osuwiskami. Zjawiska te przeanalizowano w odniesieniu do całego obszaru funkcjonalnego Warszawy (bez uwzględniania jednostek przyrodniczo-krajobrazowych) w części I pkt 5. opracowania.

Najbardziej podatnym na zmiany elementem środowiska jest szata roślinna, która jest bardzo dobrym indykatorem stanu przemian oraz procesów antropogenicznych związanych z rozwojem strefy podmiejskiej⁵⁷. Jest także istotnym elementem oceny stopnia synantropizacji roślinności w wyniku procesów urbanizacyjnych. Stopień przekształceń roślinności jest wyznacznikiem charakteryzowania strefy podmiejskiej⁵⁸. Synantropizacja najczęściej oznacza wypieranie gatunków rodzimych na te – często obce, które są wynikiem ingerencji człowieka. Jest również związana ze skutkami działalności gospodarczej, w tym budową szlaków komunikacyjnych, urbanizacją czy zabiegami agrotechnicznymi. Główny obszar wzrostu synantropizacji roślinności i krajobrazu w obszarze okołowarszawskim związany jest z samą aglomeracją Warszawy oraz obszarem zurbanizowanego rozwoju w kierunku Łodzi. Charakterystyczny jest również pasmowy układ sieci osadniczej rozchodzącej się promieniście od stolicy wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych. Tam nasilenie presji i zmian jest największe.

Fragment Niziny Środkowomazowieckiej pozostający w zasięgu oddziaływania aglomeracji warszawskiej można traktować jako przyrodniczo-techniczny system przestrzenny o budowie kaskadowej. Zlokalizowane na różnych poziomach wysokościowych stopnie tego układu wiąże grawitacyjny strumień migracji substancji skierowany na północ ku Kotlinie Warszawskiej⁵⁹.

W przypadku zmian użytkowania terenu w obszarze aglomeracji warszawskiej przeważają procesy ujednolicania się użytkowania ziemi. Procesy te w odniesieniu do rozpatrywania powierzchni zmian i ogólnych tendencji w całym obszarze funkcjonalnym Warszawy, potwierdzają występowanie procesów suburbanizacji i periurbanizacji, które mają decydujący wpływ na przestrzeń przyrodniczą. Wyraźnie uprzywilejowane kierunki rozwoju przestrzennego to obszary: południowo-zachodni, zachodni, północno-zachodni oraz północno-wschodni. Ogólnie ujmując, bardziej intensywny rozwój obserwuje się na obszarze lewobrzeżnym Wisły⁶⁰.

Silną podatnością na erozję wodną gleb cechują się obszary południowej części Puszczy Kampinoskiej i na południe od niej, jak również obszary na północ od doliny Wisły, poniżej ujścia Wkry. Z kolei obszary prawobrzeżnej Wisły, ograniczone doliną Bugu od północy, są miejscem procesów deflacyjnych⁶¹. Przyszłe procesy ewolucji rzeźby, dynamika procesów stokowych i ich odzwierciedlenie w ukształtowaniu terenu jest uzależnione zarówno od czynników naturalnych (w tym klimatycznych) jak i antropogenicznych (głównie zmian użytkowania terenu).

Prognozowane przez geografów zmiany zakładają, że przy postępujących niedoborach opadów, nastąpi jednocześnie zmiana ich specyfiki – wzrost w okresie zimowym i większa gwałtowność ulew. Przewidywany wzrost temperatur, zwłaszcza zimą, będzie wywoływał skrócenie okresu wiosennych roztopów i ich roli w rozwoju procesów stokowych, a w konsekwencji będzie przyczyniał się także do skrócenia okresów przemarzania gruntu. Zmiana w natężeniu opadów będzie mogła przełożyć się na rosnący udział procesów ekstremalnych w kształtowaniu rzeźby stoków⁶².

W obszarach intensyfikacji produkcji rolnej, w tym na terenach o najlepszych warunkach agrotechnicznych, będzie zwiększać areał rolnictwo wielkoobszarowe, co będzie miało swoje odzwierciedlenie w redukcji zadrzewień śródpolnych czy zadarnionych miedz, przyczyniając się do pogorszenia warunków środowiska (pogorszenie stosunków wilgotnościowych, ekologicznych, zwiększenie natężenia procesów erozyjnych). Rzadsza sieć dróg śródpolnych utrudniać będzie transport deluwiiw do den dolin, zaś wzrost umaszynowania rolnictwa i zabiegów agrotechnicznych nasili denudację agrotechniczną⁶³.

W wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych, jako skutki zmian klimatu, nasileniu mogą ulec: procesy osuwiskowe (występujące głównie w obszarach krawędziowych dolin rzek), procesy eoliczne (czemu sprzyjają porywiste wiatry, przesuszanie gleb, zmniejszenie glebochronnej funkcji pokrywy śnieżnej), procesy degradacji gleb hydrogenicznych (rozwiwanie przesuszonych i zmurszałych gleb organicznych) czemu będzie sprzyjać wzrost częstotliwości i pogłębianie susz hydrologicznych, erozja wodna związana z gwałtownymi deszczami, okresowe wezbrania oraz występowanie gradacji szkodników roślin (do czego przyczyni się m.in. wzrost temperatury zimą). W ostatnich latach wyraźnie widać wydłużenie okresu wegetacyjnego. Może to sprzyjać zwiększeniu produkcji biomasy, ale tylko przy sprzyjających warunkach hydrologicznych.

⁵⁷ A.S. Kostrowicki (red.), *Wpływ urbanizacji na układy ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy, 1992, Dokumentacja Geograficzna, 5–6, IGiPZ PAN, Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków.*

⁵⁸ Tamże, s. 27.

⁵⁹ Tamże, s. 43.

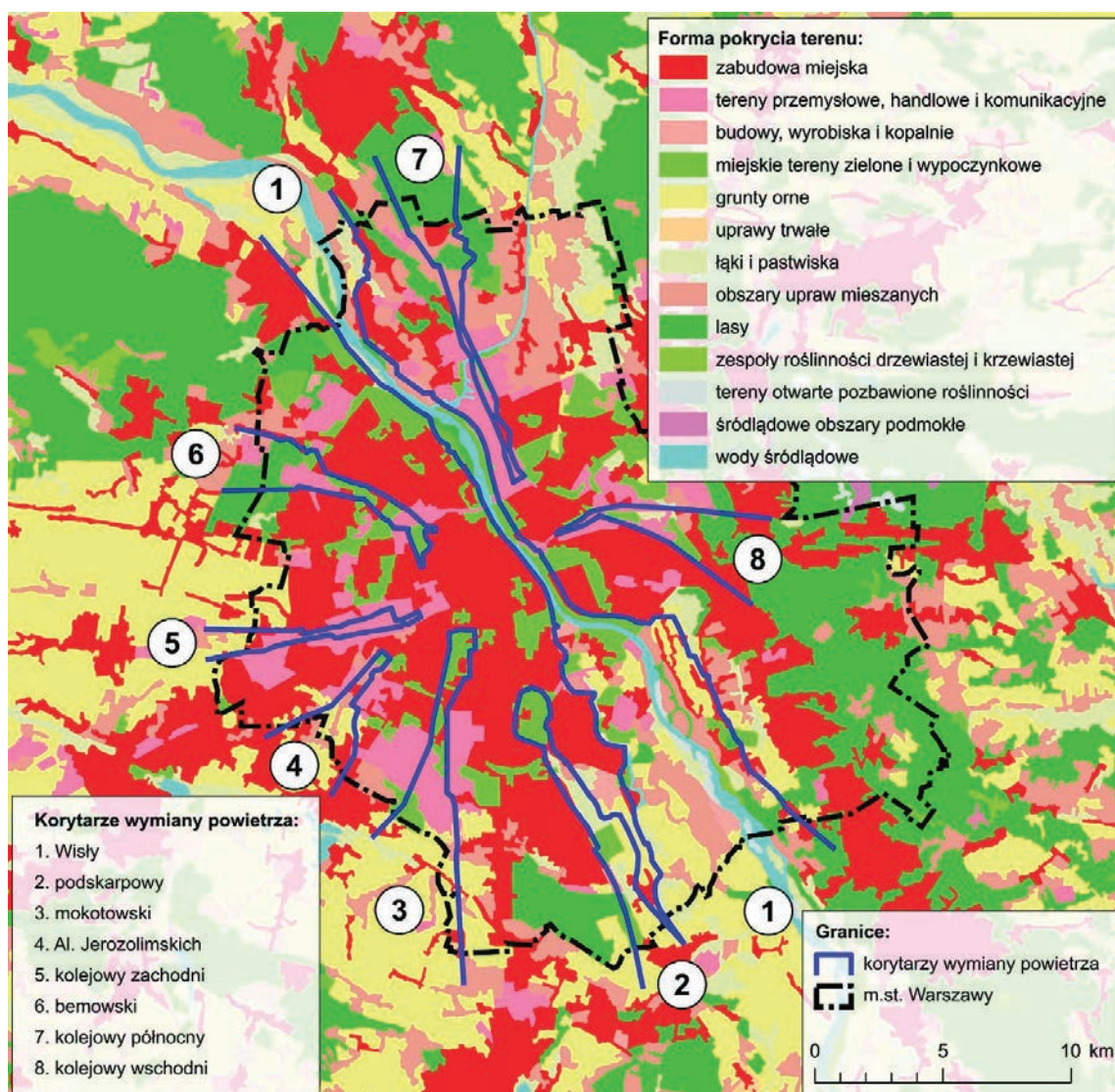
⁶⁰ P. Korcelli, E. Kozubek, P. Werner, 2016, *Zmiany użytkowania ziemi a interakcje przestrzenne na obszarach metropolitalnych Polski, Prace Geograficzne, 254, IGiPZ PAN, Warszawa, s. 41–42.*

⁶¹ L. Starkel, A. Kostrzewski, A. Kotarba, K. Krzemień (red.), 2008, *Współczesne przemiany rzeźby Polski, SGP, IGiPZ UJ, IGiPZ PAN, Kraków, s. 232.*

⁶² Tamże, s. 260.

⁶³ Tamże, s. 260.

Zmiany klimatu, rozumiane jako zwiększona częstotliwość występowania pewnych elementów pogodowych, wskazują także na skutki społeczne. Zwraca się uwagę na duży wzrost liczby zgonów i zachorowań podczas fal gorąca, zwłaszcza przy dużym natężeniu promieniowania słonecznego i wysokiej wilgotności powietrza. Możliwe są podobne skutki związane z niskimi temperaturami, zwłaszcza falami mrozów. Badania wykazują, że w aglomeracjach występuje niekorzystna korelacja warunków termicznych i zanieczyszczeń⁶⁴. Na obszarze Warszawy, a częściowo także w jej otoczeniu występuje zjawisko miejskiej wyspy ciepła, definiowane jako lokalne zjawisko klimatyczne, polegające na podwyższeniu temperatury w mieście w stosunku do otaczających je terenów. Zjawisko to zachodzi tylko w określonych warunkach, w sytuacji, gdy wiatr nie przekracza 7–8 m/s⁶⁵. Dla jego minimalizacji istotne jest zachowanie systemu wymiany mas powietrza w mieście poprzez układ korytarzy przewietrzających (ryc. 15) oraz zachowanie terenów kontrastowych termicznie (tereny otwarte, wody, tereny zieleni, lasy) nie tylko w mieście, ale także w jego otoczeniu.



Ryc. 15. System korytarzy wymiany powietrza w Warszawie

Źródło: K. Błażejczyk i in., 2014, *Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne*, IGiPZ PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa, s. 90.

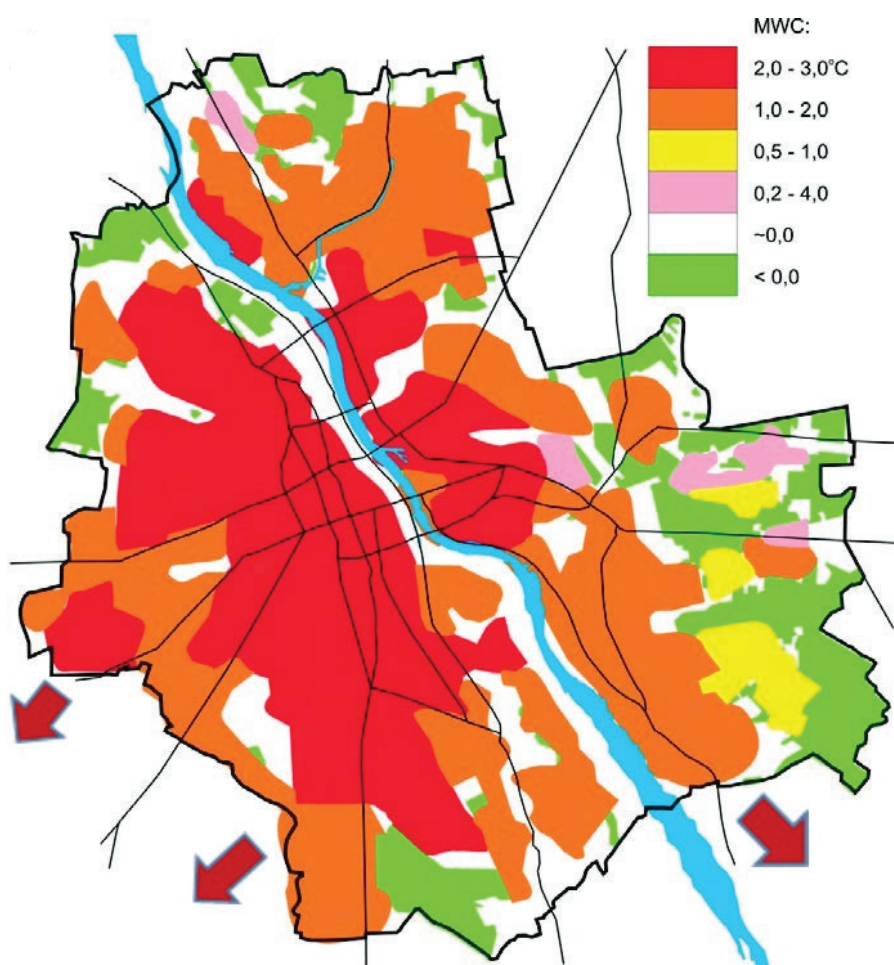
⁶⁴ K. Błażejczyk K., A. Błażejczyk, J. Baranowski, 2015, *Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce: stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku*, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa, s. 10.

⁶⁵ K. Błażejczyk i in., 2014, *Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne*, IGiPZ PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa, s. 90.

Wyspa ciepła w obszarze funkcjonalnym Warszawy najczęściej występuje jesienią, od zachodu do wschodu słońca. Jednym z jej skutków jest zwiększające się wykorzystanie urządzeń klimatyzacyjnych, co wpływa na pobór prądu⁶⁶.

Prognozowane zmiany zależą od wielu czynników i będą skutkiem podejmowanych decyzji gospodarczych, urbanistycznych (zgody na budowy z określonym usytuowaniem), polityki ekologicznej oraz zmian technologicznych i legislacyjnych związanych z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń. Symulacje zjawiska do roku 2100 wykonane przez Międzywydziałowe Centrum Modelowania Matematycznego Uniwersytetu Warszawskiego w ramach projektu KLIMADA „Przygotowanie i wprowadzenie strategii adaptacyjnych dla sektorów gospodarki wrażliwych na zmiany klimatu” wskazuje, że zjawisko do końca XXI w. powinno utrzymywać się na poziomie zbliżonym do obecnego. Intensywność będzie podlegać fluktuacjom związanym ze zmiennością napływających mas powietrza⁶⁷, zaś nieznaczny wzrost będzie związany z rozwojem przestrzennym miasta.

Prognozowane zmiany będą wynikały z relacji przestrzennych, inwestycji budowlanych i infrastrukturalnych – ogólnie, powiększać się będą obszary o największym natężeniu wyspy ciepła⁶⁸. W przypadku spełnienia się prognozowanych zmian w zagospodarowaniu przestrzennym, przewidywany rozkład miejskiej wyspy ciepła w Warszawie w roku 2070 ilustruje rycina 16.



MWC – miejska wyspa ciepła – definiowana jak różnica dobowej temperatury minimalnej na obszarze miasta w porównaniu z temperaturą na stacji lotniskowej Warszawa-Okęcie

Ryc. 16. Rozkład miejskiej wyspy ciepła w Warszawie w 2070 r.
– pora nocna i kierunki jej rozprzestrzeniania się na otaczające tereny

Źródło: K. Błażejczyk i in., 2014, Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne, IGIPZ PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa, s. 102.

⁶⁶ Tamże, s. 39.

⁶⁷ Tamże, s. 61-62.

⁶⁸ Tamże, s. 65.

Podsumowując, potencjalne zmiany środowiskowe na obszarze o dużym stopniu zurbanizowania będą dotyczyły przede wszystkim dalszego rozwoju obszarów zainwestowanych. Zaś szybkie zmiany innych uwarunkowań, jak prawne i finansowe mogą powodować duże fluktuacje zmiennych kształtujących zarówno przestrzeń, jak i środowisko. Właśnie dlatego, określenie zmian środowiskowych z dłuższą perspektywą czasową napotyka trudności. Wyliczenia i modele matematyczne zakładają pewną trwałość tendencji bądź ściśle określoną ich zmienność, nie uwzględniając czynników politycznych, finansowych i innych, które mają istotny wpływ na inwestycje infrastrukturalne i motywacje inwestycyjne ludności (np. chęć obcowania z przyrodą, wyludnianie się centrów miast) oddziałujące na obszar funkcjonalny Warszawy.

9. Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej

Przyjęto założenie, że – zgodnie ze wskazaniem *Konceptji przestrzennego zagospodarowania kraju 2030*, podstawową koncepcją kształtującą strukturę przyrodniczą *obszaru funkcjonalnego Warszawy* będzie „zielony pierścień”.

Zielone pierścienie (ang. *greenbelts*) są stosowanymi od przeszło 100 lat planistycznymi narzędziami, służącymi ochronie terenów otwartych, położonych w sąsiedztwie rozwijających się miast⁶⁹. Stanowią z jednej strony fizycznie wyznaczony obszar w przestrzeni, z drugiej zaś instrument planistyczny z zestawem rekomendacji, których realizacja gwarantuje zachowanie terenów otwartych. Poza tą kluczową funkcją strukturotwórczą, polegającą na zachowaniu pożądaných proporcji między terenami zabudowanymi i otwartymi, zielone pierścienie pełnią także funkcje:

- zaopatrzeniową: poprzez zachowanie terenów rolniczych (pola orne, sady, użytki zielone) oraz lasów gospodarczych⁷⁰, a także terenów zasobów surowcowych znajdujących się w pobliżu dużego miasta;
- środowiskotwórczą: poprzez tworzenie warunków do prawidłowego przebiegu procesów przyrodniczych, dzięki którym:
 - następuje regeneracja powietrza i jego wymiana między terenami zurbanizowanymi i otwartymi;
 - ograniczone zostaje występowanie wyspy ciepła, dzięki zachowaniu terenów kontrastowych termicznie względem obszarów zabudowanych;
 - następuje zachowanie lub nawet zwiększenie zasobów wodnych, a także poprawa ich jakości (znaczenie mają tu niezabudowane tereny zalewowe, w tym poldery przeciwpowodziowe, które w okresie wyjątkowo wysokich wzebrań umożliwiają rozlewanie się nadmiaru wód i łagodzenie fali wezbraniowej);
 - ograniczony zostaje rozwój procesów rzeźbotwórczych, w tym erozji, a także łagodzenie skutków akumulacji (np. osadów rzecznych, deluwii);
 - następuje infiltracja i retencja, a zatem zająd procesy poprawiające stosunki wodne i redukujące nadmierny odpływ powierzchniowy;
- ekologiczną: poprzez zachowanie najcenniejszych przyrodniczo obszarów (nie tylko tych, które objęte są formalną ochroną, ale także innych cennych, takich jak: doliny małych rzek, układów zadrzewień śródpolnych, niewielkich kompleksów leśnych) oraz powiązań między nimi, a także zachowanie cennych gatunków roślin, zwierząt i grzybów;

społeczną, w tym głównie rekreacyjną: poprzez zachowanie terenów wykorzystywanych do wypoczynku na otwartym powietrzu wraz z utrzymaniem dostępu do nich⁷¹, a także zachowanie tradycyjnego krajobrazu z charakterystycznymi elementami np. układ alej, zadrzewień czy lokalnego krajobrazu rolniczego, ponadto poprzez ochronę mniejszych miast satelickich przed zlewaniem się, a w konsekwencji ochronę ich tożsamości.

Zielony pierścień Warszawy początkowo utożsamiano z pasem leśnym, otaczającym stolicę, zaproponowanym przez prof. Plapisa po II wojnie światowej (Degórska 2017). Jednak obecny problem rozpraszania zabudowy wokół Warszawy powoduje, że należy szerzej spojrzeć na funkcje, jakie ustalony kompleks terenów otwartych mógłby

⁶⁹ M. Amati (ed.), 2008, *Urban Green Belts in the Twenty-first Century*, Ashgate, London; B. Szulczewska, A. Cieszevska, 2006, *Układ przyrodniczy obszaru metropolitalnego: sieć w pierścieniu czy pierścień w sieci [w:] S. Kozłowski (red.), Studia nad zrównoważonym rozwojem. Żywiolowe rozprzestrzenianie się miast, 2*, Wydawnictwo *Ekonomia i Środowisko*, Białystok–Lublin–Warszawa, s. 49-70.

⁷⁰ W Polsce strefa do 10 km wokół miast pow. 50 tys. mieszkańców ma dominującą funkcję wypoczynkową zgodnie z ustawą o lasach z dnia 28 września 1991 r. (tekst jednolity Dz.U. z 2017 r., poz. 788 z późn. zm.), natomiast dominująca funkcja gospodarcza realizowana jest poza tym obszarem.

⁷¹ Problem obudowy kompleksów leśnych poprzez zabudowę jednorodziną jest szczególnie charakterystyczny dla terenów podmiejskich.

pełnić w *obszarze funkcjonalnym Warszawy*. Zielony pierścień w takim szerszym ujęciu, został zawarty w *KPZK 2030* z założeniem, że narzędzie to będzie stosowane w Polsce właśnie w celu ograniczenia niekontrolowanego rozlewania się miast. Zielony pierścień zaproponowano także w *Strategii rozwoju województwa mazowieckiego do roku 2020* (2006), a jego wstępną propozycję przestrzenną zawarto w *Opracowaniu ekofizjograficznym do studium zagospodarowania przestrzennego Obszaru Metropolitalnego Warszawy* (2010). Jednak ostatecznie we wspomnianym *Studium* zielony pierścień Warszawy został wykorzystany jedynie jako warstwa informacyjna, odnosząca się do terenów cennych przyrodniczo, nie zaś jako instrument planistyczny – nie przewidziano dla niego stosownych ustaleń.

Zgodnie ze współczesnymi interpretacjami⁷² tej przeszło 100 letniej koncepcji, zielony pierścień Warszawy powinien pełnić następujące funkcje: strukturotwórczą, zaopatrzeniową, środowiskotwórczą, ekologiczną oraz kulturową.

Metoda wyznaczenia *Zielonego Pierścienia Warszawy* wynikała z przyjętego wyżej założenia oraz z zasobów informacyjnych odnoszących się do jednostek przyrodniczo-krajobrazowych, wyznaczonych w opracowaniu ekofizjograficznym dla województwa mazowieckiego. Obejmowała ona następujące etapy:

Etap I. Ustalenie kryteriów doboru jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o potencjale do tworzenia zielonego pierścienia.

Przyjęto następujące kryteria:

- a. relatywnie małe przekształcenie antropogeniczne: wszystkie jednostki z dominacją terenów leśnych i hydrogenicznych;
- b. zachowanie jakościowo najlepszych gleb: uwzględniono jednostki z dominacją terenów upraw polowych, które zawierają przynajmniej w 25% powierzchni gleby bardzo dobre i dobre jakościowo (kompleksy rolniczej przydatności gleb: 1,2,4, 1z);
- c. zachowanie terenów otwartych, właściwych dla wiejskich krajobrazów: uwzględniono jednostki z dominacją terenów łąkowych, upraw polowych oraz mozaiki rolno-leśnej, które cechuje relatywnie mały udział zabudowy rozproszonej (wskaźnik pozwalający na doprecyzowanie tego kryterium, to liczba obiektów zabudowy poniżej 5 obiektów/100 ha)⁷³;

uwaga: z jednostek charakteryzujących się potencjałem do tworzenia zielonego pierścienia wyłączono jednostki z dominacją terenów upraw sadowniczych z uwagi na negatywne konsekwencje środowiskowe, jakie niesie ze sobą ich funkcjonowanie.

Etap II. Identyfikacja jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o potencjale do kształtowania zielonego pierścienia z uwzględnieniem systemu obszarów chronionych.

Wyniki tej analizy obrazuje rycina 17.

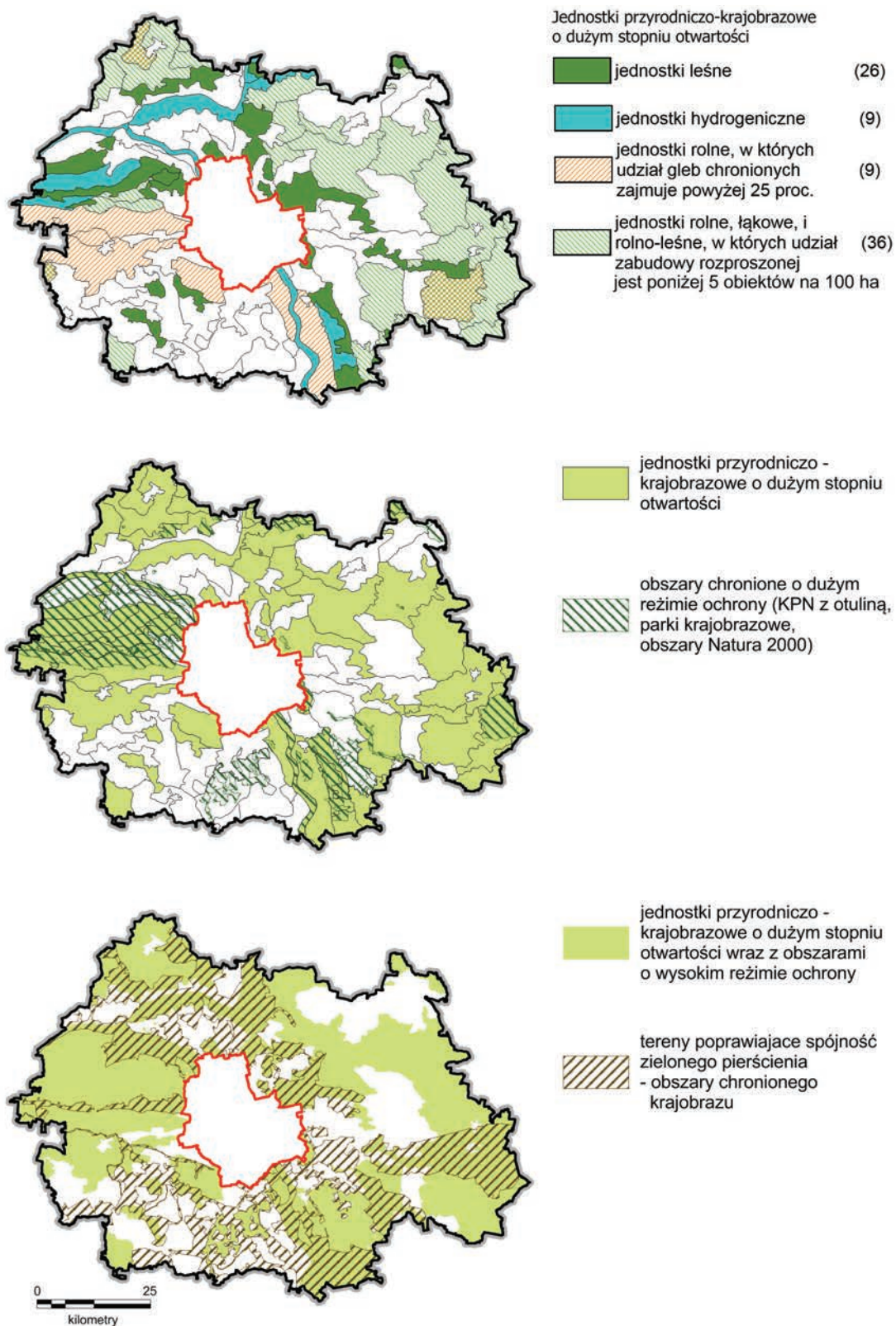
Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o większych przyrodniczych predyspozycjach do kształtowania zielonego pierścienia występują głównie w granicach terenów chronionych o wysokim reżimie ochronnym. Ponadto obejmują przekształcone antropogenicznie tereny w widłach Wisły i Narwi oraz zwarte kompleksy leśne (we wschodniej części). Wyodrębnione jednostki przyrodniczo-krajobrazowe charakteryzują się większą odpornością na czynniki zagrażające funkcjonowaniu występujących tam ekosystemów, są zatem bardziej przydatne do pełnienia funkcji środowiskotwórczych: klimatotwórczych, wodochronnych (zachowania zasobów wodnych i retencji), glebochronnych oraz podtrzymujących zróżnicowanie biologiczne.

Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o mniejszych przyrodniczych predyspozycjach do pełnienia funkcji środowiskotwórczych koncentrują się głównie w jego północno-wschodniej i południowo-zachodniej części. Obejmują tereny w niewielkim stopniu objęte ochroną prawną, gdzie funkcje gospodarcze (osadnicze, intensywne rolnictwo, sadownictwo, eksploatacja kruszywa) przeważają nad przyrodniczymi.

Z uwagi na potrzebę uwzględnienia funkcji ochrony przyrody, przy delimitacji zielonego pierścienia wzięto pod uwagę także występowanie terenów uznanych za cenne przyrodniczo poprzez ustanowienie obszarowych form ochrony przyrody:

⁷² M. Amati, L. Taylor, 2010, *From green belts to green infrastructure*, Planning, Practice and Research, 25, s. 143-155; A. Cieszevska, 2012, *Green belt – jako narzędzie zarządzania terenami otwartymi w obszarach metropolitalnych*, Problemy Ekologii Krajobrazu, 33, s. 193-202.

⁷³ Wskaźnik wyliczono na podstawie danych z BDOT, PTZB – klasa obiektów: zabudowa. Do analizy przyjęto obiekty o mniejszej powierzchni (powierzchnia poligonów nie przekraczała wartości stanowiącej medianę powierzchni obiektów z klasy „zabudowa”). Ostateczną liczbę obiektów zabudowy rozproszonej ustalono przy użyciu narzędzi GIS.



Ryc. 17. Analiza potencjału do tworzenia zielonego pierścienia
Źródło: opracowanie MBPR

- a. parku narodowego, parków krajobrazowych, obszarów Natura 2000 jako terenów, które powinny być bezwzględnie włączone w obręb zielonego pierścienia,
- b. obszarów chronionego krajobrazu, jako terenów wspomagających jego spójność.

Wyniki analizy, określającej relacje obszarów chronionych do jednostek przyrodniczo-krajobrazowych o predyspozycjach do kształtowania zielonego pierścienia przedstawia rycina 17.

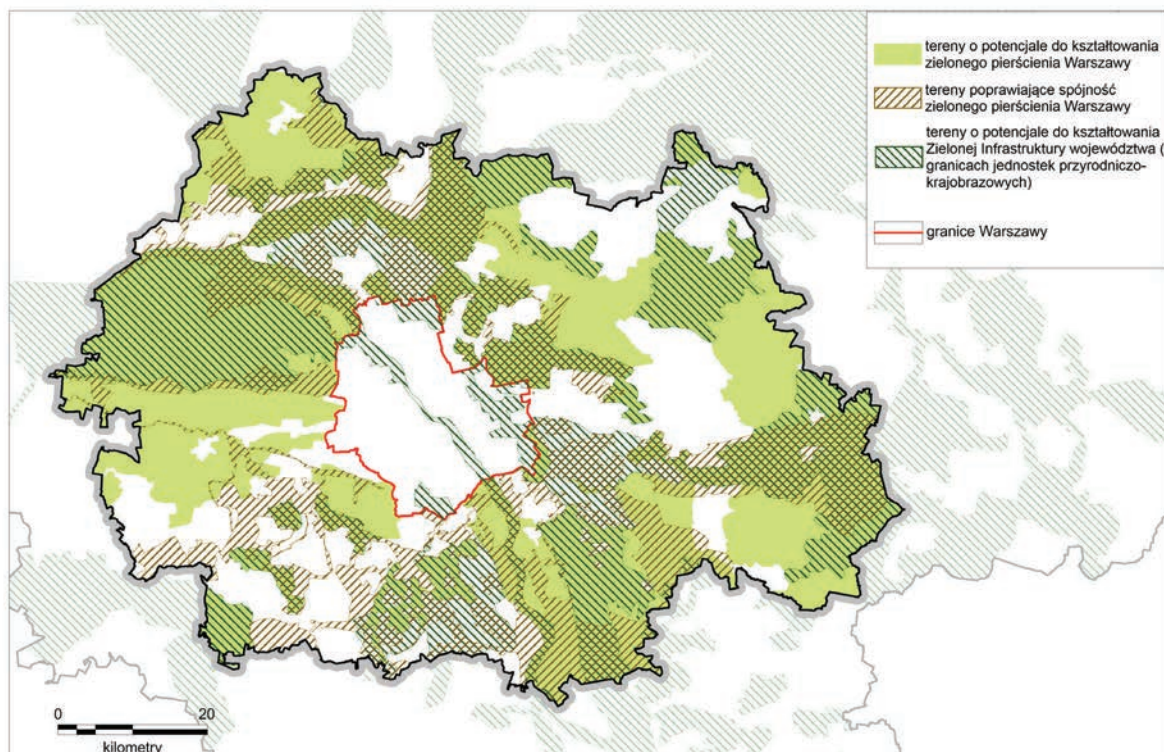
Przeprowadzona analiza ujawniła, że nie wszystkie obszary chronione, nawet te o wysokim reżimie ochrony, spełniają kryteria określone w kwalifikacji jednostek przyrodniczo-krajobrazowych do zielonego pierścienia – np. tereny Chojnowskiego Parku Krajobrazowego cechuje mała zwartość kompleksów leśnych oraz duży udział rozproszonej zabudowy. Podobna sytuacja dotyczy północnego skraju otuliny KPN czy obszarów na wschód od Mazowieckiego Parku Krajobrazowego (słabe gleby, rozproszona zabudowa). Jednak włączenie ich do zielonego pierścienia uznano za celowe z uwagi na rolę, jaką pełnią w zachowaniu dziedzictwa przyrodniczego i krajobrazu lub ze względu na ich funkcję łącznikową w kształtowaniu powiązań przyrodniczych.

Etap III. Analiza możliwości integracji potencjału do tworzenia zielonego pierścienia obszaru funkcjonalnego Warszawy z potencjałem do tworzenia zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego.

Analizę tę przeprowadzono porównując przestrzenne rozmieszczenie jednostek przyrodniczo-krajobrazowych, które budują potencjał do kształtowania zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego⁷⁴ w obszarze funkcjonalnym Warszawy (ryc. 18) względem jednostek przyrodniczo-krajobrazowych tworzących potencjał do utworzenia zielonego pierścienia.

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że w obszarze funkcjonalnym Warszawy zielona infrastruktura przenika zielony pierścień.

Uwzględniając rozbudowany katalog funkcji, które będzie spełniać zielony pierścień, pokrywający się z funkcjami zielonej infrastruktury oraz jego zasięg przestrzenny, należy przyjąć, że to on będzie dominującą strukturą kształtującą strukturę funkcjonalno-przestrzenną obszaru funkcjonalnego Warszawy.



Ryc. 18. Potencjał do kształtowania zielonego pierścienia Warszawy oraz zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego

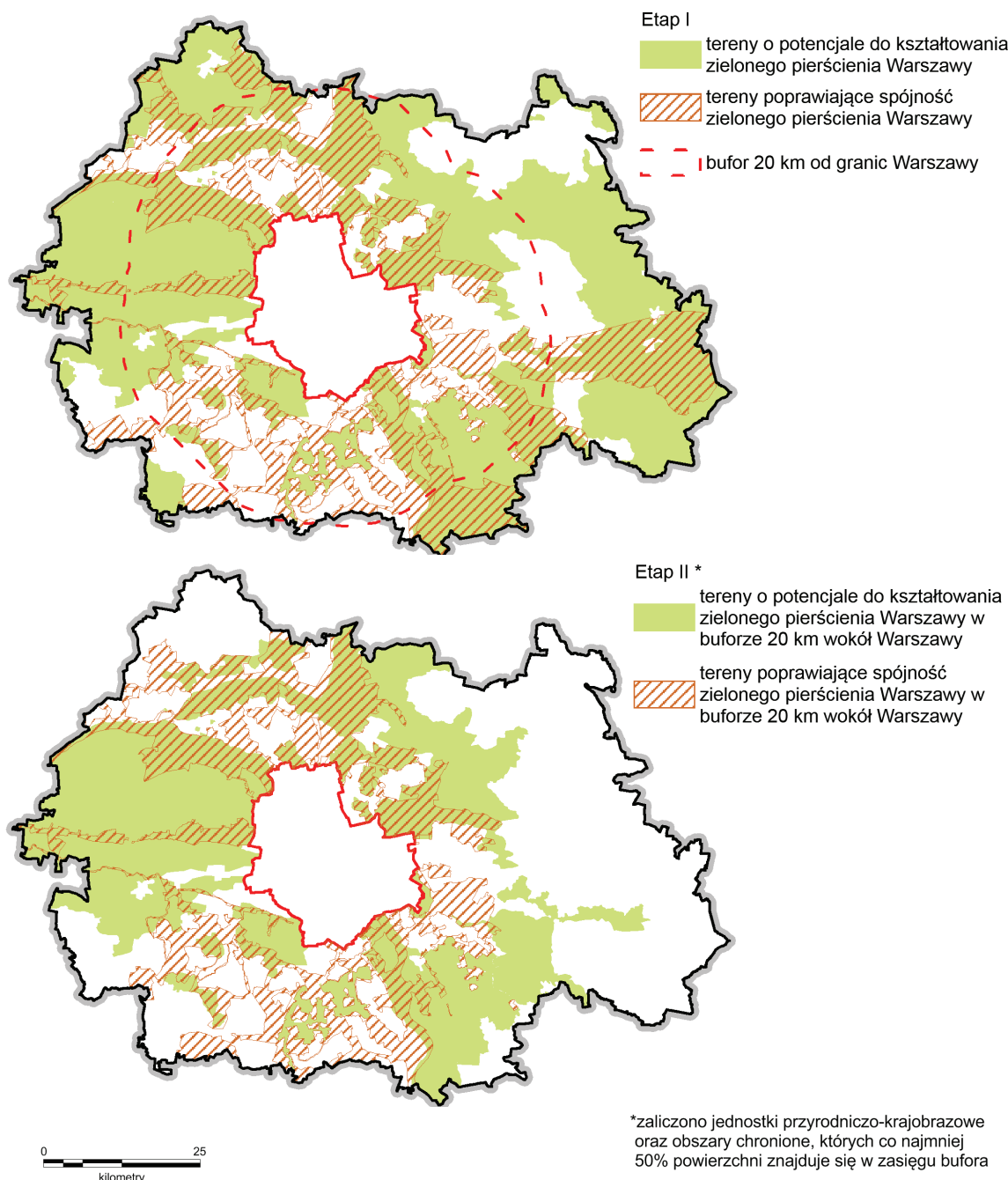
Źródło: opracowanie MBPR

⁷⁴ Potencjał ten przedstawiono w rozdziale IV, ryc. 31, *Opracowania ekofizjograficznego dla województwa mazowieckiego*.

Etap IV. Delimitacja zielonego pierścienia

Zielony pierścień został wyznaczony w granicach jednostek przyrodniczo-krajobrazowych (ryc. 19). Wskazano tereny o potencjale do kształtowania zielonego pierścienia oraz tereny poprawiające jego spójność z uwzględnieniem bufora o szerokości 20 km⁷⁵.

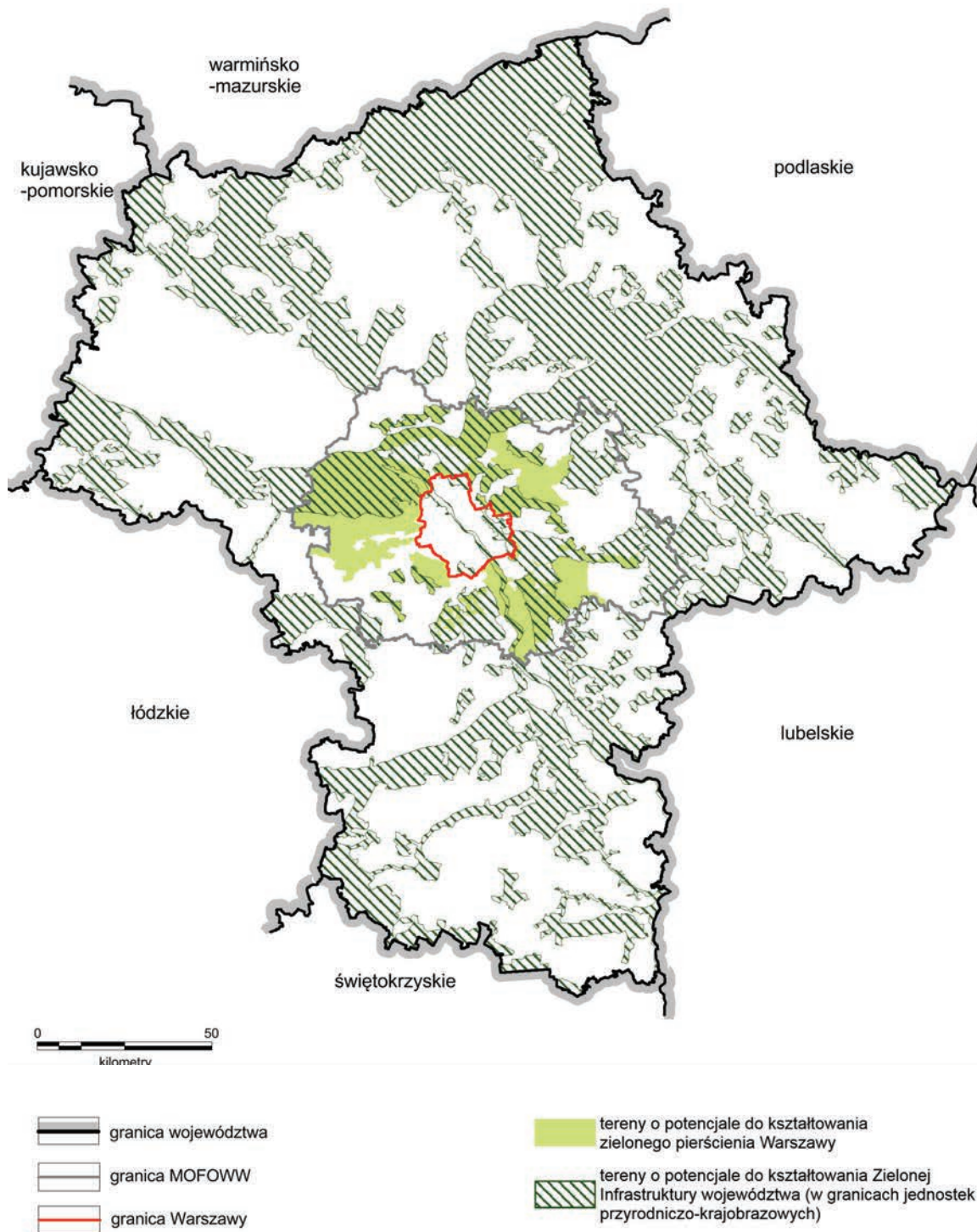
Należy zaznaczyć, że zielony pierścień Warszawy, oprócz swoich licznych funkcji przyrodniczych i gospodarczych, stanowi również strukturę przyrodniczą łączącą zieloną infrastrukturę Warszawy z zieloną infrastrukturą województwa mazowieckiego (ryc. 20).



Ryc. 19. Zielony pierścień Warszawy

Źródło: opracowanie MBPR

⁷⁵ Zgodnie z literaturą przedmiotu zielone pierścienie identyfikowane są zwykle w pasie o szerokości 20 km otaczającym miasto, por. M. Amati, 2008, *Urban Green Belts in the Twenty-first Century*, Ashgate, London.



Ryc. 20. Zielony pierścień Warszawy na tle terenów o potencjale do kształtowania zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego

Źródło: opracowanie MBPR

Zagospodarowanie *obszaru funkcjonalnego Warszawy*, pomimo „rozlewania się” i żywiołowego rozwoju zabudowy, stwarza jeszcze możliwości wyznaczenia struktur, które mają potencjał do kształtowania zielonego pierścienia. Podstawą do jego tworzenia są tereny otaczające miasto, na które składają się głównie lasy, tereny rolne oraz doliny rzeczne. Za elementy zielonego pierścienia przyjmuje się tereny otwarte położone poza obszarem zwartej zabudowy, a powiązane funkcjonalnie z miastem, które otaczają go względnie zwartym pierścieniem o zmiennej szerokości⁷⁶. Wybrane w trakcie analizy tereny (o potencjale do kształtowania zielonego pierścienia i poprawiające spójność zielonego pierścienia) przedstawiają funkcjonujący wokół Warszawy system terenów otwartych o charakterze pierścieniowo-klinowym z pasmami wnikającymi do wnętrza Warszawy (istotny dla nawietrzania miasta oraz podtrzymania powiązań przyrodniczych).

Dopełnienie wyznaczonych terenów stanowi Zielona Infrastruktura Warszawy, obejmująca w granicach miasta zaplanowaną sieć obszarów, niezbędną do prawidłowego funkcjonowania systemu przyrodniczego miasta i jego otoczenia, pozostających we wzajemnym oddziaływaniu oraz łączności funkcjonalnej i przestrzennej.

Wyznaczenie obszaru do pełnienia funkcji Zielonego Pierścienia czy Zielonej Infrastruktury (województwa) nie gwarantuje zapewnienia, trwałości/utrzymania funkcji środowiskotwórczych obszaru. Daje jedynie podstawę do podejmowania racjonalnych decyzji w zakresie gospodarowania przestrzenią – do kształtowania korzystnych warunków ekologicznych, odnawiania zasobów (np. wód), poprawy jakości powietrza i ładu przestrzennego (poprzez ograniczenie presji urbanistycznej na tereny otwarte), a także innych funkcji zaopatrzeniowych i rekreacyjnych.

Zagrożenia dla obszaru dogodnego do kształtowania zielonego pierścienia Warszawy analizowała B. Degórska⁷⁷ wskazując, że podstawowe znaczenie w tym zakresie ma polityka przestrzenna gmin, wyrażona w SUiKZP, przyczyniająca się do fragmentacji i zagrażająca spójności przestrzennej potencjalnego zielonego pierścienia. Z tego względu przydatne byłoby również określenie zasięgu zielonego pierścienia poprzez wskazanie gmin, w których cechy środowiska przyrodniczego, pokrycie terenu i sposób zagospodarowania gwarantują realizację opisanych wyżej funkcji, oczywiście przy założeniu możliwości realizacji polityki przestrzennej.

10. Ocena przydatności środowiska do funkcji użytkowych

Ocenę przydatności środowiska do pełnienia funkcji użytkowych odniesiono do trzech zasadniczych form działalności, których realizacja ma i mieć będzie istotne znaczenie w *obszarze funkcjonalnym Warszawy*: rolnictwo, rekreacja, rozwój zabudowy.

Przydatność dla rolnictwa

Zgodnie z metodyką, przyjętą w opracowaniu ekofizjograficznym dla województwa, za jednostki przyrodniczo-krajobrazowe charakteryzujące się potencjałem do rozwoju rolnictwa uznano (ryc. 21):

- jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o dużych możliwościach, w których udział gleb o wysokiej przydatności do rozwoju rolnictwa wynosi powyżej 50% powierzchni,
- jednostki o średnich możliwościach, w przypadku, gdy udział gleb o wysokiej przydatności do rozwoju rolnictwa mieści się w przedziale od 25% do 50% powierzchni,
- jednostki o małych możliwościach to te, w których udział gleb o wysokiej przydatności do rozwoju rolnictwa jest niski (poniżej 25% powierzchni).

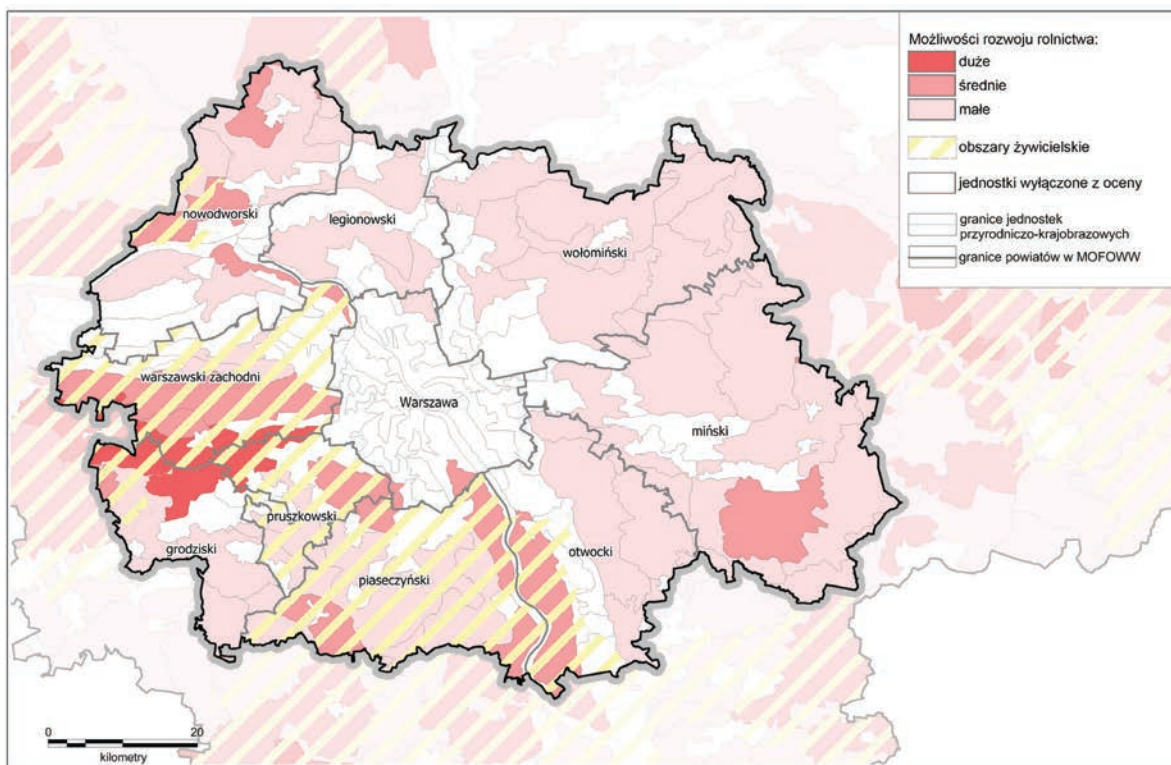
Z oceny wyłączone zostały jednostki przyrodniczo-krajobrazowe, w obrębie których obszary użytkowane rolniczo występują w znikomym stopniu, tj. jednostki z dominacją terenów zurbanizowanych, leśnych oraz hydrogenicznych.

Ponadto, określając przydatność do rozwoju rolnictwa (ryc. 22), odniesiono się do zagrożeń stanowiących ograniczenie rozwoju tej funkcji. W *obszarze funkcjonalnym Warszawy* za podstawowe ograniczenia uznano:

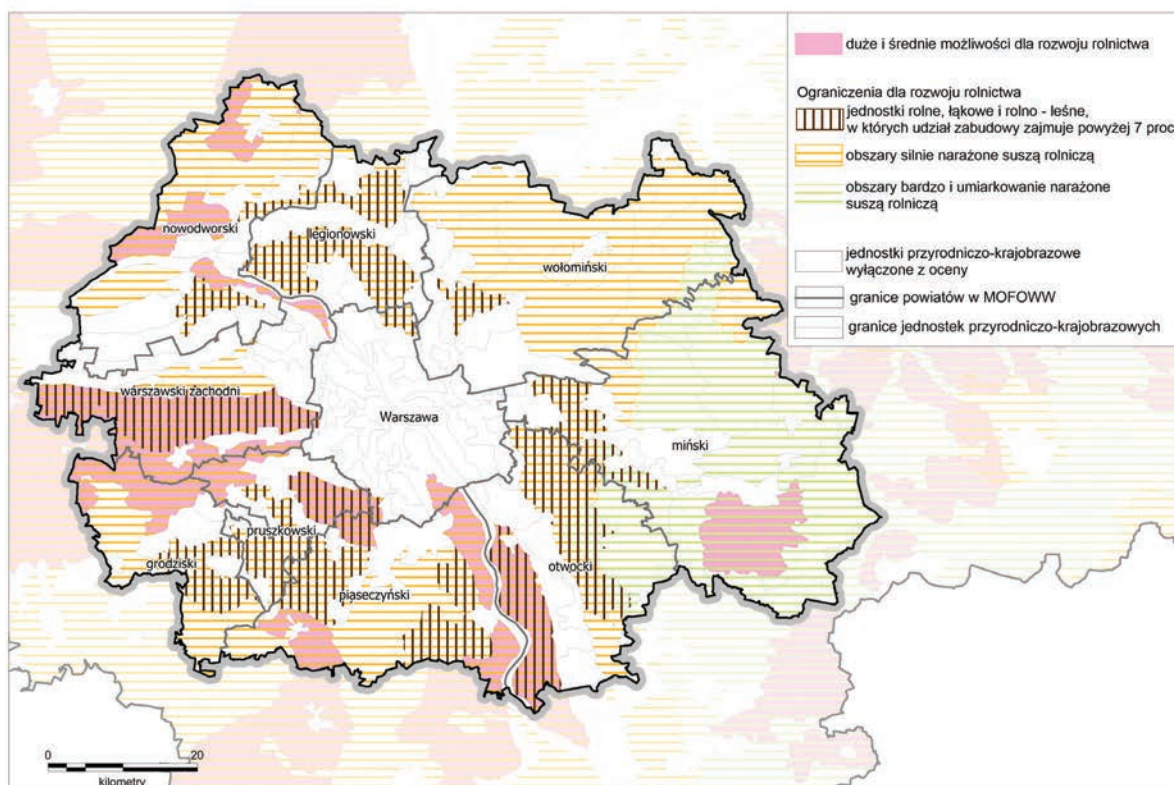
- zagrożenie suszą – zagrożenie to zidentyfikowano na podstawie Planu przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Środkowej Wisły, w którym wskazano obszary zagrożone suszą rolniczą,
- niekontrolowane rozprzestrzenianie się zabudowy wpływające na pogorszenie się przestrzeni produkcji rolnej.

⁷⁶ Studium planu zagospodarowania przestrzennego *Obszaru Metropolitalnego Warszawy*, 2011, MBPR, Warszawa.

⁷⁷ B. Degórska, 2017, *Urbanizacja przestrzenna terenów wiejskich na obszarze metropolitalnym Warszawy. Kontekst ekologiczno-krajobrazowy, Prace Geograficzne*, 262, IGiPZ PAN, Warszawa.



Ryc. 21. Możliwości rozwoju rolnictwa
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych MSIP



Ryc. 22. Przydatność dla rolnictwa – możliwości i ograniczenia
 Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych z MSIP oraz
 Planu przeciwdziałania skutkom suszy w regionie wodnym Środkowej Wisły

Duże możliwości rozwoju rolnictwa wiążą się z korzystnymi warunkami glebowymi w zachodniej i południowej części *obszaru funkcjonalnego Warszawy*. Z tego względu, obszary te wskazano jako tzw. strategiczne obszary żywicielskie (sochaczewsko-grójecki oraz garwolińsko-kozienicki) – zgodnie z kryteriami przyrodniczymi (waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej) oraz czynnikami kulturowymi (wykształcona specjalizacja rolnicza, wysoka towarowość produkcji rolniczej). Swoiste cechy rolnictwa tego obszaru wynikają z wysokiego poziomu jego specjalizacji, mającego odzwierciedlenie w dużym udziale: warzyw (w powierzchni zasiewów), sadów (w pow. użytków rolnych) oraz roślin ozdobnych w produkcji towarowej rolnictwa. Również czynniki antropogeniczne są tam korzystne do rozwoju rolnictwa, m.in.: baza przetwórcza (w Tarczynie, Górze Kalwarii, Karczewie), dostępność komunikacyjna rynków zbytu oraz duże zapotrzebowanie aglomeracji warszawskiej na produkty rolne.

Na *obszarze funkcjonalnym Warszawy* dominują jednostki przyrodniczo-krajobrazowe o niskim potencjale do rozwoju funkcji rolniczej. Wynika to z dużego udziału słabych jakościowo gleb oraz występujących ograniczeń (m.in. niedobory wody w sezonie wegetacyjnym).

W centralnej części analizowanego obszaru przeważają gleby antropogeniczne, nasypowe, utworzone w wyniku działalności człowieka. Tereny te nie pełnią praktycznie żadnych funkcji rolniczych, choć rozwija się w wybranych miejscach rolnictwo miejskie (hodowla pszczoł, ogrody dydaktyczne).

Istotnym elementem determinującym produkcję rolniczą są warunki wodne. Przeważająca część *obszaru funkcjonalnego Warszawy* znajduje się na obszarach zagrożonych suszą (obszary silnie narażone i bardzo narażone) o wysokich potrzebach retencjonowania wody. Pomimo, że braki lub też niedobory odpowiedniej ilości wody w sezonie wegetacyjnym wpływają na ograniczenie realizacji potrzeb rolnictwa (co przedkłada się na mniejsze plony roślin uprawianych i niższą efektywność hodowli bydła, trzody chlewnej i drobiu), Warszawa ma najlepiej ze wszystkich miast w Polsce rozwiniętą rolniczą strefę podmiejską, wyspecjalizowaną w produkcji ogrodniczej, zwłaszcza w produkcji warzyw polowych, owoców i kwiatów⁷⁸.

Kolejnym, istotnym zagrożeniem dla rozwoju rolnictwa jest suburbanizacja, przyczyniająca się nie tylko do ograniczenia areału upraw, zwłaszcza na gruntach dobrej jakości, ale także pogorszenia warunków uprawy (trudności z dojazdem do pól, ograniczenie spójności areału upraw, co docelowo skutkuje pogorszeniem się warunków ekonomicznych gospodarowania na takich obszarach). W rejonie Warszawy już obecnie występuje znaczne rozproszenie zabudowy (por. Degórska 2017) pociągające za sobą wspomniane negatywne skutki, także na obszarach bardzo dobrych gleb. Zapisy w SUiKZP gmin wchodzących w skład *obszaru funkcjonalnego Warszawy* wskazują, że problem ten będzie się nasilał.

Przydatność do rekreacji

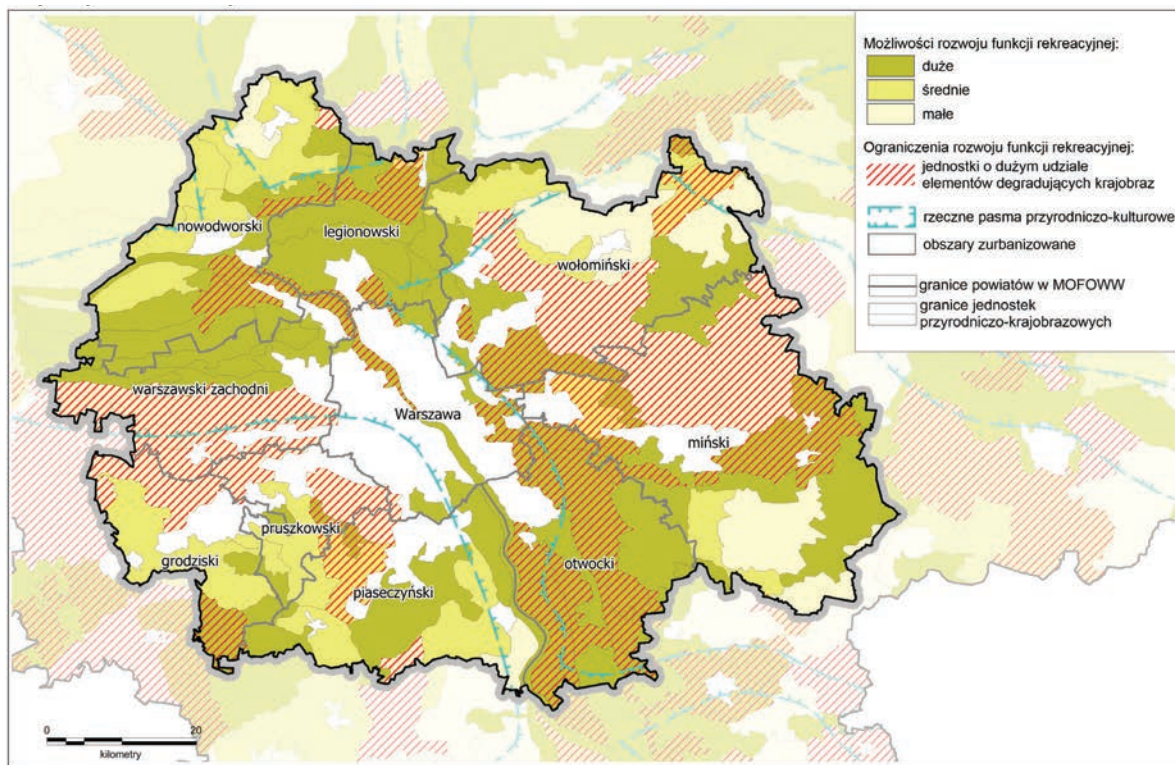
Przydatność *obszaru funkcjonalnego Warszawy* do rozwoju funkcji rekreacyjnej (ryc. 23) określono identyfikując jednostki przyrodniczo-krajobrazowe cechujące się znacznym udziałem lasów i łąk, jak również występowaniem wód powierzchniowych dogodnych do wypoczynku. Z analizy wyłączone zostały jednostki przyrodniczo-krajobrazowe z dominacją terenów zurbanizowanych⁷⁹. W ocenie uwzględniono także ograniczenia do wypoczynku na wolnym powietrzu (elementy degradujące krajobraz).

Skupiska jednostek przyrodniczo-krajobrazowych charakteryzujących się dużymi możliwościami rozwoju funkcji rekreacyjnej (zajmują 43% powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy*) występują głównie w powiatach: nowodworskim, legionowskim, otwockim i północnej części powiatu warszawskiego zachodniego. Są to jednostki z przewagą przyrodniczych obszarów prawnie chronionych (Kampinoski Park Narodowy, Mazowiecki Park Krajobrazowy, Chojnowski Park Krajobrazowy, fragment Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego oraz obszary Natura 2000 w dolinach rzek: Wisły, Narwi, Bugu). Położone w pasmach przyrodniczo-krajobrazowych rzek tereny o funkcji rekreacyjnej, mają również rozbudowane ogólnodostępne zaplecze turystyczne (hotele, pensjonaty, gospodarstwa agroturystyczne, przystanie wodne itp.), jak i indywidualne (w tym m.in. zabudowa letniskowa).

Średnie możliwości rozwoju funkcji rekreacyjnej dotyczą 15 jednostek przyrodniczo-krajobrazowych położonych w powiecie: grodziskim, pruszkowskim i piaseczyńskim, w bliskim sąsiedztwie jednostek o dużych możliwościach rozwoju rekreacji.

⁷⁸ B. Gałczyńska, R. Kulikowski, 2000, *Wieś i rolnictwo strefy podmiejskiej Warszawy. Zróżnicowania przestrzenne i procesy transformacji*, Dokumentacja Geograficzna, 20, IGI PAN, Warszawa.

⁷⁹ Na obszarach miejskich znajdują się istotne obszary pełniące funkcje wypoczynkowe, jednak w skali regionu mają nieco inne znaczenie oraz znacznie większą stabilność względem polityki przestrzennej gmin.



Ryc. 23. Przydatność dla rekreacji

Źródło: opracowanie MBPR na podstawie GDOŚ, *Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego*

Jednostki charakteryzujące się małymi możliwościami rozwoju funkcji rekreacyjnej mają niewielki udział w powierzchni jednostek przyrodniczo-krajobrazowych (23,6%) i występują w większości w powiecie: wołomińskim i mińskim, co związane jest z mniejszym udziałem lasów, niedostatkiem zbiorników wodnych i cieków dostępnych dla wypoczywających oraz niezbędnej infrastruktury.

Udział elementów wpływających degradująco na krajobraz (występowanie obiektów o charakterze: punktowym, liniowym i powierzchniowym), do których należą m.in.: turbiny wiatrowe, drogi, linie kolejowe, lotniska, słupy energetyczne, urządzenia hydrotechniczne (na rzekach), a także wielkoobszarowe gospodarstwa rolne, ma istotny wpływ na atrakcyjność turystyczną i rekreacyjną obszaru. W 37% jednostek przyrodniczo-krajobrazowych występują duże ograniczenia ze względu na wysoki udział elementów degradujących krajobraz. Część z tych elementów (fermy, składowiska odpadów czy węzły komunikacyjne) powoduje zmiany w środowisku (odory, hałas, zanieczyszczenie powietrza), dyskwalifikujące je z funkcji wypoczynkowej. Inne, np. drogi, decydują o dostępności terenów rekreacyjnych lub bezpieczeństwie ludzi wypoczywających (np. maszty sieci komórkowej). Duży odsetek zagrożeń występuje również na obszarach chronionych, które pomimo opracowanych planów ochrony i planów zadań ochronnych, narażone są na degradację przyrody i krajobrazu.

Należy podkreślić, że potrzeby wypoczynkowe mieszkańców stolicy wpływają na rozwój funkcji rekreacyjnej i turystyki w powiatach otaczających Warszawę, gdzie zaplecze przyrodnicze i zainwestowanie stwarza korzystne warunki do rekreacji.

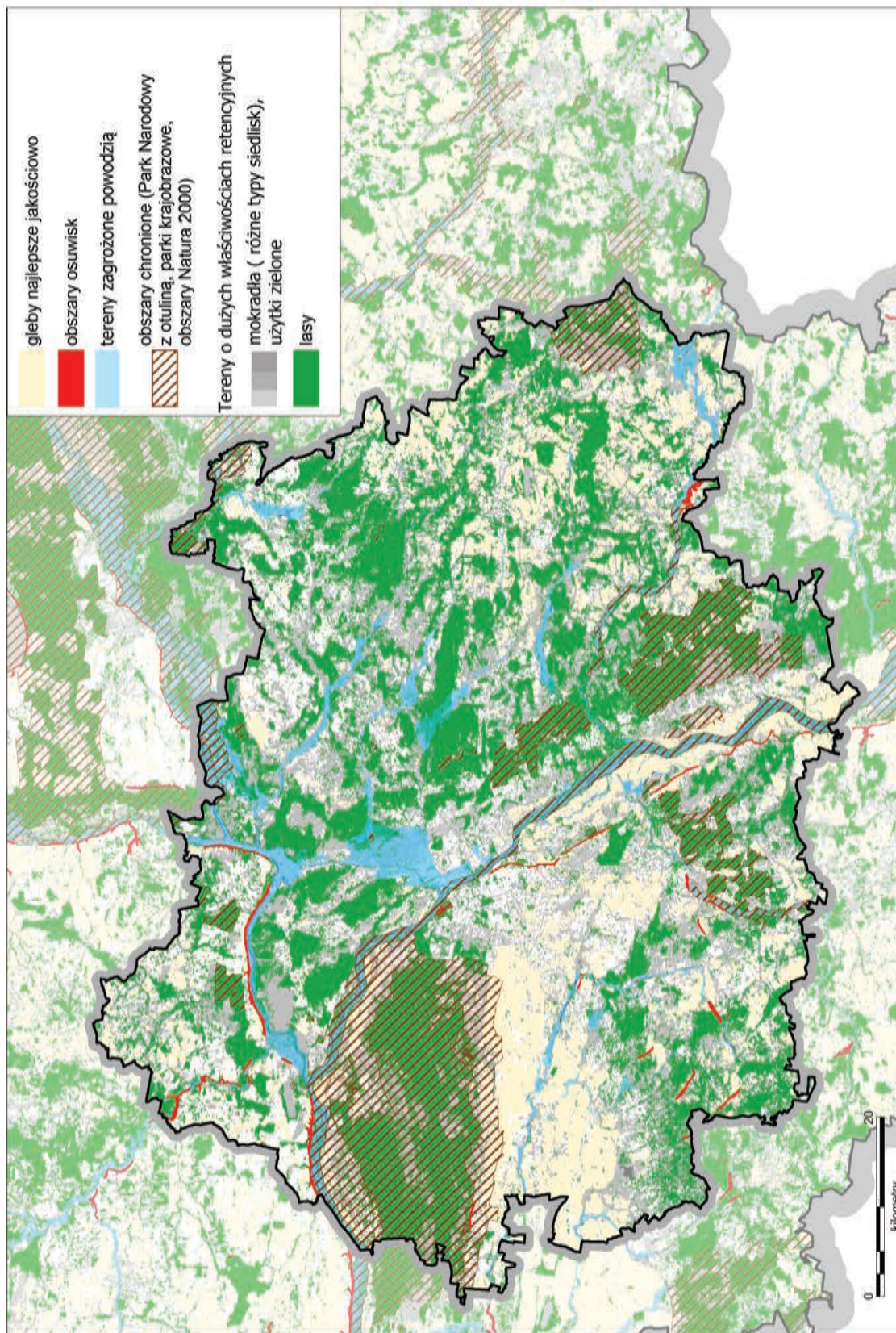
Występowanie cennych elementów środowiska przyrodniczego i dziedzictwa kulturowego jest znaczące dla rozwoju funkcji rekreacyjnej, w tym aktywnego wypoczynku turystów, preferujących spędzanie wolnego czasu na łonie natury, w miejscach o niskim poziomie urbanizacji.

Przydatność do rozwoju zabudowy

Dla *obszaru funkcjonalnego Warszawy* wskazano także predyspozycje do rozwoju zabudowy. Obecnie gminy otaczające m.st. Warszawę cechują się intensywnym wzrostem liczby mieszkańców, co wiąże się z rozwojem zabudowy mieszkaniowej. Tereny zabudowy powstają nie tylko w miejscach dogodnych, lecz także na obszarach o znacznych ograniczeniach względem nowo powstających osiedli i budynków. Z tego względu w ocenie przydatności do rozwoju zabudowy wskazano główne ograniczenia środowiskowe (ryc. 24). Są to:

- obszary z dobrymi jakościowo glebami,
- obszary narażone na zalewanie wodami powodziowymi, a także tereny o dużych właściwościach retencyjnych (podmokłe, lasy, łąki),
- obszary osuwisk,
- obszary najcenniejsze przyrodniczo, podlegające ochronie (park narodowy wraz z otuliną, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000).

Również w zielonym pierścieniu Warszawy rozwój zabudowy powinien podlegać pewnym ograniczeniom – w celu zmniejszenia presji urbanistycznej na tereny otwarte, poprawy ładu przestrzennego, a także dla utrzymania funkcji zaopatrzeniowych i rekreacyjnych terenów podmiejskich.



Ryc. 24. Ograniczenia środowiskowe rozwoju zabudowy
Źródło: opracowanie MBPR

IV. OKREŚLENIE UWARUNKOWAŃ EKOFIZJOGRAFICZNYCH

Czynniki ekofizjograficzne wpływające na rozwój *obszaru funkcjonalnego Warszawy* wynikają nie tylko z właściwości środowiska przyrodniczego, ale także ze stopnia zainwestowania. Przeprowadzone w niniejszym opracowaniu analizy i oceny wskazują, że do głównych problemów wpływających na uwarunkowania przyrodnicze należy niekontrolowane rozlewanie się zabudowy, które przyczynia się do stopniowego przekształcenia procesów przyrodniczych na analizowanym obszarze.

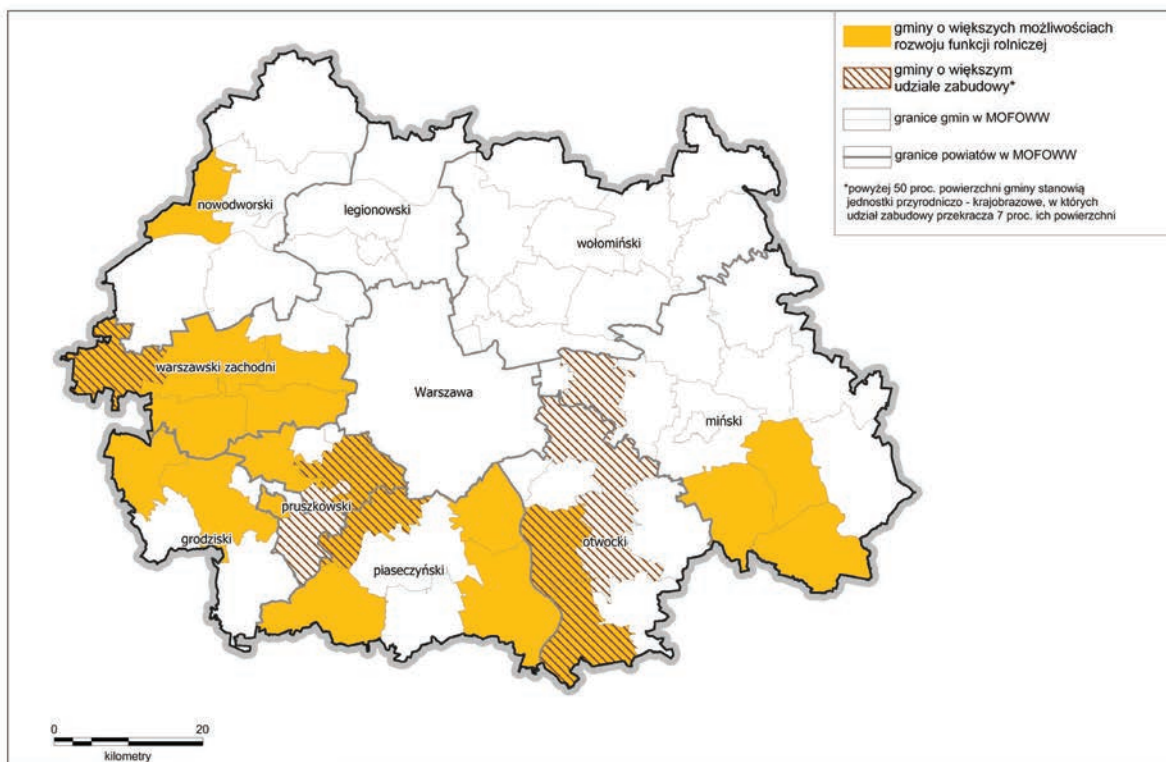
Żywiłowy rozwój zabudowy, zwłaszcza na obrzeżach miast, nie tylko wpływa na wszystkie istotne funkcje środowiska, ale także przyczynia się do synantropizacji krajobrazu, a zmiany te mają charakter trwały. Decyzje o zmianie przeznaczenia gruntów wynikają z polityki przestrzennej zawartej w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gmin. Analizy MBPR wykazały, że chłonność terenów przeznaczonych pod zainwestowanie wynosiła w 2006 r. około 7–8 mln osób (Strzelecki, Kucińska 2006), podczas gdy szacunki GUS wskazują na wzrost ludności do 2030 r. jedynie do 3,5 mln. Tak duża różnica świadczy wg B. Degórskiej (2017) o znacznym przeszacowaniu terenów przeznaczonych na cele mieszkaniowe. Jednym z najbardziej znaczących skutków takich zapisów w SUiKZP gmin jest właśnie problem rozlewania się zabudowy, a w konsekwencji redukcja terenów otwartych Zielonego Pierścienia Warszawy, w tym terenów rolnych i leśnych, pełniących różne istotne funkcje, tak przyrodnicze, jak i gospodarcze. Należy podkreślić, że właśnie proporcje między terenami zabudowanymi oraz otwartymi w decydującym stopniu wpływają na funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, a także na warunki życia mieszkańców metropolii. Z tego względu zdecydowano się przedstawić uwarunkowania ekofizjograficzne w odniesieniu do jednostek administracyjnych, jakimi są gminy. Pozwoli to unaocznic funkcje przyrodnicze, jakie gminy pełnią w skali regionu, zwłaszcza względem Zielonego Pierścienia Warszawy. Do zachowania tego pierścienia konieczne jest utrzymanie terenów pełniących funkcje: zaopatrzeniowe, rekreacyjne oraz środowiskotwórcze i ekologiczne.

Uwarunkowania do pełnienia funkcji zaopatrzeniowych w obrębie Zielonego Pierścienia Warszawy mają gminy wskazane w ocenie przydatności do pełnienia **funkcji rolniczej**, charakteryzujące się występowaniem zwartych kompleksów dobrych gleb. Ponadto duże przestrzenne zróżnicowanie warunków glebowych, z mozaiką terenów rolno-leśnych sprawia, że istnieją także obszary, na których uwarunkowania przyrodnicze nie sprzyjają rozwojowi funkcji rolniczej. Są to przede wszystkim obszary gleb słabych jakościowo oraz zagrożone suszą i powodzią. Część z nich predestynowanych jest do zalesień, poprawiających bioretencję i warunki klimatyczne obszaru oraz wspomagających odporność na zagrożenia naturogeniczne.

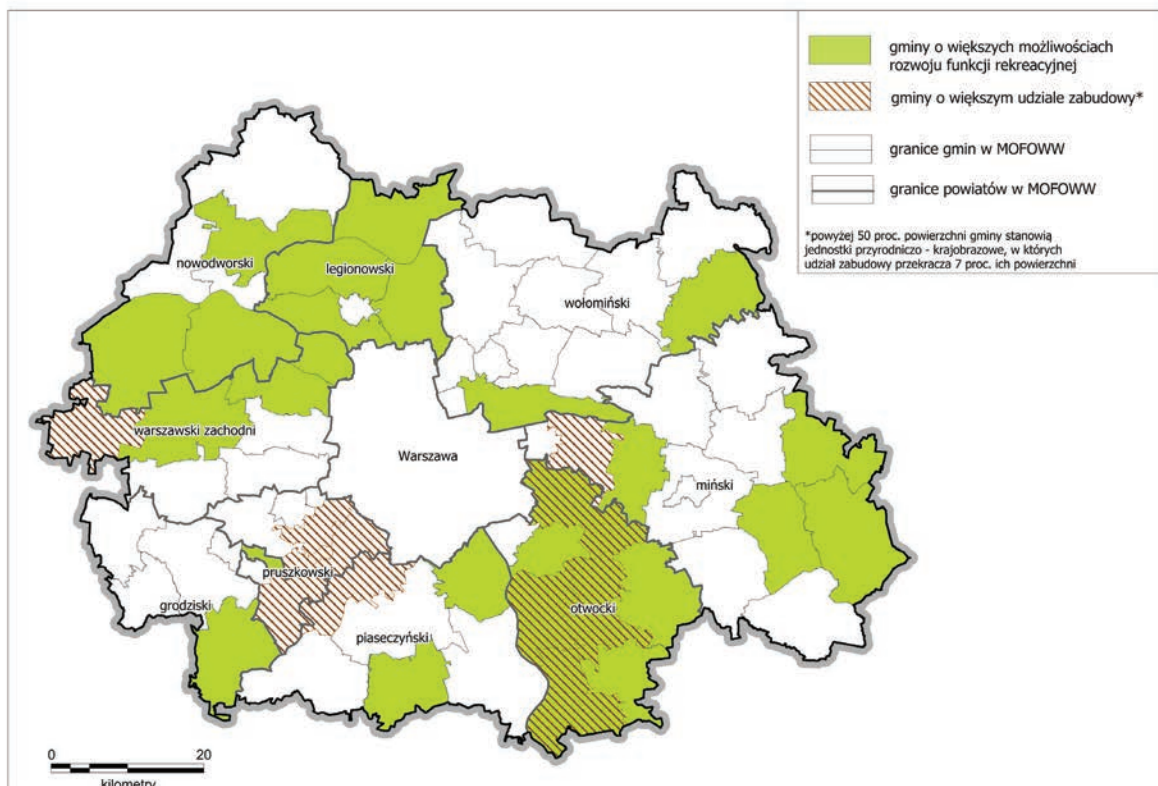
Na rozwój funkcji rolniczej wpływa również wiele cech pozaprzyrodniczych, które wynikają z dużego udziału terenów zurbanizowanych i komunikacyjnych oraz silnej presji urbanizacyjnej na podmiejskie tereny rolnicze. Zapotrzebowanie aglomeracji warszawskiej na produkty rolne (m.in. owoce, warzywa) wyznacza kierunki specjalizacji i upraw (sadownicze i warzywnicze). Zmniejszanie się terenów użytkowanych rolniczo obserwowane jest głównie w bezpośrednim otoczeniu stolicy oraz wzdłuż szlaków komunikacyjnych biegnących w kierunku zachodnim, południowo-zachodnim i południowym. Na tych terenach zmiany będą zachodziły najszybciej i w nieodwracalny sposób zmieniają ich biologiczny potencjał (ryc. 25).

Dla zachowania przyrodniczego zaplecza stolicy wskazane jest dalsze utrzymywanie zwartych terenów użytkowanych rolniczo, które pełnią ważne funkcje ekonomiczne, społeczne oraz są otwartymi terenami aktywnymi biologicznie.

Uwarunkowania do rozwoju **funkcji rekreacyjnej** w obrębie Zielonego Pierścienia Warszawy mają gminy związane przede wszystkim z dużym potencjałem do wypoczynku na otwartej przestrzeni (ryc. 26). Walory rekreacyjne wynikają z uwarunkowań przyrodniczych, ale także kulturowych oraz dostępności komunikacyjnej i umożliwiają rozwój różnych form rekreacji oraz turystyki (krajoznawczej, agroturystyki, a także turystyki: pieszej, rowerowej, konnej, wodnej). Obszary o wysokim stopniu atrakcyjności do rozwoju rekreacji zlokalizowane są głównie w rzecznych pasmach przyrodniczo-kulturowych związanych z dolinami Bugu, Narwi, Wisły, Wkry. Cechują się różnorodnością przyrodniczą i krajobrazową, a zlokalizowane tam obszary prawnie chronione (park narodowy, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000) są udostępniane turystom. Szczególnie predyspozycje do rozwoju funkcji turystycznej i rekreacyjnej występują w obrębie parków krajobrazowych, obszarze chronionego krajobrazu oraz nad Jeziorem Zegrzyńskim.



Ryc. 25. Uwarunkowania rozwoju rolnictwa
Źródło: opracowanie MBPR na podstawie danych z MSIP



Ryc. 26. Uwarunkowania rozwoju rekreacji
Źródło: opracowanie MBPR

Tereny o dużych możliwościach rozwoju funkcji rekreacyjnej ulegają redukcji z uwagi na chaotyczne rozpraszanie się zabudowy. Stan taki jest szczególnie istotny w bezpośrednim sąsiedztwie stolicy oraz wzdłuż szlaków komunikacyjnych tworzących pasma schodzące się w warszawskim węźle drogowym. W rejonach tych konieczne są działania ograniczające zagrożenia, zwłaszcza w przypadku wykorzystywania potencjału rekreacyjnego tych terenów.

Literatura

- Amati M. (red.), 2008, *Urban Green Belts in the Twenty-first Century*, Ashgate, London.
- Amati M., Taylor L., 2010, *From greenbelts to green infrastructure*, Planning, Practice and Research, 25, 2, s. 143-155.
- Atlas geologiczny Polski*, 2017, PIG-PIB, Warszawa.
- Atlas Polski. Encyklopedia Geograficzna Świata*, 2000, Wydawnictwo Opres, Kraków.
- Zmiany krajobrazu obszaru metropolitalnego Warszawy na przełomie XX i XXI wieku*, 2001, Atlas Warszawy, 10, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2016 r.*, 2017, PIG-PIB, Warszawa.
- Błażejczyk K., Błażejczyk A., Baranowski J., 2015, *Wpływ klimatu na stan zdrowia w Polsce: stan aktualny oraz prognoza do 2100 roku*, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa.
- Błażejczyk K., Kuchcik M., Milewski P., Dudek W., Kręcisz B., Błażejczyk A., Szmyd J., Degórska B., Pałczyński C., 2014, *Miejska wyspa ciepła w Warszawie: uwarunkowania klimatyczne i urbanistyczne*, IGiPZ PAN, Wydawnictwo Akademickie SEDNO, Warszawa.
- Cieszewska A., 2012, *Green belt – jako narzędzie zarządzania terenami otwartymi w obszarach metropolitalnych*, Problemy Ekologii Krajobrazu, 33, s. 193-201.
- Degórska B., 2017, *Urbanizacja przestrzenna terenów wiejskich na obszarze metropolitalnym Warszawy. Kontekst ekologiczno-krajobrazowy*, Prace Geograficzne, 262, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Gałczyńska B., Kulikowski R. 2000, *Wieś i rolnictwo strefy podmiejskiej Warszawy. Zróżnicowania przestrzenne i procesy transformacji*, Dokumentacja Geograficzna, 20, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Jędrzejewski W. (red.), 2005, *Projekt korytarzy ekologicznych łączących europejską sieć Natura 2000 w Polsce*, Zakład Badania Ssaków, Polska Akademia Nauk, Białowieża.
- Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Korcelli P., Kozubek E., Werner P., 2016, *Zmiany użytkowania ziemi, a interakcje przestrzenne na obszarach metropolitalnych Polski*, Prace Geograficzne, 254, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Kostrowicki A.S. (red.), 1992, *Wpływ urbanizacji na układy ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy*, Dokumentacja Geograficzna, 5-6, IGiPZ PAN, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- Kurek R., Wiącek J., Polak M., 2011, *Zagrożenia dla korytarzy ekologicznych w Polsce. Program budowy dróg krajowych na lata 2011-2015*, GDDKiA, Warszawa.
- Liro A. (red.), 1998, *Strategia wdrażania krajowej ekologicznej ECONET-Polska*, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Lorenc H. (red.), 2012, *Klęski żywiołowe a bezpieczeństwo wewnętrzne kraju*, IMGW-PIB, Warszawa.
- Milewski P., 2014, *Zmodyfikowane granice regionów fizycznogeograficznych*, IGiPZ PAN, mat. npbl.
- Opracowanie ekofizjograficzne do Planu zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego*, 2011, MBPR, Warszawa.
- Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007, *Hydrogeologia regionalna Polski. Wody słodkie*, monografia, t. 1, PIG-PIB, Warszawa.
- Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007, *Hydrogeologia regionalna Polski. Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane*, monografia, t. 2, PIG-PIB, Warszawa.

Program ochrony środowiska dla m.st. Warszawy na lata 2017–2020 z perspektywą do 2023 r., 2016, Rada Miasta Stołecznego Warszawy, Warszawa.

Program ochrony środowiska dla województwa mazowieckiego 2022, Samorząd Województwa Mazowieckiego, 2016, Warszawa.

Program ochrony środowiska przed hałasem dla m.st. Warszawy, 2013, Rada Miasta Stołecznego Warszawy, Warszawa.

Region Warszawski Stołeczny w 2016 r., 2017, GUS, Warszawa.

Richling A., Malinowska E. (red.), 2017, *Przyroda województwa mazowieckiego i jej antropogeniczne przekształcenia*, NFOŚ, Warszawa.

Rocznik Statystyczny Województwa Mazowieckiego, 2017, GUS, Warszawa.

Stan klimatu akustycznego w Polsce w roku 2015. Trendy zmian, 2016, GIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

Starkel L., Kostrzewski A., Kotarba A., Krzemień K. (red.), 2008, *Współczesne przemiany rzeźby Polski*, SGP, IGiGP UJ, IGiPZ PAN, Kraków.

Studium planu zagospodarowania przestrzennego Obszaru Metropolitalnego Warszawy, 2011, MBPR, Warszawa.

Szulczewska B., Cieszevska A., 2006, *Układ przyrodniczy obszaru metropolitalnego: sieć w pierścieniu czy pierścień w sieci* [w:] S. Kozłowski (red.), *Studia nad zrównoważonym rozwojem*, t. 2: Żywiolowe rozprzestrzenianie się miast, Ekonomia i Środowisko, Białystok–Lublin–Warszawa.

Wibig J., Jakusik E. (red.), 2012, *Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku Południowym. Spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej*, IMGW-PIB, Warszawa.

Słownik skrótów

BDL – Bank Danych Lokalnych

BDOT – Bank Danych Obiektów Topograficznych

DK – droga krajowa

ECONET – europejska sieć ekologiczna

GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

GIS – ang. Geographic Information System (System informacji geograficznej)

GUS – Główny Urząd Statystyczny

GZWP – Główny Zbiornik Wód Podziemnych

IGiGP UJ – Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego

IGiPZ PAN – Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

IUNG – Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

JCWP – Jednolite części wód podziemnych

KPN – Kampinoski Park Narodowy

KPOŚK – Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych

KPZK 2030 – Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030

KZGW – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej

MBPR – Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie

MOFOWW – Miejski Obszar Funkcjonalny Ośrodka Wojewódzkiego Warszawy

MSIP – Mazowiecki System Informacji Przestrzennej

PAN – Polska Akademia Nauk

PIG-PIB – Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy

PK – Park Krajobrazowy

PSP – Państwowa Straż Pożarna

PTZB – klasa obiektów w BDOT10k określająca zabudowę

SGP – Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich

SOPO – System Osłony Przeciwosuwiskowej

SUIKZP – Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego

WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie

ZDR – zakłady dużego ryzyka wystąpienia poważnej awarii

ZZR – zakłady zwiększonego ryzyka wystąpienia poważnej awarii

Spis rycin

- Ryc. 1. *Obszar funkcjonalny Warszawy* na tle regionów fizycznogeograficznych
- Ryc. 2. Powiązania przyrodnicze *obszaru funkcjonalnego Warszawy* z otoczeniem
- Ryc. 3. Możliwości kształtowania powiązań przyrodniczych
- Ryc. 4. Powierzchniowe utwory geologiczne
- Ryc. 5. Wody powierzchniowe i podziemne
- Ryc. 6. Ochrona zasobów przyrodniczych
- Ryc. 7. Zagrożenia naturogeniczne i poważnymi awariami
- Ryc. 8. Zagrożenia antropogeniczne środowiska
- Ryc. 9. Jednostki przyrodniczo krajobrazowe w *obszarze funkcjonalnym Warszawy*
- Ryc. 10. Ocena odporności na degradację – synteza
- Ryc. 11. Ocena stanu ochrony zasobów przyrodniczych
- Ryc. 12. Ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych
- Ryc. 13. Zabudowa kolidująca z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi
- Ryc. 14. Ocena zagrożeń środowiska
- Ryc. 15. System korytarzy wymiany powietrza w Warszawie
- Ryc. 16. Rozkład miejskiej wyspy ciepła w Warszawie w 2070 r. – pora nocna i kierunki jej rozprzestrzeniania się na otaczające tereny
- Ryc. 17. Analiza potencjału do tworzenia zielonego pierścienia
- Ryc. 18. Potencjał do kształtowania zielonego pierścienia Warszawy oraz zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego
- Ryc. 19. Zielony pierścień Warszawy
- Ryc. 20. Zielony pierścień Warszawy na tle terenów o potencjale do kształtowania zielonej infrastruktury województwa mazowieckiego
- Ryc. 21. Możliwości rozwoju rolnictwa
- Ryc. 22. Przydatność dla rolnictwa – możliwości i ograniczenia
- Ryc. 23. Przydatność dla rekreacji
- Ryc. 24. Ograniczenia środowiskowe rozwoju zabudowy
- Ryc. 25. Uwarunkowania rozwoju rolnictwa
- Ryc. 26. Uwarunkowania rozwoju rekreacji

Spis tabel

Tabela 1. Główne rzeki obszaru funkcjonalnego Warszawy

Spis wykresów

- Wykres 1. Zużycie wody w 2016 r.
- Wykres 2. Lesistość w 2016 r.
- Wykres 3. Udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w 2016 r.
- Wykres 4. Udział terenów otwartych w 2016 r.
- Wykres 5. Udział obszarów chronionych
- Wykres 6. Udział obszarów Natura 2000
- Wykres 7. Udział powierzchni zagrożonej wystąpieniem suszy (stopień wysoki lub bardzo wysoki)
- Wykres 8. Jednostki przyrodniczo-krajobrazowe w powierzchni *obszaru funkcjonalnego Warszawy*