

**Andrzej Mizgajski, Iwona Zwierzchowska**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zakład Geografii Kompleksowej

## **Sterowanie rozwojem aglomeracji i planowanie strategiczne rozwoju miast z punktu widzenia adaptacji do zmian klimatu**

### **Wstęp**

Ostatnie ustalenia badawcze przedstawione w piątym raporcie Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC 2013) nie pozostawiają wątpliwości co do bezprecedensowego tempa zmian klimatycznych. Ich skutki widać już obecnie, a obserwowane trendy każą się spodziewać coraz głębszych konsekwencji w przyszłości. Skumulują się one w dużych skupiskach miejskich, gdzie w znacznym zagęszczeniu mieszka przeważająca część ludności. Aglomeracje stanowią wrażliwe na zakłócenia „węzły” kumulacji i przepływu ludzi, towarów, usług, energii i informacji, a następstwa zmian klimatu dotyczą wszystkich istotnych aspektów funkcjonowania miast i ich sąsiedztwa. Zmiany klimatyczne na terenach zurbanizowanych pociągają za sobą skutki ekonomiczne wyrażające się m.in. inną strukturą kosztów budowy i utrzymania obiektów, większym różnicowaniem cen nieruchomości, a także wzrostem kosztów wynikających z zapobiegania, zwalczania i likwidacji następstw ekstremalnych zjawisk przyrodniczych.

Jest zrozumiałe, że zmiany cech środowiska miejskiego w powiązaniu z ich ekonomicznymi skutkami mają też wymiar społeczny, gdyż wywierają bezpośredni wpływ na jakość życia mieszkańców. W ocenie zdecydowanej większości Polaków zmiany klimatu są poważnym problemem (81,7%), a co trzeci respondent sądzi, że inicjatywę w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu powinni podejmować gospodarze gmin i miast (32,9%) (Gwiazda, Kolbowska 2009). Wobec wielowymiarowych skutków zmian klimatu narzucającym się kierunkiem działania jest redukcja emisji gazów cieplarnianych w skali globalnej, a przez to eliminowanie antropogenicznych przyczyn zmian systemu klimatycznego Ziemi. Trzeba jednak zauważyć, że nawet natychmiastowe zaprzestanie emisji nie zapobiegnie dalszym zmianom przez długie dziesięciolecia, co wynika z efektów utrzymywania się w atmosferze już wyemitowanych gazów. Wymienione uwarunkowania uzasadniają, aby na szczeblu lokalnym koncentrować się na przystosowaniu do przyrodniczych następstw zmian cech klimatu.

Celem niniejszego tekstu jest zwrócenie uwagi na znaczenie właściwego kształtowania przestrzeni miast i aglomeracji jako elementu adaptacji do zmian klimatycznych, a na tym tle pokazanie strategicznego podejścia do wypracowania kierunków działań w tym zakresie.

### **Przyrodnicze przesłanki planistycznych działań adaptacyjnych**

W literaturze dotyczącej gospodarki przestrzennej podnosi się znaczenie powierzchni biologicznie czynnej, a zwłaszcza zieleni jako czynnika zmniejszającego efekt miejskiej wyspy ciepła (Szczepanowska 2001, Greinert 2011). Wskazując, że tereny zieleni są chłodniejsze i bardziej wilgotne niż obszar zabudowany, trzeba zauważyć, że zróżnicowanie termiczne zależy od pory roku, typu pogody i charakteru zieleni (Miszuk i inni 2014).

We Wrocławiu struktura przestrzenna temperatury odzwierciedla rozkład charakterystycznych cech użytkowania terenu i wyraźnie nawiązuje do układu urbanistyczno-architektonicznego. Odnotowane obniżenie temperatury w dolinie Odry wynika z przerwy w ciągłości zabudowy, czyli pośredniej obecności rzeki (Szymanowski 2004). Kolenowicz i inni (2010) zaznaczają natomiast, że efekt miejskiej wyspy ciepła w Poznaniu ze względu na dużą powierzchnię terenów zieleni oraz wód powierzchniowych nie jest tak silny jak np. we Wrocławiu czy w Łodzi.

Zmiany klimatu wiążą się również z rosnącą dynamiką atmosfery, czyli spodziewaną większą częstotliwością intensywnych opadów. Część opadu, która w miastach musi zostać odebrana przez sieć kanalizacyjną jest tym większa, im mniejszy jest udział powierzchni biologicznie czynnej w strukturze przestrzennej. Ilustruje to rysunek 1 (na wkładce kolorowej, s. 262), który schematycznie pokazuje różnice w rozproszaniu wody opadowej przy pełnym uszczelnieniu terenu oraz dla powierzchni biologicznie czynnej.

### **Dokumenty strategiczne**

Piąty Raport IPCC za podstawowe uwarunkowanie możliwości adaptacyjnych uznaje wzrost poziomu zamożności miast i ich mieszkańców, pozwalający na realizowanie przedsięwzięć technicznych służących podnoszeniu odporności miast na skutki postępujących zmian klimatu.

Sposób przystosowania budynków i struktury przestrzennej terenów zurbanizowanych do zmian klimatu zależy od położenia geograficznego i warunków ekonomicznych. Szczególny zestaw działań adaptacyjnych dotyczy gospodarki wodnej w miastach zamożniejszej części świata. Konieczne jest zapewnienie choćby minimalnej sprawności zaopatrzenia w wodę i odprowadzania wód opadowych w sytuacjach nadzwyczajnych. Wskazuje się na konieczność zapewnienia podaży wody i redukcji popytu w okresach niedoboru. Wśród rekomendowanych instrumentów wymienia się podwyżki ceny wody, edukowanie społeczeństwa w zakresie oszczędzania wody, restrykcje w dostępności wody, gromadzenie i wykorzystywanie wody opadowej, powtórne użytkowanie tzw. szarej wody oraz rozwiązania techniczne zmniejszające ilość zużywanej wody.

Bardzo istotnym aspektem adaptacji jest zapewnienie odprowadzenia wód z gęsto zabudowanych centrów miast po skrajnie intensywnych opadach atmosferycznych lub w wyniku podniesienia poziomu morza wskutek sztormowych wiatrów. Powiązania zmian klimatu z energetyką wymagają zwrócenia większej uwagi na zapewnienie dostarczania energii.

Sieci energetyczne tworzą niezwykle silnie scentralizowane systemy, przez co są one w proporcjonalnie dużym stopniu narażone na zakłócenia. Zwiększenia odporności systemu dostarczania energii upatruje się w samozaopatrzeniu oraz w energetyce rozproszonej, opartej na lokalnych zasobach odnawialnych. Planowane działania adaptacyjne dotyczące systemów sieci drogowej i telekomunikacyjnej powinny objąć: planowanie ich przebiegu tak, aby jak najmniej były narażone na przerwanie funkcjonowania wskutek działania czynników przyrodniczych np. silnych wiatrów, dobór materiałów zapewniających odpowiednią trwałość infrastruktury, a także przygotowanie alternatywnych dróg transportowych w warunkach nadzwyczajnych.

W konkluzji rekomenduje się, aby w działaniach adaptacyjnych dla obszarów zurbanizowanych łączyć rozwiązania techniczne z ochroną i kształtowaniem ekosystemów. Rola ekosystemów w miastach polega nie tylko na wzmacnianiu odporności na ekstrema klimatyczne, gdyż równocześnie są one źródłem innych korzyści, jak oczyszczanie wód, przyjmowanie wód opadowych i zmniejszanie niebezpieczeństwa powodzi, obniżanie temperatury i oczyszczanie powietrza oraz ochrona przed erozją.

Jest zrozumiałe, że działania rekomendowane w skali globalnej sformułowane są bardzo ogólnie i w poszczególnych krajach powinny uwzględniać specyfikę położenia geograficznego oraz uwarunkowania gospodarcze i społeczne.

Bardziej ukierunkowana strategia adaptacji do zmian klimatu została opracowana na poziomie UE (Komisja Europejska 2013). Jej cele obejmują wspieranie i stymulowanie działań adaptacyjnych państw członkowskich UE, uzupełnienie luk w wiedzy dla lepszego podejmowania świadomych decyzji przystosowawczych, w tym służących uodpornieniu najważniejszych sektorów gospodarki i polityki podatknych na skutki zmiany klimatu.

Można przyjąć, że w odpowiedzi na zachętę Unii Europejskiej został opracowany krajowy dokument strategiczny (*Ministerstwo Środowiska* 2013) poświęcony adaptacji do zmian klimatu. Wymienia się w nim sześć celów, w ramach których wyodrębniono 16 kierunków działań związanych z polityką i gospodarką przestrzenną ujmowaną z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego oraz zapewnienia dobrego stanu środowiska i zrównoważonego rozwoju.

Wśród priorytetów wskazuje się na opracowanie zasad zagospodarowania terenów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi i obszarów chronionych, w tym tarasów zalewowych i terenów nadbrzeżnych. Podkreśla się konieczność uwzględnienia w planach zagospodarowania większych obszarów zieleni i powierzchni wodnych oraz korytarzy wentylacyjnych w miastach. Plany adaptacji powinny obejmować również zarządzanie wodami opadowymi ze szczególnym uwzględnieniem zwiększenia zdolności retencyjnych w miastach poprzez przywracanie zdegradowanym terenom zieleni i zbiornikom wodnym ich pierwotnych funkcji oraz zastępowanie powierzchni uszczelnionych gruntami przepuszczalnymi.

## **Rola planowania miejscowego i projektowania urbanistycznego do adaptacji na rzecz zmian klimatycznych**

Potrzeba adaptacji do zmian klimatu w miastach wynika zarówno z postępującej utraty zielonej infrastruktury jak i niewystarczającego zaplecza infrastruktury technicznej. Jako jeden z głównych celów kształtowania struktury przestrzennej aglomeracji trzeba uznać ochronę przed zainwestowaniem „zielonej infrastruktury” obejmującej lasy, roślinność dolin rzecznych, parki, inne powierzchnie biologicznie czynne o przebiegu ponadgminnym. Niewątpliwie szersze możliwości kształtowania przyszłego zagospodarowania są na terenach niezabudowanych (Mrowiec 2014), dla których łatwiej jest uwzględnić lokalne stosunki gruntowo-wodne i możliwość pojawienia się procesów osuwiskowych przy rozważaniu możliwości przeznaczenia terenów pod zabudowę.

Można stwierdzić, że działania zmierzające do adaptacji do zmian klimatu poprzez kształtowanie „zielonej infrastruktury” na obszarach zurbanizowanych są w dużej mierze zbieżne z celami ochrony przyrody i dóbr materialnych, co umacnia argumentację za rezygnacją z ich zabudowy. Tereny dolinne i rynny polodowcowe odznaczają się często wysokimi wałorami przyrodniczymi. Chmielewski (2013) wskazuje, że zdecydowana większość najcenniejszych zbiorowisk roślinnych oraz stanowisk rzadkich gatunków roślin i zwierząt jest zlokalizowana w dolinach rzecznych i obniżeniach jeziorno-torfowiskowych, które są niekorzystne dla zabudowy ze względu na płytkie zaleganie wód gruntowych i narażenie na podtopienia. Ochrona zielonej infrastruktury przed zabudową jest tym bardziej racjonalna, że w aglomeracjach występuje wyraźny nadmiar terenów przeznaczonych pod zabudowę w stosunku do możliwości ich rozwoju demograficznego oraz możliwości finansowych i inwestycyjnych samorządów (Kaczmarek, Mikula 2014).

Na terenach już zainwestowanych działania adaptacyjne wymagają dodatkowych rozwiązań szczegółowych. Powinny one objąć przebudowę istniejącej infrastruktury związanej z odprowadzeniem wód opadowych i roztopowych oraz działania mające na celu kształtowanie struktury terenów zieleni odpornej na ekstremalne zjawiska pogodowe, a zastosowanie może mieć również tworzenie „zielonych” dachów i fasad.

Zagospodarowanie wód opadowych ukierunkowane na ograniczenie obciążenia infrastruktury technicznej i cieków będących odbiornikami tych wód oraz zwiększenie retencji może obejmować stosowanie przepuszczalnych lub półprzepuszczalnych nawierzchni utwardzonych, stosowanie zielonych dachów, niecek filtracyjnych, studni chłonnych, skrzynek rozsączających, zbiorników sedymentacyjno-filtracyjnych, oczek wodnych, stawów mokrych i suchych. Dodatkowym elementem jest też stosowanie rozwiązań technicznych na ciekach i kanałach mających na celu opóźnienie spływu wody (Mrozik i Przybyła 2013). Wspieranie i rozwój alternatywnych do kanalizacji deszczowej sposobów zagospodarowywania wody deszczowej utrudniają obecnie obowiązujące przepisy. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyraźnie określa, iż odprowadzanie wód opadowych

na własny teren nieutwardzony, do dołów chłonnych lub do zbiorników retencyjnych jest dopuszczone jedynie w przypadku braku możliwości przyłączenia do sieci kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

Zielona infrastruktura pełniąc istotną rolę w ograniczaniu skutków zmian klimatu nie powinna sama stanowić zagrożenia, gdy występują ekstremalne warunki, np. huraganowe wiatry. Musi być ona właściwie ukształtowana, zwłaszcza w sąsiedztwie budynków i ważnych ciągów komunikacyjnych. Na etapie planowania i projektowania nasadzeń należy uwzględniać potencjalne wady struktury, zaburzenia budowy i cech sprzyjających osłabieniu statyki drzewa. Pozwala to ograniczyć ryzyko złamania się drzewa, skutkującego wypadkiem (Rosłon-Szeryńska 2013).

Całość wskazanych działań zmierza do wzmocnienia odporności miasta na konsekwencje zmian klimatycznych i łagodzenia ich oddziaływania na zdrowie ludzi, dobra materialne i funkcjonowanie miasta. Nakłady na realizację tych działań należy postrzegać jako inwestycje ograniczające straty finansowe związane z konsekwencjami braku podjęcia niezbędnych działań.

### **Pozycja adaptacji do zmian klimatu w sterowaniu rozwojem**

Jak wykazują treści dokumentów strategicznych, adaptacja do zmian klimatu jest zagadnieniem wieloaspektowym łączącym wymiar społeczny, ekonomiczny, przyrodniczy i przestrzenny, a wszystkie te odniesienia muszą być uwzględnione w dokumentach planistycznych. Skala tego problemu wykracza poza granice administracyjne, co stwarza konieczność współpracy między samorządami, m. in. w zakresie planowania zielonej infrastruktury i sieci technicznych odpornych na prognozowane zmiany. Zapewnienie poprawności ustaleń planistycznych i harmonijnego ich wdrażania wymaga odstąpienia od tradycyjnego podejścia władczego, polegającego na arbitralnym rozstrzygnięciu zarówno o celach jak i sposobach ich osiągnięcia. Różne grupy interesu wykorzystują środowisko przyrodnicze dla własnych celów, dlatego też planowanie przestrzenne musi uwzględniać szerokie spektrum interesów (Markowski 1999). Współczesnym standardem jest planowanie uczestniczące (ang. *governance*). W podejściu tym istotne są interakcje między podmiotami publicznymi i prywatnymi, wiążąca koordynacja działań na podstawie negocjacji i wzajemnej równowagi interesów, jak również znaczenie zrozumienia wspólnych problemów i celów działania oraz różne formy partycypacji (Wiktorska-Święcka 2014). Wyjściowym warunkiem jest poprawna identyfikacja interesariuszy, czyli grup interesów, które mają swoje partykularne cele, jednak powinny je realizować w sposób możliwie harmonijny z interesem ogólnospołecznym wyrażonym w planie adaptacji.

Wśród interesariuszy kluczową rolę odgrywają władający nieruchomościami, którzy jednak nie są grupą jednorodną. Właściciele nieruchomości w sąsiedztwie elementów zielonej infrastruktury zainteresowani są jej utrzymaniem ze względów estetycznych i rekreacyjnych, a także z powodu niedogodności wynikających z możliwego zainwestowania sąsiedztwa (np. poprzez zwiększony ruch pojazdów i hałas). Z kolei władający elementami zielonej i niebieskiej infrastruktury oraz inwestorzy często sprzyjają jej zainwestowaniu, gdyż są zainteresowani jak najwyższą kapitalizacją posiadanych gruntów lub ich korzystną sprzedażą.

Z kolei społeczności lokalne chcą zachowania zielonej infrastruktury i jej dostępności, jako istotnych wyznaczników jakości życia. Można jeszcze uwzględnić interesariuszy zewnętrznych, którzy argumentują za określonym wariantem planistycznym.

Wobec różnokierunkowych dążeń zainteresowanych stron najważniejszą rolą władzy lokalnej wspieranej przez ekspertów powinno być kreowanie i wyznaczenie ram dla realizacji celów wspólnych, które muszą zawierać rozwiązania dające największą sumę korzyści lub najmniejszą sumę strat dla interesariuszy. Takie podejście respektuje różnice interesów i prowadzi do minimalizacji konfliktów przy realizacji celów wspólnych, przez co przyczynia się do budowania kapitału społecznego. Warunkiem konstruktywnego udziału różnych grup jest odpowiedni poziom świadomości społecznej obejmującej zarówno widziany w dłuższej perspektywie interes własny, jak i uwarunkowania ogólnospołeczne. Wymaga to dostarczenia niezbędnej wiedzy w zrozumiałej formie oraz kształtowaniu umiejętności i motywacji do poszukiwania równowagi między interesem indywidualnym i ogólnym.

W tym miejscu należy podkreślić, że adaptacja do zmian klimatu nie może być postrzegana autonomicznie wobec innych aspektów interesu ogólnego, a rozstrzygnięcia o utrzymaniu bądź powiększaniu powierzchni biologicznie czynnej muszą brać pod uwagę również przeciwstawne przesłanki związane z kształtowaniem racjonalnej struktury przestrzennej miasta zwarteo. Zagęszczenie zabudowy pozwala zwiększyć dostępność transportu publicznego i ograniczyć użytkowanie samochodów osobowych, co przyczynia się do redukcji emisji i uciążliwości ruchu pojazdów, a także do obniżenia kosztów budowy i eksploatacji infrastruktury.

## Podsumowanie i wnioski

Wobec intensywnego, często tylko pozornie sterowanego rozwoju, można zauważyć niedostateczną wagę przykładaną do planowania strategicznego, które powinno harmonizować wszystkie aspekty zrównoważonego rozwoju. W świetle istniejących ustaleń badawczych, a także powszechnego doświadczenia ostatnich lat, zmiany klimatyczne są faktem, a ich tempo rośnie. Dostępne analizy wskazują, że konsekwencje zmian klimatu obejmują sferę przyrodniczą, ekonomiczną i społeczną, co będzie oddziaływać na strukturę przestrzenną miast. Taki szeroki zakres tych oddziaływań powoduje konieczność uwzględnienia działań przystosowawczych w planowaniu strategicznym miast i aglomeracji.

Adaptacja struktury przestrzennej terenów zurbanizowanych w sposób szczególny powinna uwzględniać rolę zielonej infrastruktury przyczyniającej się do zmniejszenia skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych. W skali aglomeracji konieczne jest też planowanie zwartej struktury przestrzennej, ułatwiającej realizację i utrzymanie infrastruktury niezbędnej dla funkcjonowania całego jej obszaru.

Wyzwaniem dla strategów i planistów jest wyważenie między różnymi, czasem sprzecznymi, celami ogólnospołecznymi, także partykularnymi, pośród których kształtowanie odporności struktur zurbanizowanych na skutki zmian klimatycznych jest ciągle niedostatecznie uwzględnione.

## Literatura:

1. Chmielewski T. J., 2013. Systemy krajobrazowe. Struktura-Funkcjonowanie-Planowanie. PWN, Warszawa.
2. Greinert A., 2011. Ekosystemy terenów zabudowanych [w:] Rośliny do zadań specjalnych red. E. Drozdek, PWSZ, Sulechów-Krask, s. 283-302.
3. Gwiazda M., Kolbowska A., 2009. Polacy o zmianach klimatu. CBOS, Warszawa.
4. IPCC, 2013. Climate Change. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
5. Januchta-Szostak A., 2012. Usługi ekosystemów wodnych w miastach. [W:] Zrównoważony Rozwój – Zastosowania. Przyroda w Mieście nr 3, s. 91-112.
6. Kaczmarek T., Mikula Ł., 2014. Infrastruktura komunalna na tle planowania przestrzennego. Długofalowe konsekwencje dla gmin. Międzynarodowy Kongres ochrony Środowiska Envicon, Abrys, Poznań.
7. Komisja Europejska, 2013. Strategia adaptacji do zmian klimatu Unii Europejskiej – Komunikat KE do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów [COM (2013) 216].
8. Kolendowicz L., Busiakiewicz A., Czernecki B., 2010. Warunki klimatyczne oraz właściwości powietrza atmosferycznego w aglomeracji poznańskiej. [W:] Mizgajski A. (red.) Zasoby przyrodnicze i ich ochrona w aglomeracji poznańskiej, CBM UAM, Poznań.
9. Markowski T., 1999. Zarządzanie rozwojem miast, PWN, Warszawa.
10. Ministerstwo Środowiska, 2013. Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa.
11. Miszuk B., Otop I., Strońska M., 2014. Ocena znaczenia zielonej infrastruktury dla kształtowania warunków klimatycznych (mezoklimatu i topoklimatu) na obszarze Wrocławskiego Obszaru Metropolitalnego (WROM). IMiGW-PIB, Wrocław.
12. Mrowiec M., 2014. Zarządzanie wodami i ściekami opadowymi na obszarach zurbanizowanych. Międzynarodowy Kongres Ochrony Środowiska Envicon, Abrys, Poznań.
13. Rosłon-Szeryńska E., 2013. Ochrona drzew w mieście a postrzegane zagrożenie bezpieczeństwa. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, nr 4, s. 51-65.
14. Szczepanowska H. B., 2001. Drzewa w mieście. Hortpress Sp. z o. o.
15. Szymanowski M., 2004. Miejska wyspa ciepła we Wrocławiu. Studia Geograficzne 77, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
16. Wiktorska-Święcka A., 2014. Governance jako nowy paradygmat sterowania rozwojem w procesach integracji europejskiej [w:] Klimowicz M., Paczeński A. (red.) Procesy integracyjne i dezintegracyjne w Europie. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo OTO. Wrocław, s. 147-178.