



Artur Biela

 <https://orcid.org/0000-0001-6733-242X>

Stowarzyszenie „Human Habitat” w Katowicach, Polska

Magdalena Biela

 <https://orcid.org/0000-0001-7589-502X>

Uniwersytet Śląski w Katowicach i Stowarzyszenie „Human Habitat”, Polska

Barbara Stalmachová

 <https://orcid.org/0000-0002-4444-7889>

Uniwersytet Techniczny w Ostrawie, Republika Czeska

Edyta Sierka

 <https://orcid.org/0000-0003-3317-4552>

Uniwersytet Śląski w Katowicach i Stowarzyszenie „Human Habitat”, Polska

Prawne i środowiskowe aspekty rozwoju zielonej infrastruktury miast w dobie zmian klimatu na przykładzie dachów zielonych

The legal and environmental aspects of urban green infrastructure development in the era of climate change, illustrated by green roofs

Summary

This paper explores the environmental and legal aspects of green infrastructure, focusing specifically on green roofs in urban areas. The study highlights the importance of both existing and newly created green infrastructure in mitigating the effects of climate change. Green roofs offer various benefits, including energy efficiency, improved air and water quality, urban regeneration, and biodiversity enhancement, resulting in a higher quality of life in cities. Consequently, there is a need for formal regulations to support the development of green infrastructure in urban

areas. The European legislator has recognized the environmental risks and benefits of green infrastructure and has provided guidelines for its implementation. This article evaluates the legal framework and examines the incorporation of European policy into local spatial plans to promote the integration of green infrastructure.

Key words: legal aspects of green infrastructure, green infrastructure, green roofs, sustainable city, climate changes

1. Wprowadzenie: kontekst i problematyka

Sukcesywny rozwój miast prowadzi do zmniejszania się powierzchni terenów zielonych i powstawania zjawisk uciążliwych dla ludności, takich jak miejskie wyspy ciepła¹, nadmierne zanieczyszczenie powietrza² czy występowanie gwałtownych zjawisk pogodowych w postaci m.in. nawalnych deszczy³. Dlatego też zarówno istniejące, jak i nowo tworzone elementy zielonej infrastruktury miast mają służyć skutecznemu powstrzymaniu negatywnych zmian w środowisku przyrodniczym, co stanowi priorytetowy cel na obszarach miejskich na całym świecie⁴. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu podkreśla się, że eliminacja zanieczyszczeń i działania pośrednie, np. na rzecz zachowania różnorodności biologicznej, są istotne, by kolejne generacje mieszkańców Europy mogły utrzymać zdrowie⁵.

Jednym ze sposobów na podjęcie powyższych wyzwań jest budowanie dachów zielonych jako poziomych systemów życia w mieście. Pomagają one bowiem łagodzić narastające problemy środowiskowe, a zarazem efektywnie realizować cele, które stawia sobie Unia Europejska i do których należą m.in. obniżenie temperatury powietrza, zatrzymywanie wody na obszarach miejskich

¹ E. Sierka, Ł. Pierzchała, *Role of reservoirs of urban heat island effect mitigation in human settlements: Moderate climate zone*, „Journal of Water and Land Development” 2022, special issue, s. 112–118, <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.143726>.

² H. Liu et al., *Impacts of green roofs on water, temperature, and air quality: A bibliometric review*, „Building and Environment” 2021, vol. 196, article 107794, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107794>.

³ A. Kolasa-Więcek, D. Suszanowicz, *The green roofs for reduction in the load on rainwater drainage in highly urbanised areas*, „Environmental Science and Pollution Research” 2021, vol. 28, s. 34269–34277, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12616-3>.

⁴ K.D. Kanniah, *Quantifying green cover change for sustainable urban planning: A case of Kuala Lumpur, Malaysia*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2017, vol. 27, s. 287–304, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.08.016>.

⁵ E. Sierka, O. Sierka et al., *The „European Green Deal” strategy and health: A trivial idea or a real possibility of European community members’ health improvement?*, w: *Zielony ład czy zielony nieporządek? Wybrane zagadnienia*, red. E. Radecka, F. Nawrot, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2021, s. 271–290.

czy zachowanie różnorodności biologicznej⁶. Świadomość szeroko rozumianych zagrożeń środowiskowych, jakie stoją przed współczesnymi społeczeństwami, powinna skutkować reakcją organów władzy w postaci nakazów przeciwdziałania tym zjawiskom i zachęt do takiego postępowania.

Celem artykułu jest przedstawienie rozwoju zielonej infrastruktury, ze szczególnym uwzględnieniem dachów zielonych oraz jej roli w funkcjonowaniu ekosystemów miejskich w kontekście obecnych rozwiązań prawnych, zwłaszcza w obliczu zmian klimatu i coraz większej urbanizacji. Na podstawie literatury przedmiotu i przyjętych aktów prawnych wskazano główne trendy dotyczące omawianego zagadnienia w dwóch ściśle ze sobą powiązanych obszarach wiedzy: prawnym i środowiskowym.

2. Miasto a rozwój zielonej infrastruktury

Miasta w ujęciu ekologii definiuje się jako systemy heterotroficzne, które funkcjonują dzięki zasobom zewnętrznym i doprowadzają do fragmentacji wcześniej tam występujących siedlisk przyrodniczych⁷. W latach 80. XX w., w reakcji na skutki długotrwałej degradacji środowiska, sformułowano koncepcję zrównoważonego rozwoju miast⁸. Organizacja Narodów Zjednoczonych definiuje zrównoważony rozwój m.in. jako taki, który odpowiada obecnym potrzebom ludzi bez ograniczania przyszłym pokoleniom możliwości zaspokojenia swoich potrzeb⁹. Wymaga on podjęcia wspólnego wysiłku na rzecz kreowania optymalnych warunków życia – rzeczywistości odpornej na konsekwencje katastrof – dla wszystkich osób na świecie oraz dla całej planety. Aby osiągnąć zrównoważony rozwój, konieczna jest spójność trzech kluczowych elementów: wzrostu gospodarczego, inkluzji społecznej i ochrony środowiska. W tym celu niezbędne staje się promowanie zintegrowanego i zrównoważonego zarządzania surowcami naturalnymi i ekosystemami.

⁶ R. Arabi et al., *Mitigating urban heat island through green roofs*, „Current World Environment” 2015, vol. 10, special issue, s. 918–927, <https://doi.org/10.12944/CWE.10.Special-Issue1.111>.

⁷ E.P. Odum, *Basic ecology: Fundamentals of ecology*, ed. rev. subs., Brooks/Cole, Philadelphia 1983, s. 209.

⁸ D. Saha, R.G. Paterson, *Local government efforts to promote the „three es” of sustainable development: Survey in medium to large cities in the United States*, „Journal of Planning Education and Research” 2008, vol. 28, issue 1, s. 26, <https://doi.org/10.1177/0739456X08321803>.

⁹ UNIC, *Zrównoważony rozwój i cele zrównoważonego rozwoju*, UNIC Warsaw – Ośrodek Informacji ONZ w Warszawie [online], 24.09.2015, <https://www.unic.un.org.pl/strony-2011-2015/zrownowazony-rozwoj-i-cele-zrownowazonego-rozwoju/2860> [dostęp: 28.08.2023].

Wszystkie tereny zieleni składają się na tzw. system przyrodniczy miasta (SPM), którego istota polega na integracji przestrzennej przyrodniczych elementów miasta i jego otoczenia. Działania podejmowane w tym zakresie zmierzają do stworzenia spójnego i kompleksowego systemu terenów zieleni obejmującego:

- obszary węzłowe i węzły, czyli biocentra będące głównym źródłem zasilania całego systemu (możliwie duże obszarowo obiekty, np. parki miejskie);
- korytarze i sięgacze, czyli powiązania i drogi zasilania (doliny, zadrzewione aleje itp.);
- otoczenie SPM, stanowiące strefę brzegową podstawowych elementów systemu i pozostające z nimi w związku (lasy miejskie, zarośla śródpolne, tereny otwarte)¹⁰.

Idea systemu przyrodniczego miasta znajduje odzwierciedlenie w pojęciach określających zależności funkcjonalne w mieście. Jednym z nich jest „zielona infrastruktura” (*green infrastructure*, GI), tzn. sieć powiązanych obszarów przyrodniczych, obejmująca tereny zieleni, tereny podmokłe (mokradła), formy ochrony przyrody i rodzime zbiorowiska roślinne, które w naturalny sposób regulują temperaturę i stosunki wodne, a także wpływają na jakość wody i powietrza oraz na bioróżnorodność. Z kolei „zazielenienie infrastruktury” oznacza wprowadzanie elementów przyrody wszędzie tam, gdzie to możliwe, zwłaszcza w centrach miast, w postaci np. dachów zielonych i żyjących ścian¹¹. Rozpowszechniona definicja zielonej infrastruktury jako „połączonej sieci terenów zielonych, która chroni naturalne wartości i funkcje ekosystemu oraz zapewnia korzyści populacjom ludzkim”¹², wskazuje, że ekosystem miasta należy rozumieć jako element funkcjonalny środowiska przyrodniczego powiązany z ekosystemami otaczającymi miasto, np. terenami rolniczymi. Zielona infrastruktura, szczególnie dachy zielone, wspiera od wewnątrz poprawne działanie środowiska zabudowanego, przynosząc korzyści m.in. dla zdrowia na poziomie zarówno lokalnym, jak i globalnym¹³.

Żyjące dachy ekologiczne lub dachy z zielenią – będące otwartymi, porośniętymi roślinnością powierzchniami, które oddziela od gruntu budowla bądź

¹⁰ B. Szulczewska, E. Kaliszuk, *Koncepcja systemu przyrodniczego miasta: geneza, ewolucja i znaczenie praktyczne*, „Teki Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych” 2005, t. 1, s. 11.

¹¹ *Green infrastructure*, European Commission [online], https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en [dostęp: 28.08.2023].

¹² M.A. Benedict, E.T. McMahon, *Green infrastructure: Linking landscapes and communities*, Island Press, Washington–London 2006, s. 1 [tłum. własne].

¹³ Ch. Coutts, M. Hahn, *Green infrastructure, ecosystem services, and human health*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2015, vol. 12, issue 8, s. 9768–9798, <https://doi.org/10.3390/ijerph120809768>.

inna konstrukcja inżynierska¹⁴ – stanowią formę kompensacji ekologicznej (ekokompensacji) w miejscach silnie zmienionych przez człowieka. Ma to ogromne znaczenie ze względu na postępującą urbanizację. UN-Habitat podkreśla, że przyszłość będzie erą miast. Obecnie mieszka w nich ok. 56% światowej populacji (4,4 mld), a według oczekiwań trend ten będzie się utrzymywał i liczba ich mieszkańców podwoi się do 2050 r., kiedy to będzie w nich żyło prawie 7 na 10 osób, a więc blisko 70% ludzi na Ziemi¹⁵. Rozwój miast powoduje rosnące uwalnianie ciepła i zanieczyszczeń do środowiska, zmianę cykli biogeochemicznych i jednoczesną utratę lub fragmentację siedlisk przyrodniczych¹⁶. Dlatego też w szczególności ekstensywne dachy zielone – tworzone zgodnie z szablonem siedliska¹⁷ występującym w przyrodzie m.in. na płytkich i ubogich w składniki odżywcze oraz podatnych na suszę podłożach – odgrywają istotną rolę w funkcjonowaniu zrównoważonych miast świata. Zielona infrastruktura poprawia bowiem jakość życia w środowiskach zabudowanych, umożliwiając ludziom przebywanie bliżej natury, polepszając estetykę krajobrazu, ułatwiając zapewnienie równości społecznej w dostępie do zasobów przyrody i usług ekosystemowych itd.¹⁸

Dachy zielone są sposobem kompensacji i łagodzenia negatywnych warunków środowiska w centrach miast, gdzie duże zagęszczenie ogranicza różnorodność biologiczną, krajobrazową i funkcjonalną¹⁹. Jedną z ich zalet jest brak konieczności specjalnego przeznaczania cennych obszarów urbanistycznych pod ich zakładanie dzięki wykorzystaniu dachów do pełnienia innych funkcji niż tylko te, które wynikają z bycia zwieńczeniem budynku. Gdyby nowo powstające miasta zostały zaprojektowane, a istniejące przekształcone tak, by sprzyjały różnorodności biologicznej i odporności tych ekosystemów na zachodzące zmiany globalne, mogłyby odgrywać aktywną rolę w działaniach na rzecz ochrony przyrody i we wspieraniu usług ekosystemowych, od których zależy życie na Ziemi. Kompleksowe podejście do zrównoważonej urbanistyki oferuje proste i skuteczne rozwiązania służące zwiększeniu różnorodności biologicznej oraz polepszeniu mikroklimatu i społecznych walorów życia w mia-

¹⁴ A. Kania et al., *Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin*, Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”, Kraków 2013, s. 15.

¹⁵ UN-Habitat, *World cities report 2022: Envisaging the future of cities*, United Nations Human Settlements Programme [online], 2022, <https://unhabitat.org/wcr/> [dostęp: 28.08.2023].

¹⁶ J. Fischer, D.B. Lindenmayer, *Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis*, „Global Ecology and Biogeography” 2007, vol. 16, issue 3, s. 265–280, <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>.

¹⁷ J.T. Lundholm, *Green roofs and facades: A habitat template approach*, „Urban Habitats” 2006, vol. 4, no. 1, s. 87–101.

¹⁸ C. Coutts, M. Hahn, *Green infrastructure...*, s. 9768–9798.

¹⁹ J.T. Lundholm, *Green roof plant species diversity improves ecosystem multifunctionality*, „Journal of Applied Ecology” 2015, vol. 52, issue 3, s. 726–734, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12425>.

stach przez włączenie do zielonej infrastruktury elementów naturalnych, pół-naturalnych lub sztucznych. Obejmują one zatem, oprócz dachów zielonych czy żyjących ścian, również zielone korytarze, zbiorniki wodne, parki miejskie, spontaniczną szatę roślinną i technologie odnawialne²⁰.

Elementy zazieleniania miast wydają się niewielkie, ale mają znaczny wpływ nie tylko na środowisko i zdrowie mieszkańców, lecz także na rozwój biznesu i równości społecznej²¹. Stąd promowane jest nowe podejście, które łączy zarówno wizualną, jak i funkcjonalną rolę zielonej infrastruktury z propozycjami planistów i praktyków, aby zielono-szare kontinuum miasta mogło się rozwijać w sposób zrównoważony²². Kluczem do wszystkich teorii dotyczących rozumienia i wykorzystania zielonej infrastruktury są powiązania obszarów przyrodniczych²³. Obecne i przyszłe metody budowy miast muszą się więc opierać na założeniu, że zielona infrastruktura, w tym dachy zielone, stanowi ich niezbędny komponent, bez którego uwzględnienia warunki życia w mieście będą się stale pogarszać.

3. Ekstensywne dachy zielone – ekosystemy tworzone w miastach

Dach zielony jest pokryciem dachowym, które składa się z kilku warstw umożliwiających wzrost roślin. W zależności od rodzaju funkcji, jakie będzie pełnił, rodzaju zastosowanych warstw, grubości substratu oraz możliwości obciążenia budynku wyróżnia się dachy z roślinnością ekstensywną (popularniejsze) i intensywną. Rośliny na tych pierwszych charakteryzują się płytkim systemem korzeniowym i niedużymi wymaganiami pielęgnacyjnymi. Najczęściej wykorzystywane są tu gatunki z rodzaju rozchodnik (*Sedum* sp.), rojnik (*Semprevivum* sp.), mchy, trawy, byliny i rośliny cebulowe²⁴.

²⁰ A. Cheshmehzangi, C.J. Griffiths, *Development of green infrastructure for the city: A holistic vision towards sustainable urbanism*, „Architecture & Environment” 2014, vol. 2, issue 2, s. 13, <https://doi.org/10.12966/ae.05.01.2014>.

²¹ J.P. Newell et al., *Green alley programs: Planning for a sustainable urban infrastructure?*, „Cities” 2013, vol. 31, s. 144–155, <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2012.07.004>.

²² I.C. Mell, *Can you tell a green field from a cold steel rail? Examining the „green” of green infrastructure development*, „Local Environment” 2013, vol. 18, issue 2, s. 152–166, <https://doi.org/10.1080/13549839.2012.719019>.

²³ M.A. Benedict, E.T. McMahon, *Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century*, „Renewable Resources Journal” 2002, vol. 20, no. 3, s. 14.

²⁴ A. Stec, D. Słyś, *Zielone dachy i ściany. Projektowanie, wykonawstwo, użytkowanie*, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe”, Krosno 2019, s. 25.

Dachy zielone projektuje się i realizuje jako sztuczne ekosystemy, które spełniają liczne funkcje oraz dostarczają wielu usług i korzyści w różnej skali²⁵. Warto tu wyszczególnić następujące:

1. *Korzyści energetyczne.* Przejawiają się one bezpośrednio przez zmniejszenie obciążenia chłodniczego i grzewczego (obniżenie kosztów klimatyzacji i ogrzewania); zależą w dużym stopniu od parametrów budynku i procesów wymiany ciepła, typu klimatu, a zwłaszcza od charakterystyki roślin wyrażonej wskaźnikiem powierzchni liści (LAI), która wpływa na zacienienie, ewapotranspirację i funkcjonowanie takiego systemu energetycznego²⁶.
2. *Korzyści dla gospodarki przestrzennej i budownictwa.* Dachy zielone służą kompensacji przyrodniczej powstawania budynków oraz rozwojowi budownictwa zrównoważonego, w tym przedłużeniu trwałości pokrycia dachowego.
3. *Korzyści dla środowiska – poprawa jakości powietrza i wody.* Dachy zielone przyczyniają się do zwiększenia depozycji zanieczyszczeń powietrza na powierzchniach pokrytych roślinnością, redukują zużycie energii przez budynek i zmniejszają stężenie dwutlenku węgla, który pochłaniają w procesie fotosyntezy²⁷. Ponadto w znaczący sposób regulują objętość wody odpływowej, dzięki czemu łagodzą skutki nawałnych deszczy i powodzi oraz poprawiają jakość wód odpływowych. Rośliny wraz z podłożem glebowym filtrują i absorbują zanieczyszczenia i działają jako pochłaniacze azotu azotanowego i amonowego²⁸.
4. *Korzyści dla ekosystemu.* Dachy zielone „świadczą” różne usługi ekosystemowe sprzyjające zrównoważonemu rozwojowi miast, przede wszystkim związane z ich renaturyzacją i ze wzrostem różnorodności biologicznej²⁹. Z punktu widzenia środowiska przyrodniczego terenów miejskich dachy

²⁵ K. Vijayaraghavan, *Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2016, vol. 57, s. 740–752, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.119>.

²⁶ R. Kumar, S.C. Kaushik, *Performance evaluation of green roof and shading for thermal protection of buildings*, „Building and Environment” 2005, vol. 40, issue 11, s. 1505–1511, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.11.015>.

²⁷ R. Seyedabadi, U. Eicker, S. Karimi, *Plant selection for green roofs and their impact on carbon sequestration and the building carbon footprint*, „Environmental Challenges” 2021, vol. 4, article 100119, <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100119>.

²⁸ W. Liu et al., *The impacts of substrate and vegetation on stormwater runoff quality from extensive green roofs*, „Journal of Hydrology” 2019, vol. 576, s. 575–582, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.06.061>.

²⁹ S. Pauleit et al., *Urban green infrastructure – connecting people and nature for sustainable cities*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2019, vol. 40, s. 1–3, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.007>.

zielone mogą się stać integralną częścią bardziej rozbudowanej i dzięki temu stabilniejszej sieci ekologicznej³⁰ docelowych biocenoz – węzłami lub ogniwami połączeń między innymi składowymi zielonej infrastruktury, takimi jak zarośla śródpolne, łąki czy lasy.

5. *Korzyści społeczno-estetyczne i psychologiczne.* Dachy zielone mogą zapewniać schronienie, ciszę i spokój wraz z mniejszym zanieczyszczeniem, a w efekcie przyczyniać się do poprawy zdrowia psychicznego, fizycznego i jakości życia³¹.

Pierwsze dachy zielone utworzono w Niemczech, gdzie traktowano je jako sztuczne siedliska, w których mogły żyć zgrupowania bezkręgowców typowych dla brzegów rzek i terenów zalewowych Renu³²; z czasem dzięki takim pokryciom zaczęto maksymalizować wykorzystanie przestrzeni powstających miejscowości. Zastosowanie tej koncepcji w urbanistyce z założeniem, że wszystkie płaskie dachy będą pokryte roślinnością, prowadziłyby do środowiskowej kompensacji budowy całego miasta. Obecnie dachy zielone stanowią jedynie rozproszone elementy tzw. zielonej akupunktury, lecz odgrywają ważną rolę w przyrodniczym ekosystemie miasta.

Dążenie do tego, aby za pomocą zielonej infrastruktury wesprzeć przywracanie przyrody i zwiększać różnorodność biologiczną w miastach, zostało ujęte w dokumentach wyznaczających politykę Unii Europejskiej. Zakres działań jest zgodny z ideą *nature-based solutions*³³, uwzględniającą korzyści środowiskowe (polepszenie jakości części składowych środowiska), społeczne (poprawę zdrowia i jakości życia ludzi) oraz gospodarcze (np. możliwość zatrudnienia) związane z tworzeniem zielonej infrastruktury.

³⁰ R. Catalano, S. Guarino, S. Brenneisen, *A plant sociological approach for extensive green roofs in Mediterranean areas*. The 11th Annual Green Roof and Wall Conference, „Conference Proceedings” 2013, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21245.49126>.

³¹ K.J.H. Williams et al., *Appraising the psychological benefits of green roofs for city residents and workers*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2019, vol. 44, article 126399, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126399>.

³² S. Brenneisen, *The benefits of biodiversity from green roofs – key design consequences*, w: *Proclamation of first North American Green Roof Conference: Greening rooftops for sustainable communities*, The Cardinal Group, Toronto 2003, s. 323–329.

³³ N. Kabisch et al., *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice*, w: *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas*, eds. N. Kabisch et al., Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions, Springer, Cham 2017, s. 3–9, https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_1.

4. Zielona infrastruktura w prawie europejskim i krajowym

Termin „zielona infrastruktura” wprowadził do systemu prawnego dokument *Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*, przyjęty w 2009 r. przez Komisję Europejską³⁴. Ta biała księga, jak nazwano publikację, została poświęcona zwiększeniu zdolności adaptacyjnych Wspólnoty w obliczu zmian klimatu, które dotyczą państwa członkowskie. Na mocy owego dokumentu powołano zespół ds. oddziaływania i adaptacji (IASG), złożony z przedstawicieli państw członkowskich zaangażowanych w tworzenie regionalnych programów adaptacyjnych. W publikacji sugeruje się też, że najskuteczniejsze strategie będą raczej wykorzystywać możliwości przyrody w zakresie niwelowania i kontrolowania skutków zmian klimatycznych, niż tylko polegać na rozwiązaniach technicznych. W części na temat oceny skutków postuluje się podejście uwzględniające zieloną infrastrukturę.

4.1. Zielona infrastruktura w prawie europejskim

Reakcją na białą księgę był komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego *Zielona infrastruktura – zwiększanie kapitału naturalnego Europy*³⁵. Na potrzeby dokumentu przyjęto, że przez tytułowy termin rozumie się „strategicznie zaplanowaną sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych z innymi cechami środowiskowymi, zaprojektowaną i zarządzaną w sposób mający zapewnić szeroką gamę usług ekosystemowych”. Obejmuje ona „obszary zielone (lub »niebieskie« w przypadku ekosystemów wodnych) oraz inne cechy fizyczne obszarów lądowych (w tym przybrzeżnych) oraz morskich. Na lądzie zielona infrastruktura jest obecna na terenach wiejskich i w środowisku miejskim”.

Na oficjalnej stronie WWW Unii Europejskiej jako trzon zielonej infrastruktury Wspólnoty wskazano sieć obszarów chronionych Natura 2000³⁶, a w celu przybliżenia tego pojęcia posłużono się następującymi przykładami:

1. Zróżnicowane lasy mieszane pochłaniają duże ilości wody i chronią glebę, dzięki czemu zapobiegają powodziom i osuwiskom lub zmniejszają ich skutki,

³⁴ *Biała księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania*, 1.04.2009, KOM(2009) 147 wersja ostateczna, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/ALL/?uri=celex%3A52009DC0147> [dostęp: 28.08.2023].

³⁵ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Zielona infrastruktura – zwiększanie kapitału naturalnego Europy*, 6.05.2013, COM(2013) 249 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A52013DC0249> [dostęp: 28.08.2023].

³⁶ *Green infrastructure*, European Commission [online], https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en [dostęp: 28.08.2023].

stanowią również ważne siedliska dla zwierząt i miejsca rekreacji oraz przyczyniają się do sekwestracji dwutlenku węgla.

2. Dobrze zaprojektowane miejskie tereny zielone (parki, ogrody, dachy zielone, działki itp.) mogą wspierać ochronę różnorodności biologicznej, a jednocześnie pomagać w przeciwdziałaniu zmianom klimatu, zmniejszeniu ryzyka powodziowego, utrzymaniu właściwej temperatury w miastach oraz poprawie zdrowia i dobrostanu ich mieszkańców.
3. Odbudowa terenów podmokłych jest odpowiednią, często tańszą, alternatywą dla budowy nowych oczyszczalni wody; tereny takie mogą też zapewnić wiele innych usług naturalnych, w tym tworzyć przestrzeń dla migrujących ptaków i wpływać na rozwój owadów zapylających.
4. Odbudowa terenów zalewowych jest znacznie tańsza i często znacznie skuteczniejsza w zapobieganiu powodziom niż budowa wyższych grobli.

We wnioskach Komisji dotyczących Funduszu Spójności³⁷ oraz Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR)³⁸ zieloną infrastrukturę uznano za jeden z priorytetów inwestycyjnych o dużej stopie zwrotu, a także za inicjatywę, która wpisuje się w politykę regionalną i ułatwia zrównoważony wzrost gospodarczy w Europie poprzez inteligentne specjalizacje³⁹. Aby można było uzyskać przewidywany skutek, zielona infrastruktura musi stać się standardowym elementem planowania przestrzennego i rozwoju terytorialnego, w pełni włączonym w proces wdrażania polityki UE w tych dziedzinach.

Opinię w sprawie komunikatu *Zielona infrastruktura...* wystosował Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny⁴⁰, który stwierdził, że główna odpowiedzialność za projekty opisane w dokumencie leży po stronie państw człon-

³⁷ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie wniosku dotyczącego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Funduszu Spójności i uchylającego rozporządzenie Rady (WE) nr 1084/2006, COM(2011) 612 final – 2011/0274 (COD) (Dz. Urz. UE C 191 z dnia 29 czerwca 2012 r., s. 38–43).

³⁸ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie wniosku dotyczącego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie przepisów szczegółowych dotyczących Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i celu „Inwestycje na rzecz wzrostu gospodarczego i zatrudnienia” oraz w sprawie uchylenia rozporządzenia (WE) nr 1080/2006, COM(2011) 614 final – 2011/0275 (COD) (Dz. Urz. UE C 191 z dnia 29 czerwca 2012 r., s. 44–48).

³⁹ COM(2011) 17 final: *Regional policy contributing to sustainable growth in Europe 2020*, Commission staff working document, SEC(2011) 92 final, EU Monitor [online], <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vimh9eb4vaz9> [dostęp: 28.08.2023]; *Connecting smart and sustainable growth through smart specialisation: A practical guide for ERDF managing authorities*, DG REGIO (2012), European Commission [online], https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2012/connecting-smart-and-sustainable-growth-through-smart-specialisation-a-practical-guide-for-erdf-managing-authorities [dostęp: 28.08.2023].

⁴⁰ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów: *Zielona infrastruktura – zwiększanie kapitału naturalnego Europy*, COM(2013) 249 final (Dz. Urz. UE C 67 z dnia 6 marca 2014 r., s. 153–156).

kowskich, w szczególności instytucji zajmujących się planowaniem regionalnym i lokalnym. Kwestią decydującą o powodzeniu realizacji projektów zielonej infrastruktury będzie ich inicjowanie, akceptacja i wcielanie w życie właśnie przez te podmioty. Jednocześnie zwrócono uwagę, że w komunikacie nie zostały wymienione żadne konkretne środki tworzące program działań w tym zakresie.

Mając na względzie m.in. ustalenia zawarte w komunikacie, Parlament Europejski w rezolucji z dnia 12 grudnia 2013 r.⁴¹ wezwał państwa członkowskie, aby włączyły zieloną infrastrukturę do planowania przestrzennego i planowania użytkowania gruntów, a także by traktowały ją priorytetowo, czego wyrazem będzie prowadzenie konsultacji z zainteresowanymi stronami i lokalnymi społecznościami oraz zwiększanie ich świadomości dzięki kampaniom edukacyjnym obejmującym wszystkie szczeble decyzyjne (lokalny, regionalny i krajowy). Organ zwrócił się również do Komisji o poparcie opracowania wytycznych i poziomów odniesienia w tej dziedzinie w celu dopilnowania, by zielona infrastruktura stała się standardową częścią planowania przestrzennego i rozwoju terytorialnego w całej Unii.

Omówione dokumenty nie pozostawiają wątpliwości co do pierwszorzędного znaczenia rozwoju owej sieci obszarów w polityce wspólnotowej. Przytoczona definicja i przywołane przykłady pozwalają dokonać podziału zielonej infrastruktury na dwie główne kategorie: tę, która służy zachowaniu lub przywróceniu naturalnych siedlisk (np. lasów, terenów podmokłych czy zalewowych), oraz tę, którą można stosować na terenach miejskich, gdzie zasadniczym celem jest poprawa dobrostanu mieszkańców. Wspólnym elementem obu kierunków działań są korzyści w postaci usług ekosystemowych, ale rozwiązania techniczne i regulacje prawne w tym zakresie zapewne będą odmienne. Wprowadzone tu rozróżnienie stanie się istotne podczas analizy rozwiązań prawnych i wniosków *de lege ferenda*. Należy podkreślić, że choć komunikaty Komisji oraz informacje dostępne na oficjalnej stronie internetowej Unii Europejskiej mają charakter polityczny i nie stanowią źródła powszechnie obowiązującego prawa, to jednak wyznaczają kierunek legislacyjny i pełnią funkcję pomocniczą przy wykładni przepisów wydanych pod ich wpływem.

4.2. Zielona infrastruktura w prawie krajowym

W polskim prawie zielona infrastruktura została uwzględniona w uchwale Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r.⁴², w części dotyczącej realizacji celu

⁴¹ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 grudnia 2013 r. w sprawie zielonej infrastruktury – zwiększania kapitału naturalnego Europy (2013/2663(RSP)) (Dz. Urz. UE C 468 z dnia 15 grudnia 2016 r., s. 190–194).

⁴² Uchwała nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Konceptcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (M.P. z 2012 r. poz. 252).

nr 5 – „zwiększenie odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne i utraty bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa”. Zaplanowano, że na obszarach aglomeracji wprowadzi się obowiązek retencjonowania wód opadowych, aby zmniejszyć wezbrania powodziowe w rejonach gęstej zabudowy, a uzyskany zasób wykorzystywać do utrzymania zielonej infrastruktury obszarów zurbanizowanych oraz – w miarę wzrostu wartości wód ujmowanych na potrzeby bytowe ludności – do innych zastosowań.

W kolejnej uchwale⁴³ założono – w ramach Strategii Rozwoju Kraju 2020 (na lata 2016–2020) – zwiększanie powierzchni obszarów chronionych, jak również tworzenie zielonej infrastruktury na terenach poza systemem obszarów objętych ochroną. Prowadzona ma być renaturyzacja niekorzystnie przekształconych ekosystemów, w tym ekosystemów wodnych, bagien, mokradeł i torfowisk, oraz terenów zdegradowanych i porzuconych przez dotychczasowych użytkowników. Owym działaniom będzie towarzyszyć integracja aktywnej ochrony krajobrazów kulturowych i przyrodniczych jako nośnika potencjału rozwoju. Przewiduje się działania na rzecz zrównoważonego planowania przestrzennego miast służącego wzrostowi jakości życia, m.in. kreowanie przestrzeni publicznej, zielonej infrastruktury miejskich obszarów funkcjonalnych, stref napowietrzania czy stref cichych. Uchwała z dnia 15 kwietnia 2014 r.⁴⁴ uwzględniła zieloną infrastrukturę wyłącznie jako narzędzie do zahamowania spadku różnorodności biologicznej, czyli pozwalające zapewnić właściwy stan ochrony możliwie dużej liczbie gatunków i siedlisk przyrodniczych.

Najwięcej uwagi analizowanemu tu zagadnieniu poświęcono w uchwale nr 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie zatwierdzenia *Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej* wraz z *Planem działań na lata 2015–2020*⁴⁵. Dokument ten został opracowany z myślą o zasobach przyrodniczych całego kraju, przy czym większość inicjatyw ma być realizowana na obszarach chronionych i właśnie w zielonej infrastrukturze, której częścią są korytarze ekologiczne łączące system tych obszarów. Dzięki wyznaczeniu takich korytarzy i ocenie funkcji ekosystemów powinien nastąpić istotny postęp w rozwoju zielonej infrastruktury, co w powiązaniu z porządkiem zagadnień planowania przestrzennego oraz rosnącą świadomością społeczeństwa w zakresie zagrożenia powodziowego winno wpłynąć na zmniejszenie skali zjawiska chaotycznej zabudowy. Zielona infrastruktura będzie sprzyjała równoważeniu fragmentacji środowiska powodowanej przez

⁴³ Uchwała nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Kraju 2020 (M.P. z 2012 r. poz. 882).

⁴⁴ Uchwała nr 58 Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2014 r. w sprawie przyjęcia strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” (M.P. z 2014 r. poz. 469).

⁴⁵ M.P. z 2015 r. poz. 1207.

budowę sieci dróg szybkiego ruchu i autostrad, z powodu której funkcjonalność lądowych korytarzy ekologicznych jest coraz wyraźniej determinowana przejściami dla zwierząt.

Żeby utrzymać i odbudować funkcje ekosystemów będących źródłem usług dla człowieka, przewidziano wdrożenie koncepcji zielonej infrastruktury jako narzędzia pozwalającego zachować i wzmocnić istniejące ekosystemy oraz ich usługi. Za miernik realizacji tego zadania uznano powstanie publikacji w formie wytycznych do stworzenia zielonej infrastruktury i systemu oceny wartości usług ekosystemowych. Założono również opracowanie krajowych wytycznych umożliwiających nadanie zielonej infrastrukturze statusu standardowego elementu planowania przestrzennego i rozwoju terytorialnego, z miernikiem realizacji w postaci liczby dokumentów planistycznych, w których uwzględniono ten element zgodnie ze wskazaniami Unii Europejskiej.

Należy podkreślić, że wszystkie wymienione uchwały utraciły moc (ostatnia – 31 grudnia 2020 r.). W najnowszej uchwale zawierającej termin „zielona infrastruktura”⁴⁶ dostrzeżono jej potencjał jedynie w osiągnięciu „wszystkich strategii politycznych” i poza powtórzeniem definicji za komunikatem Komisji nie poświęcono temu zagadnieniu większej uwagi. Opisane uchwały nie stanowią prawa powszechnie obowiązującego, są dokumentami o charakterze wewnętrznym i obowiązują tylko jednostki podległe organowi, który je wydaje. Implementacji ustaleń Rady Ministrów trzeba się dopatrywać przede wszystkim w aktach prawa miejscowego. Zgodnie z zaleceniami organów Unii Europejskiej zielona infrastruktura powinna zostać uwzględniona przy sporządzaniu planów zagospodarowania przestrzennego.

4.2.1. Zielona infrastruktura w planowaniu przestrzennym

Dostosowując układ przestrzenny obszarów miejskich w ramach prac planistycznych, szczególną uwagę należy zwrócić na rolę zielonej infrastruktury, która może pomóc zredukować skutki ekstremalnych zjawisk pogodowych⁴⁷. Na podstawie art. 38 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym⁴⁸

⁴⁶ Uchwała nr 67 Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2019 r. w sprawie przyjęcia „Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej” (M.P. z 2019 r. poz. 794).

⁴⁷ I. Zwierzchowska, A. Mizgajski, *Sterowanie rozwojem aglomeracji i planowanie strategiczne rozwoju miast z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu*, w: *Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, red. A. Kalinowska, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem, Warszawa 2015, s. 132.

⁴⁸ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 977 ze zm.).

organy samorządu województwa sporządzają m.in. plan zagospodarowania przestrzennego województwa. Niemniej w dziennikach urzędowych, w których publikowane są uchwały sejmików wojewódzkich, trudno doszukać się aktów prawnych zawierających sformułowanie „zielona infrastruktura”. Jako jedyne uwzględniły wytyczne w tej dziedzinie władze województwa dolnośląskiego, które w uchwale z dnia 16 czerwca 2020 r.⁴⁹ dla części województwa sporządziły *Plan zagospodarowania przestrzennego Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego. System Zielonej Infrastruktury*. Oprócz rysunku planu w dokumencie zamieszczono wskazania dla gmin objętych zakresem opracowania określające współpracę nad realizacją postanowień planu. Organy gminne powinny zatem priorytetowo wybierać przeznaczenie terenów pod zieloną infrastrukturę, która umożliwi dostarczanie usług ekosystemowych. Dodatkowo mają one promować rozwiązania, które zapobiegają nadmiernemu odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych, czyli zarówno rozwiązania NBS (oparte na przyrodzie), jak i rozwiązania techniczne służące do retencji tych wód. Uchwała zawiera także konkretne wytyczne dla gmin, obejmujące zasady zagospodarowania obszarów funkcjonalnych wraz z odpowiednimi zaleceniami.

Odmienny zakres wdrożenia zielonej infrastruktury wyznacza uchwała sejmiku województwa mazowieckiego „w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny dwutlenku siarki w powietrzu”⁵⁰. Jako dobre praktyki dotyczące pochłaniania i zatrzymywania zanieczyszczeń wymieniono tam tworzenie zielonej infrastruktury (żyjących ścian, przystanków, słupów, ekranów akustycznych), a ponadto zwiększanie i odzyskiwanie powierzchni biologicznie czynnych, wprowadzanie elementów odpowiednio zaprojektowanej zielono-niebieskiej infrastruktury na obszary miejskie, w tym zdominowane przez gęstą zabudowę, zakładanie parków kieszonkowych, rewitalizację zieleni, wzbogacanie terenów zieleni (zagęszczanie, dosadzenia) czy zwiększanie różnorodności biologicznej tych już istniejących. Przewiduje się również konieczność wdrożenia zasad i działań pomagających ograniczać emisję tlenków siarki do powietrza, takich jak zalecenie dla jednostek samorządu terytorialnego, aby w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego uwzględniły sposoby zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiające pochłanianie tlenków siarki, czyli m.in. tworzenie zielonej infrastruktury.

⁴⁹ Uchwała nr XIX/482/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 16 czerwca 2020 r. w sprawie uchwalenia „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa dolnośląskiego” (Dz. Urz. Woj. Dolnośląskiego z 2020 r. poz. 4036).

⁵⁰ Uchwała nr 134/23 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 11 lipca 2023 r. w sprawie programu ochrony powietrza dla strefy mazowieckiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny dwutlenku siarki w powietrzu (Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego z 2023 r. poz. 8527).

Głównym podmiotem planowania przestrzennego jest gmina, która została wyposażona w szereg kompetencji władczych, dlatego w największym stopniu odpowiada za skonkretyzowanie i urealnienie pojęcia ładu przestrzennego⁵¹. Ona również będzie odgrywać podstawową rolę we wprowadzaniu zielonej infrastruktury zgodnie z polityką krajową i unijną. Przykładowym aktem planistycznym, w którym wzięto pod uwagę zasady kształtowania takich obszarów, jest uchwała Rady Miejskiej w Lęborku⁵², gdzie postanowiono, że co najmniej 30% powierzchni biologicznie czynnej należy zagospodarować w formie grup drzew i krzewów o zróżnicowanym składzie gatunkowym, dopasowanym do warunków siedliskowych, a do kształtowania zasobu zieleni wykorzystana się istniejące drzewa i krzewy. W zagospodarowaniu powierzchni biologicznie czynnej trzeba zastosować rozwiązania, które pozwalają na retencję wód opadowych i roztopowych, np. łąki kwietne i ogrody deszczowe.

Inne podejście władz gminnych do problematyki zielonej infrastruktury można zauważyć w odpowiedzi na wystąpienia mieszkańców podczas wyłożenia do publicznego wglądu projektu planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Pasaż Apollo w Poznaniu⁵³. Na zastrzeżenie, że dokument ten zawiera zbyt małe wymogi dotyczące zachowania powierzchni biologicznie czynnej i powinno się rozważyć takie rozwiązania jak dachy zielone czy posadzenie większej liczby drzew, organ gminy odpowiedział, że przecież zapisy planu nie wykluczają realizacji dachów zielonych ani wertykalnych ogrodów lub żyjących ścian.

Dach zielony zazwyczaj bywa uwzględniany w aktach planistycznych jako jedna z możliwości pokrycia dachów (np. oprócz przykrycia żwirem)⁵⁴. Stosunkowo rzadko napotyka się zachętę do jego instalacji, lub wręcz taki obowiązek. Do nielicznych przykładów nakazu tworzenia zielonej infrastruktury

⁵¹ M. Woźniak, *Ład przestrzenny jako paradygmat zrównoważonego gospodarowania przestrzenią*, „Białostockie Studia Prawnicze” 2015, z. 18, s. 172, <https://doi.org/10.15290/bsp.2015.18.13>.

⁵² Uchwała nr L-644/2023 Rady Miejskiej w Lęborku z dnia 24 lutego 2023 r. w sprawie uchwalenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terenu położonego pomiędzy zabudową przy ul. 8 Maja (dawna 9 Maja) a rzeką Okalicą w Lęborku (Dz. Urz. Woj. Pomorskiego z 2023 r. poz. 1402). Podobny zapis zawierają również pozostałe plany uchwalone na terenie miasta.

⁵³ Uchwała nr XXXIII/549/VIII/2020 Rady Miasta Poznania z dnia 14 lipca 2020 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „W rejonie Pasażu Apollo” w Poznaniu (Dz. Urz. Woj. Wielkopolskiego z 2020 r. poz. 5998).

⁵⁴ Uchwała Rady Miejskiej w Ozimku nr XV/127/04 z dnia 5 stycznia 2004 r. w sprawie uchwalenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu górniczego „Krasiejów” (Dz. Urz. Woj. Opolskiego z 2004 r. Nr 9, poz. 176; zm.: Dz. Urz. Woj. Opolskiego z 2010 r. Nr 29, poz. 431).

należy uchwała w sprawie jednej z ulic we Wrocławiu⁵⁵; w tym akcie prawnym postanowiono, że dachy zielone muszą zajmować przynajmniej 20% powierzchni wszystkich dachów budynków usługowych, a żyjące ściany – co najmniej 10% ogólnej powierzchni ścian budynków przemysłowych.

Trzeba podkreślić, że w wielu miejscach wprowadza się rozwiązania techniczne zgodne z definicją zielonej infrastruktury, lecz w aktach planistycznych nie zostają one tak nazwane. Z jednej strony świadczy to o postrzeganiu ich jako korzystnych dla mieszkańców, z drugiej natomiast wskazuje na niską świadomość strategii wdrażania zielonej infrastruktury. Z przykładami jej intencjonalnego kreowania spotykamy się tam, gdzie uchwalane są budżety obywatelskie lub tzw. budżety zielone, np. w Katowicach. W takich przypadkach zielona infrastruktura często stanowi główny, albo nawet jedyny cel inwestycji, na którą zdobywa się środki finansowe.

5. Podsumowanie

Dachy zielone tworzone na nowych lub istniejących budynkach⁵⁶ doskonale wpisują się w założenia definicji zielonej infrastruktury⁵⁷, gdyż „wzbogacając strategicznie zaplanowaną sieć obszarów naturalnych i półnaturalnych, zapewniają szeroką gamę usług ekosystemowych”⁵⁸. Rozwój zielonej infrastruktury, w tym ekstensywnych dachów zielonych, stanowi jedno z wielu rozwiązań, które minimalizują skutki zmian klimatu i poprawiają jakość życia mieszkańców miast. Dlatego też konieczne jest opracowanie systemów rozwijających owo narzędzie, np. w postaci zachęt i nakazów do jego wdrażania w społecznościach miejskich.

⁵⁵ Uchwała nr LXIX/1798/23 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 22 czerwca 2023 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie ulicy Kowalskiej we Wrocławiu (Dz. Urz. Woj. Dolnośląskiego z 2023 r. poz. 4069).

⁵⁶ E.D. Kooijman et al., *Innovating with nature: From nature-based solutions to nature-based enterprises*, „Sustainability” 2021, vol. 13, issue 3, article 1263, <https://doi.org/10.3390/su13031263>.

⁵⁷ C.S.C. Calheiros, B. Castiglione, P. Palha, *Nature-based solutions for social and environmental responsible new cities: The contribution of green roofs*, w: *Circular economy and sustainability*, vol. 2, *Environmental engineering*, eds. A.I. Stefanakis, I. Nikolaou, Elsevier Publishing, Amsterdam 2021, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821664-4.00015-7>.

⁵⁸ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Zielona infrastruktura – zwiększanie kapitału naturalnego Europy*, 6.05.2013, COM(2013) 249 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A52013DC0249> [dostęp: 28.08.2023].

Ponieważ powierzchnie dachowe budynków zajmują średnio ok. 20–25% obszarów miejskich, mogą być skutecznie wykorzystywane m.in. do obniżenia temperatury powietrza na tych obszarach oraz temperatury utwardzonych i zabudowanych powierzchni w miastach. W poziomych systemach życia – dachach z roślinnością – upatruje się szansę na złagodzenie narastających problemów środowiskowych współczesnego świata⁵⁹. Przyrodnicze aspekty rozwoju zielonej infrastruktury wskazują, że dachy zielone są pożądanym elementem systemu ekologicznego miasta i terenów z nim funkcjonalnie powiązanych.

Komunikat Komisji Europejskiej w sprawie zwiększenia kapitału naturalnego Europy zakładał stworzenie dodatkowych wytycznych dotyczących wykorzystania środków przystosowawczych opartych na ekosystemie. W dokumencie tym zaakcentowano również rolę państw członkowskich i polityki regionalnej w kształtowaniu działań na rzecz ochrony środowiska. Chociaż coraz częściej akcentuje się konieczność rozwoju zielonej infrastruktury, nie precyzuje się, jakie formy należy preferować, np. nie określono jeszcze, czy powinna ona przybierać postać głównie dachów zielonych.

W planowaniu przestrzennym organy samorządowe także niewystarczająco biorą pod uwagę znaczenie zielonej infrastruktury dla mieszkańców miast. Inicjatywę przejęli więc sami mieszkańcy, którzy wraz z organizacjami społecznymi angażują się w projekty służące krzewieniu owej idei i rozwojowi takich obszarów na poziomie lokalnym. Jedynym skutecznym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie, na mocy ustawy lub rozporządzenia, legalnej podstawy działania organów samorządu terytorialnego w tym zakresie, co wymusiłoby uwzględnianie konkretnych rozwiązań technicznych dotyczących tworzenia zielonej infrastruktury w procesie planowania przestrzennego.

Warunkiem konstruktywnego udziału różnych grup w jej upowszechnianiu jest odpowiedni poziom świadomości społecznej obejmującej zarówno widziały w dłuższej perspektywie interes własny, jak i okoliczności ogólnospołeczne. Wymaga to dostarczenia niezbędnej wiedzy w zrozumiałej formie oraz kształtowania umiejętności i motywacji do poszukiwania równowagi między interesem indywidualnym a ogólnym⁶⁰. Sporo nadziei pokłada się w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych (*nature restoration law*)⁶¹, nad którym obecnie trwają prace. Projekt ten jako cel dla ekosystemów miejskich zakłada m.in. brak utraty netto zielonej przestrzeni miejskiej do 2030 r. oraz zwiększenie całkowitej powierzchni objętej taką przestrzenią do 2040 r. i 2050 r.

Ponieważ rozwijanie zielonej infrastruktury jest kosztowne i czasochłonne, zdecydowane działania ze strony władz krajowych mogą pomóc osiągnąć

⁵⁹ R. Arabi et al., *Mitigating urban heat island...*, s. 918–927.

⁶⁰ I. Zwierchowska, *Sterowanie rozwojem aglomeracji...*, s. 132.

⁶¹ *Nature restoration law*, European Commission [online], <https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law> [dostęp: 28.08.2023].

pożądane wyniki jak najszybciej i z jak najmniejszym obciążeniem finansowym. Za istotne należy uznać również interdyscyplinarne podejście do zagadnienia zielonej infrastruktury miasta, np. do terminologii stosowanej w naukach przyrodniczych i prawnych. Wymaga ona szczegółowej analizy i standaryzacji, aby umożliwić efektywne przeniesienie wiedzy i potrzeb zidentyfikowanych przez przyrodników na płaszczyznę legislacyjną. Ostatni postulat staje się wyzwaniem na najbliższe lata.

Literatura

- Arabi R. et al., *Mitigating urban heat island through green roofs*, „Current World Environment” 2015, vol. 10, special issue, s. 918–927, <https://doi.org/10.12944/CWE.10.Special-Issue.111>.
- Benedict M.A., McMahon E.T., *Green infrastructure: Linking landscapes and communities*, Island Press, Washington–London 2006.
- Benedict M.A., McMahon E.T., *Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century*, „Renewable Resources Journal” 2002, vol. 20, no. 3, s. 12–17.
- Brenneisen S., *The benefits of biodiversity from green roofs – key design consequences*, w: *Proclamation of first North American Green Roof Conference: Greening rooftops for sustainable communities*, The Cardinal Group, Toronto 2003, s. 323–329.
- Calheiros C.S.C., Castiglione B., Palha P., *Nature-based solutions for social and environmental responsible new cities: The contribution of green roofs*, w: *Circular economy and sustainability*, vol. 2, *Environmental engineering*, eds. A.I. Stefanakis, I. Nikolaou, Elsevier Publishing, Amsterdam 2021, s. 235–255, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821664-4.00015-7>.
- Catalano Ch., Guarino R., Brenneisen S., *A plant sociological approach for extensive green roofs in Mediterranean areas*, The 11th Annual Green Roof and Wall Conference, „Conference Proceedings” 2013, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21245.49126>.
- Cheshmehzangi A., Griffiths C.J., *Development of green infrastructure for the city: A holistic vision towards sustainable urbanism*, „Architecture & Environment” 2014, vol. 2, issue 2, s. 13–20, <https://doi.org/10.12966/ae.05.01.2014>.
- Coutts Ch., Hahn M., *Green infrastructure, ecosystem services, and human health*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2015, vol. 12, issue 8, s. 9768–9798, <https://doi.org/10.3390/ijerph120809768>.
- Fischer J., Lindenmayer D.B., *Landscape modification and habitat fragmentation: A synthesis*, „Global Ecology and Biogeography” 2007, vol. 16, issue 3, s. 265–280, <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>.
- Kabisch N. et al., *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice*, w: *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas*, eds. N. Kabisch et al., Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions, Springer, Cham 2017, s. 1–11, https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_1.
- Kania A. et al., *Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin*, Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”, Kraków 2013.
- Kannah K.D., *Quantifying green cover change for sustainable urban planning: A case of Kuala Lumpur, Malaysia*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2017, vol. 27, s. 287–304, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.08.016>.

- Kolasa-Więceć A., Suszanowicz D., *The green roofs for reduction in the load on rainwater drainage in highly urbanised areas*, „Environmental Science and Pollution Research” 2021, vol. 28, s. 34269–34277, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-12616-3>.
- Kooijman E.D. et al., *Innovating with nature: From nature-based solutions to nature-based enterprises*, „Sustainability” 2021, vol. 13, issue 3, article 1263, s. 1–17, <https://doi.org/10.3390/su13031263>.
- Kumar R., Kaushik S.C., *Performance evaluation of green roof and shading for thermal protection of buildings*, „Building and Environment” 2005, vol. 40, issue 11, s. 1505–1511, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.11.015>.
- Liu H. et al., *Impacts of green roofs on water, temperature, and air quality: A bibliometric review*, „Building and Environment” 2021, vol. 196, article 107794, s. 1–16, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107794>.
- Liu W. et al., *The impacts of substrate and vegetation on stormwater runoff quality from extensive green roofs*, „Journal of Hydrology” 2019, vol. 576, s. 575–582, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.06.061>.
- Lundholm J.T., *Green roof plant species diversity improves ecosystem multifunctionality*, „Journal of Applied Ecology” 2015, vol. 52, issue 3, s. 726–734, <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12425>.
- Lundholm J.T., *Green roofs and facades: A habitat template approach*, „Urban Habitats” 2006, vol. 4, no. 1, s. 87–101.
- Mell I.C., *Can you tell a green field from a cold steel rail? Examining the „green” of green infrastructure development*, „Local Environment” 2013, vol. 18, issue 2, s. 152–166, <https://doi.org/10.1080/13549839.2012.719019>.
- Newell J.P. et al., *Green alley programs: Planning for a sustainable urban infrastructure?*, „Cities” 2013, vol. 31, s. 144–155, <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2012.07.004>.
- Odum E.P., *Basic ecology: Fundamentals of ecology*, ed. rev. subs., Brooks/Cole, Philadelphia 1983.
- Pauleit S. et al., *Urban green infrastructure – connecting people and nature for sustainable cities*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2019, vol. 40, s. 1–3 <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.007>.
- Saha D., Paterson R.G., *Local government efforts to promote the „three es” of sustainable development: Survey in medium to large cities in the United States*, „Journal of Planning Education and Research” 2008, vol. 28, issue 1, s. 21–37, <https://doi.org/10.1177/0739456X08321803>.
- Seyedabadi R., Eicker U., Karimi S., *Plant selection for green roofs and their impact on carbon sequestration and the building carbon footprint*, „Environmental Challenges” 2021, vol. 4, article 100119, s. 1–11, <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100119>.
- Sierka E., Pierzchała L., *Role of reservoirs of urban heat island effect mitigation in human settlements: Moderate climate zone*, „Journal of Water and Land Development” 2022, special issue, s. 112–118, <https://doi.org/10.24425/jwld.2022.143726>.
- Sierka E., Sierka O. et al., *The „European Green Deal” strategy and health: A trivial idea or a real possibility of European community members’ health improvement?*, w: *Zielony ład czy zielony nieporządek? Wybrane zagadnienia*, red. E. Radecka, F. Nawrot, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń 2021, s. 271–290.
- Stec A., Słyś D., *Zielone dachy i ściany. Projektowanie, wykonawstwo, użytkowanie*, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe”, Krosno 2019.
- Szulczewska B., Kaliszuk E., *Koncepcja systemu przyrodniczego miasta: geneza, ewolucja i znaczenie praktyczne*, „Teki Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych” 2005, t. 1, s. 7–24.

- Vijayaraghavan K., *Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2016, vol. 57, s. 740–752, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.119>.
- Williams K.J.H. et al., *Appraising the psychological benefits of green roofs for city residents and workers*, „Urban Forestry & Urban Greening” 2019, vol. 44, article 126399, <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126399>.
- Woźniak M., *Ład przestrzenny jako paradygmat zrównoważonego gospodarowania przestrzenią*, „Białostockie Studia Prawnicze” 2015, z. 18, s. 167–182, <https://doi.org/10.15290/bsp.2015.18.13>.
- Zwierzchowska I., Mizgajski A., *Sterowanie rozwojem aglomeracji i planowanie strategiczne rozwoju miast z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu*, w: *Miasto idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*, red. A. Kalinowska, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem, Warszawa 2015, s. 127–133.

Źródła internetowe:

- Connecting smart and sustainable growth through smart specialisation: A practical guide for ERDF managing authorities*, DG REGIO (2012), European Commission [online], https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guides/2012/connecting-smart-and-sustainable-growth-through-smart-specialisation-a-practical-guide-for-erdf-managing-authorities [dostęp: 28.08.2023].
- Green infrastructure*, European Commission [online], https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/green-infrastructure_en [dostęp: 28.08.2023].
- Nature restoration law*, European Commission [online], <https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law> [dostęp: 28.08.2023].
- UN-Habitat, *World cities report 2022: Envisaging the future of cities*, United Nations Human Settlements Programme [online], 2022, <https://unhabitat.org/wcr/> [dostęp: 28.08.2023].
- UNIC, *Zrównoważony rozwój i cele zrównoważonego rozwoju*, UNIC Warsaw – Ośrodek Informacji ONZ w Warszawie [online], 24.09.2015, <https://www.unic.un.org.pl/strony-2011-2015/zrownowazon-y-rozwoj-i-cele-zrownowazonego-rozwoju/2860> [dostęp: 28.08.2023].

Artur Biela, Magdalena Biela, Barbara Stalmachová, Edyta Sierka

Prawne i środowiskowe aspekty rozwoju zielonej infrastruktury miast w dobie zmian klimatu na przykładzie dachów zielonych

Streszczenie

W niniejszej pracy zestawiono środowiskowy i prawny aspekt rozwoju zielonej infrastruktury na terenach miejskich, ze szczególnym uwzględnieniem dachów zielonych. Wykazano, że zarówno istniejąca zielona infrastruktura, obejmująca parki, obszary chronione, lasy, pola itd., jak i kreowana *de novo*, np. w postaci dachów zielonych, minimalizuje skutki zmian klimatu i jest kluczowa dla zrównoważonego rozwoju. Zidentyfikowane korzyści płynące z wprowadzania dachów zielonych to m.in.: oszczędność energii, poprawa jakości powietrza i wody, wspieranie renaturyzacji miast i wzrost różnorodności biologicznej, które łącznie sprzyjają polepsze-

niu jakości życia w miastach. Dlatego też wskazano potrzebę usankcjonowania rozwoju zielonej infrastruktury na terenach miejskich w systemie prawnym.

Dostrzegając aktualne zagrożenia środowiskowe oraz korzyści z zielonej infrastruktury, ustawodawca europejski podał wytyczne dotyczące jej tworzenia. W artykule dokonano przeglądu stanu prawnego i oceniono, w jaki sposób polityka Unii Europejskiej została zaimplementowana do wspólnotowego oraz krajowego porządku prawnego. W szczególności zbadano, w jakim zakresie organy samorządu terytorialnego uwzględniają zieloną infrastrukturę w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Słowa kluczowe: prawne aspekty zielonej infrastruktury, zielona infrastruktura, dachy zielone, zrównoważone miasto, zmiany klimatu

Артур Бея, Магдалена Бея, Барбара Стальмахова, Эдыта Серка

Правовые и природные аспекты развития зеленой инфраструктуры городов в эпоху изменения климата на примере зеленых крыш

Резюме

В представленной работе сопоставляются экологические и правовые аспекты развития зеленой инфраструктуры в городах, в частности, на примере одной из ее форм – зеленых крыш. Показано, что как существующая зеленая инфраструктура, включающая парки, природоохранные зоны, леса, поля и т.д., так и создаваемая с нуля (*de novo*), например, в виде зеленых крыш, минимизирует последствия изменений климата и имеет решающее значение для дальнейшего устойчивого развития. К выявленным преимуществам функционирования зеленых крыш в городах относятся энергетические аспекты, улучшение качества воздуха и воды, способствование ренатуризации городов и увеличению биоразнообразия, что ведет к улучшению качества жизни в городах. Таким образом, были выявлены формальные потребности в законодательном закреплении развития зеленой инфраструктуры в городах.

Европейский законодатель, учитывая экологические риски и преимущества зеленой инфраструктуры, включил в законодательство рекомендации по ее созданию. В статье рассматривается правовой статус и оценивается, как европейская политика была имплементирована в правовое поле ЕС и в национальное законодательство, в частности, насколько местные власти учитывают зеленую инфраструктуру в местных планах пространственного развития.

Ключевые слова: правовые аспекты зеленой инфраструктуры, зеленая инфраструктура, зеленые крыши, устойчивый город, изменение климата

Artur Biela, Magdalena Biela, Barbara Stalmachová, Edyta Sierka

Aspetti legali e naturali dello sviluppo delle infrastrutture verdi delle città nell'era del cambiamento climatico sull'esempio dei tetti verdi

Sommario

L'articolo presentato mette a confronto gli aspetti ambientali e legali dello sviluppo delle infrastrutture verdi nelle aree urbane, con particolare riferimento a una delle sue forme – i tetti verdi. È stato dimostrato che sia le infrastrutture verdi esistenti, tra cui parchi, aree di conservazione, foreste, campi, ecc. sia quelle create ex novo, ad esempio sotto forma di tetti verdi, riducono al minimo gli effetti del cambiamento climatico in atto e sono fondamentali per un ulteriore sviluppo sostenibile. Tra i benefici identificati del funzionamento dei tetti verdi nelle città vi sono gli aspetti energetici, il miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua, il sostegno alla rinaturalizzazione urbana e l'aumento della biodiversità, che portano a un miglioramento della qualità della vita nelle città. Pertanto, sono state individuate esigenze formali per sancire lo sviluppo di infrastrutture verdi nelle aree urbane nel sistema giuridico.

Il legislatore europeo, riconoscendo i rischi e i benefici ambientali delle infrastrutture verdi, ha inserito delle linee guida per la loro realizzazione. L'articolo passa in rassegna lo status giuridico e valuta come la politica europea sia stata implementata nell'ordinamento giuridico comunitario e nazionale, in particolare in che misura le autorità locali tengano conto delle infrastrutture verdi nei piani di sviluppo territoriale.

Parole chiave: aspetti legali delle infrastrutture verdi, infrastrutture verdi, tetti verdi, città sostenibile, cambiamento climatico