Agnieszka Stefaniak

e-mail: stefaniakagnieszka@onet.pl

ORCID: 0009-0008-6707-3964

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Zieleń miejska jako usługa ekosystemowa dla mieszkańców miast

DOI: 10.15611/2023.85.5.04
JEL Classification: Q57

Streszczenie: Zieleń miejska jako nieodłączna składowa tkanki miejskiej pełni różnorodne funkcje i nie pozostaje bez wpływu na miasta oraz ich mieszkańców. Przegląd powstających ciągle nowych badań i prób wyceny korzyści, jakie ludzie uzyskują dzięki obecności zieleni, mogą pozwolić na bardziej zrównoważone i świadome kształtowanie miast oraz inwestowanie w coraz skuteczniejsze i wydajniejsze rozwiązania niwelujące liczne problemy i wyzwania, które spotkać można w trakcie życia w przestrzeni miejskiej. Celem pracy jest omówienie obecnych problemów dotykających miast oraz opisanie skutków obecności zieleni w przestrzeniach miejskich wraz z przykładami wyceny usług ekosystemowych, jakie świadczy. Dokonano tego poprzez przegląd literatury krajowej oraz zagranicznej. Analiza studiów przypadku pozwoliła przedstawić przykłady prób wyceny korzyści płynących z obecności ekosystemów w miastach. Na przykładach z Europy oraz Ameryki Północnej zobrazowano wyniki wycen różnych elementów, które zaliczyć można do zieleni miejskiej. Szacunków wycen dokonywano różnymi metodami, które również pokrótce opisano. Poparcie potrzeby istnienia zieleni w miastach argumentami zawierającymi wycenę usług pełnionych przez naturę w miastach może być jednym z czynników zachęcających decydentów na różnych szczeblach do inwestycji w zieloną przyszłość miast.

Słowa kluczowe: zieleń miejska, miasta, usługi ekosystemowe

1. Wstęp

Miasta ulegały i wciąż ulegają ciągłym przekształceniom, które mają różne cele formułowane w oparciu o różnorodne potrzeby zmieniające się w czasie. Konsekwencje części z decyzji dotyczących zagospodarowania miast zaczynają być widoczne i rozumiane dopiero wiele lat później, także w związku z rozwojem nauki, coraz liczniejszymi badaniami i pomiarami pozwalającymi lepiej zrozumieć rzeczywistość.

Na kształt przestrzeni miejskich wpływają przemiany społeczne, demograficzne, ekonomiczne, przestrzenne i ekologiczne (Staszewska, 2012). Tkanka miejska kształtowana jest przez jednostki reprezentujące różne grupy interesów, w tym inwestorów, przedsiębiorców, polityków. Nie można zapominać jednak, że miasto tworzą jego mieszkańcy, pracując w nim, odpoczywając, zakładając rodziny, spędzając czas wolny, a zagospodarowanie miast zaspokajać powinno w największym stopniu potrzeby i wartości społeczne.

Jedne z potrzeb naturalnie wybrzmiewają mocniej w dyskusji publicznej, reprezentowane przez więcej osób, za innymi postuluje mniejsza część społeczeństwa.

W wielu miastach zauważyć można niestety konsumpcyjne i niezrównoważone wykorzystanie przestrzeni, co z uwagi na jej naturalną ograniczoność prowadzi do konfliktów. Kształtowanie miast w sposób zrównoważony, uwzględniający potrzeby i skomplikowane powiązania, jakie występują pomiędzy poszczególnymi interesami, wydaje się szczególnie ważne w obliczu prognozowanego wzrostu ludności zamieszkującej miasta do ponad dwóch trzecich mieszkańców naszej planety w roku 2050 (World Urbanization Prospects..., 2019).

Działaniem wspomagającym funkcjonowanie miast i pozwalającym minimalizować skutki niektórych problemów obecnie ich dotykających jest inwestowanie w rozwój zieleni miejskiej. W pracy sformułowano następujący problem badawczy: Czy zieleń miejska może być odpowiedzią na problemy dotykające mieszkańców miast oraz czy może być możliwą do zmierzenia usługą świadczącą wiele korzyści? Celem pracy jest omówienie obecnych problemów dotyczących miast oraz opisanie skutków obecności zieleni w przestrzeniach miejskich wraz z przykładami wyceny usług ekosystemowych, jakie świadczy. Zastosowano metodę krytycznej analizy w przeglądzie literatury krajowej oraz zagranicznej. Wykorzystano także studium przypadku dla zobrazowania przykładów wyceny usług ekosystemowych.

2. Wyzwania obecnie stojące przed miastami

W miastach, które z natury są miejscami skoncentrowania ludzkiej działalności, występuje również koncentracja wielu różnych tematów, które podzielić można na społeczne, ekonomiczne, środowiskowe (ekologiczne) i przestrzenne (Parysek i Mierzejewska, 2009). Do kwestii społecznych, szczególnie w Europie, należeć może starzenie się populacji. Również bezrobocie, polaryzacja społeczna, choroby cywilizacyjne, małe zaangażowanie w sprawy lokalne i patologie można zaliczyć do tej kategorii problemów. Z kolei wyzwaniami ekonomicznymi może być pozyskiwanie środków na nowe inwestycje, tworzenie warunków przyciągających inwestorów, spadająca jakość infrastruktury czy wzrost kosztów funkcjonowania miast. Zagadnieniami przestrzennymi są takie zjawiska, jak: suburbanizacja, enklawowość zabudowy miejskiej, niewydolność układów komunikacyjnych lub obszary zdegradowane. Problemem, który mocno kształtuje ilość miejsca poświęcanego na zieleń, jest rabunkowa gospodarka terenami oraz naturalne kurczenie się terenów pod zabudowę.

Kwestie ekologiczne (inaczej środowiskowe) występują w postaci niskiej jakości środowiska, przejawiającej się w wielu aspektach. Jednym z nich, szczególnie mocno odczuwalnym w trakcie miesięcy letnich, jest miejska wyspa ciepła. Jej skutki są nie tylko uporczywe w odczuciu, mogą również realnie zagrażać zdrowiu, a nawet życiu mieszkańców miast, szczególnie starszym, obciążonym chorobami lub dzieciom (Shahmohamadi i in., 2011). Warto jednak wspomnieć o dualnej naturze miejskiej wyspy ciepła, ponieważ w warunkach polskich jej efekty, które są wysoce uporczywe latem, w trakcie miesięcy zimowych okazują się sprzyjać. Dzięki wyższej

temperaturze zużywa się mniej energii do ogrzewania budynków, a pokrywa śnieżna utrzymuje się krócej, co zmniejsza koszty odśnieżania ulic.

Rosnące temperatury i postępujące zmiany klimatyczne, są również jednymi z czynników wpływających na suszę (Zhang i in., 2019), a problem ten w miastach potęgowany jest przez znaczne zabudowanie powierzchni chłonnych i wciąż niewystarczającą dbałość o małą retencję w miastach. Przykładem tego może być sytuacja, która wystąpiła w Skierniewicach w 2019 roku, gdy z powodu braku wody w niektórych częściach miasta trzeba było ją dostarczać beczkowozami, a mieszkańcy mieli utrudniony dostęp do realizacji podstawowych potrzeb, takich jak higiena lub przygotowanie posiłków (Kubik, 2019). Związane było to ze zwiększonym poborem wody w czerwcu, który jest miesiącem o wysokim zapotrzebowaniu na ten zasób, a także z niską jakością infrastruktury. Dlatego polskie samorządy przy decydowaniu o inwestycjach wykonywanych w miastach powinny mieć na uwadze fakt, że Polska należy do krajów z najmniejszymi odnawialnymi zasobami wody pitnej w przeliczeniu na jednego mieszkańca. Przy średniej europejskiej wynoszącej 4500 m^3 wody *per capita*, w Polsce na jedną osobę przypada jedynie około 1600 m^3 (SodaStream, 2022).

Jednak w przypadku gwałtownych opadów, problemami miast stają się również powodzie błyskawiczne. Szybki spływ wody deszczowej z jednej strony utrudnia zatrzymywanie wody w miejskich gruntach, a z drugiej powoduje niewydolność systemów odprowadzania deszczówki, w wyniku czego występują lokalnie podtopienia. Stosowanie przy projektowaniu kanalizacji uproszczonego modelu opadów Błaszczyka stworzonego kilkadziesiąt lat temu (Korowski i in., 2010), nieuwzględnianie uwarunkowań lokalnych, a także szybko zmieniających się w ostatnich latach tendencji pogodowych skutkuje niedostosowaniem miast do obecnych warunków pogodowych.

W przeciwieństwie do suszy lub powodzi problemem obejmującym wszystkich mieszkańców miasta jest też zły stan jakości powietrza. Wpływają na niego głównie spaliny emitowane przez środki transportu oraz zanieczyszczenia pochodzące ze spalania węgla. O złym stanie powietrza, którym oddychają mieszkańcy miast, decyduje zarówno przemysł, źródła ogrzewania, jak i również wybory transportowe – wysoka liczba osób korzystających z transportu indywidualnego w postaci samochodów sprawia, że do atmosfery emitowane są toksyczne składniki spalin, a co więcej mieszkańcy miast narażeni są na uporczywy hałas.

Dodatkowo, wraz z częstym użytkowaniem samochodów pojawiają się kolejne problemy, bardziej powiązane z wymiarem przestrzennym: zapotrzebowanie na wydzielanie przestrzeni na miejsca do parkowania (często kosztem właśnie powierzchni biologicznie czynnych), spadek jakości przestrzeni poświęconej pieszym i rowerzystom (chodniki tarasowane przez samochody, budowa przejść podziemnych w pobliżu dużych skrzyżowań, mało bezpieczne ścieżki rowerowe). Znaczącym wyzwaniem jest stworzenie warunków zachęcających mieszkańców do korzystania z komunikacji zbiorowej.

Zwiększonemu przemieszczaniu się ludności sprzyja niekontrolowana suburbanizacja. Zjawisko ,,rozlewania się" miast ma również wiele innych negatywnych skutków, w tym utratę bioróżnorodności przestrzeni, utratę walorów krajobrazowych, podwyższenie kosztów funkcjonowania jednostek osadniczych oraz powodowanie trudności w koordynowaniu transportu publicznego (Radziejowski, 2015).

Wzrastanie świadomości i przemiany demograficzne skutkują potrzebą tworzenia i przekształcania istniejącej już infrastruktury na przestrzenie dostępne dla wszystkich mieszkańców, uwzględniające potrzeby osób z niepełnosprawnościami, a także seniorów czy dzieci (Wysocki, 2012).

Problemem zauważonym w miastach amerykańskich jest nierównomierny dostęp do terenów zielonych. Raport A Trust for Public Land z 2021 roku wykazał, że w dzielnicach zamieszkiwanych przez mniejszości narodowe oraz etniczne, powierzchnia dostępnych parków wynosi średnio 43% mniej niż w dzielnicach, gdzie dominuje ludność odmiany białej. Podobne nierówności dostrzec można w dzielnicach, gdzie mieszkają ludzie o niskich dochodach. Stwarza to sytuację, w której jedynie uprzywilejowane grupy społeczne mogą korzystać z pozytywnych efektów, jakie niosą ze sobą tereny zielone.

Pomiary dostępności zieleni dokonywać można również poprzez odległość miejsca zamieszkania do najbliższych terenów zielonych. Na ukształtowanie tej odległości wpływa wiele czynników – historia, kultura, warunki naturalne. Badanie przeprowadzone na przykładzie 299 europejskich miast wykazało, że w Europie Północnej dostępność terenów zielonych jest większa niż na terenach południowoeuropejskich (Kabisch i in., 2016).

Niekorzystnym zjawiskiem jest też niewystarczająca powierzchnia terenów zielonych przypadająca na jednego mieszkańca. Można je zauważyć na przykład w Bangkoku – w 2019 roku na jedną osobę przypadało jedynie 6,7 m^2 zieleni (Palacheeva, 2020). Szacunki mówią, że idealną wartością jest 50 m^2 na osobę, zaś minimalna wartość wynosi 9 m^2 (Russo i Cirella, 2018).

Problemem zauważalnym w Polsce, na który obecnie zwraca się już dużo więcej uwagi, jest też podejście do rewitalizacji i używanie dużej ilości betonu przy nowych inwestycjach (Bierwiaczonek, 2021). Na terenach, których diametralnie pozbawiono zieleni, w trakcie coraz częstszych upalnych dni ciężko o aktywność, a co więcej są one także dyskusyjne wizualnie. Obecnie tendencja „odbetonowywania" inwestycji daje nadzieje na zmiany w miastach, ale jest to znaczny, dodatkowy koszt, dlatego warto wypracowywać zrównoważone standardy inwestycji w taki sposób, by nie musiały być one po kilku latach modyfikowane.

3. Efekty wynikające z obecności zieleni w przestrzeni miejskiej

3.1. Zieleń na terenie miast

Miasta są miejscem współistnienia bardzo zróżnicowanych form zagospodarowania przestrzeni – zaczynając od terenów zabudowy mieszkaniowej, poprzez tereny usług i produkcji, po tereny komunikacji i wiele innych. W Polsce – w klasach przeznaczenia terenu stosowanych w projektach planów miejscowych – terenami zieleni określa się zieleń naturalną, urządzoną, ogródki działkowe oraz tereny plaży (Dz. U. 2021 r., poz. 2404).

Do terenów licznie porastanych przez roślinność zaliczyć można również cmentarze, pasy zieleni w ciągach komunikacyjnych czy zieleń na budynkach, np. ogrody wertykalne lub zieleń na dachach. Elementy zielono-błękitnej infrastruktury, takie jak stawy i ich otoczenie, również zaliczane są do zieleni miejskiej (WHO, 2017). Dotychczas powstało wiele klasyfikacji terenów zieleni, jednak brakuje jednoznacznej definicji i klasyfikacji, zaś niektóre prace wyszczególniają nawet do 80 różnych podrodzajów takich przestrzeni (Bożętka, 2008).

Zaspokajanie potrzeb wpływa na kształt i wielkość danych terenów oraz na różnorodne typy pełnionych przez nie funkcji związanych z ich zagospodarowaniem. Potrzeby najbardziej podstawowe, które zaliczyć można do fizjologicznych (w tym potrzebę odpoczynku, która w przypadku zapracowanych społeczeństw miejskich, spędzających wiele godzin w zamkniętych pomieszczeniach, wydaje się szczególnie ważna dla dobrostanu psychicznego), poza usługami sportu, rekreacji czy rozrywki, zaspokoić mogą również tereny zieleni – zarówno urządzonej, jak i nieurządzonej (Staszewska, 2012). Co więcej, można zaryzykować stwierdzenie, że takie tereny są jednym z najbardziej dostępnych sposobów zaspokojenia tych potrzeb, ponieważ jako teren publiczny do ich użytkowania nie są potrzebne dodatkowe środki finansowe i korzystać może z nich każdy.

3.2. Usługi ekosystemowe

W Europejskiej Karcie Planowania z roku 2013 wspomniano o potrzebie rozwoju myślenia ekosystemowego poprzez rozwój nauki oraz edukację planistyczną w taki sposób, by móc rozpoznawać ekonomiczną wartość zasobów naturalnych i bioróżnorodności. Zawarto w niej takie stwierdzenia, jak to, że „zrównoważony rozwój wymaga utrzymywania, wzmacniania i tworzenia zasobów naturalnych, które znajdują się w obrębie miasteczek oraz miast", i wskazywano potrzebę zwiększenia powierzchni miejskich lasów oraz terenów zielonych zarówno w miastach, jak i dookoła nich.

Zieleń jest bardzo atrakcyjna wizualnie i pozwala podnosić atrakcyjność przestrzeni publicznych w miastach. Koncepcją, która pomaga zrozumieć wartość zieleni, szeroko wykraczającą poza korzyści wizualne, są usługi ekosystemowe. Określenie w postaci usług natury (*nature's services*) pojawiło się po raz pierwszy już

w roku 1977. Kilka lat później, w 1981, użyto je już w formie usług ekosystemowych (*ecosystem services*), co więcej, w latach 80. powstała również dziedzina nauki określana jako ekonomia ekologiczna (*ecological economics*), będąca połączeniem ekologii ekosystemów i ekonomii środowiska oraz zasobów, obejmująca także elementy innych nauk, takich jak psychologia czy polityka (Costanza i in., 2017). Pokrótce usługa ekosystemowa może być rozumiana jako nurt, którego przedmiotem badań jest dążenie do zrównoważonego rozwoju (Zrałek, 2016).

Pomimo wielu lat używania tego pojęcia w nauce wciąż aktualne są jego problemy definicyjne. W polskojęzycznej literaturze stosuje się wiele określeń pokrewnych – usługi środowiska, świadczenia ekosystemów czy usługi krajobrazowe (Lorek, 2015). Z usługami ekosystemowymi związane jest również pojęcie potencjału środowiska (potencjału ekologicznego), które określa różnego rodzaju dobra pozwalające zaspokajać zarówno psychiczne, jak i fizyczne potrzeby człowieka (Sudra, 2015). Chcąc uogólnić różne definicje, można przyjąć, że są to wszelkie korzyści, jakie ludzie mogą uzyskać dzięki funkcjonowaniu ekosystemów – zarówno korzyści materialne, jak i niematerialne.

Zależnie od ujęcia usługą ekosystemową mogą być:

- pewna składowa ekosystemu (np. woda),
- procesy zachodzące w naturze (np. obieg wody),
- korzyści uzyskiwane dzięki przyrodzie (np. czyste powietrze),
- funkcja ekosystemu (np. zaopatrzeniowe lub kulturowe) (Lorek, 2015).

Postrzeganie środowiska przez pryzmat usług, jakie świadczy, i kwantyfikacja zysków, jakie można uzyskać dzięki terenom zielonym, mogą być znaczącymi czynnikami wpływającym na zwiększanie ilości zieleni w miastach.

3.3. Zalety oraz wady zieleni miejskiej

O wpływie zieleni na zdrowie świadczy publikacja Światowej Organizacji Zdrowia w całości poświęcona zieleni miejskiej (WHO, 2017). Jednak, jak słusznie zauważono, badanie sposobów, w jaki dostęp do terenów zielonych oddziałuje na zdrowie, jest dość problematyczne, ponieważ wiele efektów nakłada się na siebie, występuje także efekt synergii. Modele w różny sposób tłumaczą poprawę zdrowia mieszkańców zielonych miast – lepszą jakością powietrza, większą aktywnością fizyczną, redukcją stresu (Hartig i in., 2014), relaksacją poprzez obcowanie z naturą i interakcjami społecznymi (Lachowycz i Jones, 2013) lub niwelowaniem negatywnych efektów wyższej temperatury w miastach i poprawą zdrowia układu oddechowego (Villanueva i in., 2015). Sugerowano również poprawę odporności oraz zauważono, że sposobów działania zieleni może być wiele, a co więcej oddziałują one ze sobą i oferują zarówno pośrednie, jak i bezpośrednie korzyści (Kuo, 2015).

Do korzyści, jakie mogą wyniknąć z obecności zieleni w miastach, zaliczyć można zarówno poprawę zdrowia fizycznego, jak i psychicznego, jednak więcej dowodów wskazuje przede wszystkim na poprawę zdrowia psychicznego oraz redukcję stresu

(Gascon i in., 2015). Spośród efektów fizycznych zauważono niższe ciśnienie rozkurczowe oraz obniżone tętno w trakcie spacerowania w parku niż na ruchliwej ulicy (Grazuleviciene i in., 2015). Badania przeprowadzone w Australii, a także Holandii wykazały, że zamieszkiwanie wśród zieleni może redukować ryzyko cukrzycy typu drugiego poprzez stwarzanie warunków zachęcających do aktywnego trybu życia (Astell-Burt i in., 2014; Maas i in., 2009).

Wymienia się również potencjalne zagrożenia związane z zielenią, takie jak wzmożona ekspozycja na zanieczyszczenia powietrza w przypadku niektórych gatunków roślin utrudniających ich rozpraszanie (Jin i in., 2014) i ekspozycja na pestycydy i herbicydy. Wskazać można także ryzyko chorób odzwierzęcych – wzrost zachorowalności na boreliozę w XXI wieku został powiązany nie tylko ze zmianami klimatycznymi i łagodniejszymi zimami, ale także z terenami zielonymi w miastach (Medlock i Leach, 2015). Niejasna jest zależność z występowaniem alergii i zachorowań na astmę – w zależności od badania, w niektórych przypadkach wykazywano spadek ryzyka tej choroby (Lovasi i in., 2008), a w innych jego wzrost (Lovasi i in., 2013).

Jako potencjalne ryzyko potraktować można również zwiększoną ekspozycję na promieniowanie UV z powodu częstszego spędzania czasu przez ludzi na zewnątrz. Jednakże przy zaletach również wspomina się o świetle słonecznym, tym razem w kontekście zacieniania i optymalizowania ilości promieni słonecznych (WHO, 2017). Podobnie dualna charakterystyka występuje w przypadku związku z przestępczością – jedne z badań wskazują na zwiększone poczucie zagrożenia w otoczeniu zieleni (Groff i McCord, 2011), a inne wykazują spadki poziomu przestępczości powiązane z zielenią (Venter i in., 2022).

Badania te, dające różne rezultaty, obrazują, że korzyści zależeć mogą od sposobu kształtowania oraz pielęgnacji zieleni, doboru gatunków roślin, ale także jakości samych terenów zielonych. W przypadku parków montaż monitoringu czy dbałość o oświetlenie może zminimalizować potencjalne ryzyka przy zachowaniu zalet. Z tego powodu dalszy rozwój nauki oraz tworzone katalogi dobrych praktyk, przygotowywane chociażby przez miejskie zarządy zieleni, powinny skupiać się na poszukiwaniu jak najbardziej optymalnych rozwiązań.

4. Przykłady prób wyceny usług, jakie świadczyć może zieleń miejska

Terminem funkcjonującym już od lat 70. XX wieku, opisującym podejście do zieleni miejskiej wykraczające poza jej estetyczny i ekologiczny wymiar, jest „zielona infrastruktura". Dostrzeżenie, że środowisko przyrodnicze spełnia kryteria definiujące tradycyjną infrastrukturę – takie jak wielofunkcyjność, długowieczność, komplementarność, niesubstytucyjność i generowanie korzyści zewnętrznych (Szczepanowska, 2015) – jest punktem wyjścia do dalszych prób opisywania go z perspektywy ekonomicznej.

Terminem pokrewnym, podkreślającym rolę cieków i zbiorników wodnych, np. w retencji miejskiej, jest „błękitno-zielona infrastruktura" (Bąk i Królikowska, 2016).

Specyfika inwestycji związanych z zielenią sprawia, że końcowy efekt inwestycji oraz korzyści nie są widoczne od razu i wymagają upływu czasu. W warunkach kapitalistycznych, nastawionych w dużej mierze na zysk, zwrócenie uwagi na finansowy wymiar wprowadzania przyrody do miast jest być może argumentem silniej przemawiającym niż potrzeba zrównoważonego rozwoju czy szeroko pojmowanej ekologii.

Zauważono, że wartość ekonomiczna, techniczna i użytkowa infrastruktury technicznej (nazywanej również „szarą infrastrukturą") z czasem zmniejsza się, zaś wartość „zielonej infrastruktury", głównie drzew wzrasta wraz z upływem czasu (Szczepanowska, 2015). Nie zmienia to faktu, że inwestowanie w „szarą infrastrukturę" jest wciąż potrzebne, jednak dołączenie do niej elementów „zielonej infrastruktury" wraz z jej wieloma zaletami może być kompleksowym uzupełnieniem.

Pomimo potrzeby uwzględnienia w budżecie miast kosztów utrzymania terenów zielonych inwestycje w zadrzewianie przestrzeni miejskiej charakteryzuje korzystna relacja między korzyściami płynącymi z ich obecności w stosunku do kosztów ich utrzymania (Szczepanowska, 2015).

Już w 1997 roku podjęto próbę oszacowania wartości pieniężnej korzyści, jakie płyną z ekosystemów. W szeroko cytowanym do dziś artykule wyceniono wówczas wartość całej biosfery na średnio około 33 biliony dolarów amerykańskich rocznie, przy czym warto zaznaczyć, że było to znacząco więcej niż ówczesne globalne PKB wynoszące wówczas 18 bilionów dolarów rocznie (Costanza i in., 1997). Wydanie artykułu zapoczątkowało kolejne prace na ten temat.

Wycena dóbr nierynkowych, takich jak piękny widok, zacienienie ulicy czy czyste powietrze sprawia pewne trudności i opiera się na szacunkach, które mogą się różnić w zależności od wybranej metody wyceny. Jedną z przykładowych klasyfikacji może być podział na metody:

- pośrednie:
  - kompensacyjne,
  - wyceny hedonicznej,
- bezpośrednie:
  - wyceny warunkowej,
  - wyboru warunkowego.

W metodach pośrednich, jako odniesienia używa się dóbr rynkowych, zaś w metodzie bezpośredniej bada się preferencje deklarowane względem danego dobra nierynkowego.

Metoda kompensacyjna odwołuje się do kosztów odtworzenia dóbr nierynkowych, np. szacując koszty odtworzenia usług, jakich zabraknie przez wycięcie drzewa. Z kolei metoda wyceny hedonicznej uwzględniać będzie wpływ danego dobra nierynkowego na wartość nieruchomości położonych w jego pobliżu.

Metody bezpośrednie wymagają przeprowadzenia badań ankietowych. W przypadku metody wyceny warunkowej ankietowani pytani są o gotowość zapłacenia za

dane dobro nierynkowe, zaś w przypadku bardziej skomplikowanej metody wyboru warunkowego respondenci proszeni są o uszeregowanie danych scenariuszy od najbardziej do najmniej dla nich korzystnych (Giergiczny i Kronenberg, 2012).

Jedną z metod szacowania korzyści z obecności zieleni jest też metoda analizy kosztów i korzyści (Giergiczny i Kronenberg, 2012). Zastosowano ją w 2007 roku w Nowym Jorku, badając 600 tysięcy przyulicznych drzew, z pominięciem drzew w parkach i drzew prywatnych. Roczna wartość jednego drzewa oszacowana została wówczas na 209 dolarów, przy czym jeden dolar poniesionego kosztu na pielęgnację drzewa miał odzwierciedlenie w 5,6 dolara korzyści dla miasta (Peper i in., 2007).

Konsekwencje nieodwracalnego niszczenia zielonej infrastruktury także podlegać mogą wycenie – straty, jakie przyniósł jednoprocentowy spadek powierzchni pokrytej drzewami w Stanach Zjednoczonych w latach 2009-2014, przełożyć można na 96 milionów dolarów utraconych korzyści, jakie można by było dzięki nim uzyskać (Nowak, 2020).

Przeprowadza się zatem badania poruszające kwestie wykraczające poza oddziaływanie ekologiczne i korzyści środowiskowe – do takich efektów obecności zieleni zaliczyć można wzrost cen nieruchomości w pobliżu zieleni.

Badanie podjęte w Portland przez Geoffreya Donovana i Davida Butry'ego w 2010 roku objęło 3366 domów jednorodzinnych i wykazało, że występowanie drzew przed nieruchomością zwiększa jej wartość średnio o 3% (8870 dolarów amerykańskich). Badacze wykazali również, że korzyści płynące z bliskości drzew ulicznych obejmują też nieruchomości sąsiadujące w promieniu do 30,5 m, a domy ulokowane w okolicy drzew były chętniej kupowane. Otoczenie zieleni jest pożądane, co obrazuje badanie z 2016 roku (Szczepańska i in., 2016). Osoby zapytane o preferowane udogodnienia wokół potencjalnej nieruchomości mieszkalnej w największym odsetku wskazywały bliskość terenów zielonych (25% ankietowanych) i lasy, a także jeziora i tereny niezagospodarowane (23%). W badaniu ankietowym dotyczącym pożądanego widoku z okna w miejscu zamieszkania, w zdecydowanej większości wskazywano na roślinność i zieleń – było to 79% ankietowanych (Stefaniak, 2022).

Nowoczesnym podejściem do zieleni miejskiej z potencjałem zastosowania w nim elementów szacunkowej wyceny mogą być przykłady powstających aplikacji mobilnych. W Krakowie miejski zarząd zieleni używa programu GREENSPACES, pozwalającego na gromadzenie, przetwarzanie i wizualizację danych o drzewach, krzewach, żywopłotach, ptasich budkach oraz obiektach małej architektury (koszach na śmieci, lampach, ławkach). System umożliwia na wprowadzenie bardzo szczegółowych danych, takich jak wysokość, obwód czy średnica pnia, wiek drzewa wraz z jego zdjęciem. Narzędzie okazuje się pomocne w trakcie procesów inwestycyjnych oraz zlecania zadań z zakresu prac na obiektach zielonej infrastruktury (*Wytyczne do obsługi programu*..., 2021).

Z kolei w Dreźnie i Heidelbergu działa ogólnodostępna aplikacja o nazwie „meinGrün", mająca na celu pomóc mieszkańcom tych miast odnaleźć teren zielony najbardziej odpowiadający ich potrzebom i preferencjom (Hecht i in., 2021).

5. Zakończenie

Zrównoważony rozwój miast nie może istnieć bez przemyślanego planowania przestrzennego, które jest bardzo ważnym czynnikiem pozwalającym tworzyć skuteczne adaptacje do zmian klimatycznych (Radziejowski, 2015). Ważnym elementem planowania nastawionego na przyszłość i niwelowanie negatywnych skutków zmian klimatycznych jest kreowanie terenów zielonych.

Tworzenie miast, które w sposób najpełniejszy będą zaspokajać ludzkie, ale również środowiskowe potrzeby innych istot żywych, wspomóc może obecność zieleni w przestrzeni miejskiej. Rozwój nauki i szacunków dotyczących korzyści usług ekosystemowych może usprawnić obecnie stosowane rozwiązania, tak by były one jak najefektywniejsze, jak i również otworzyć drogę do poszukiwania innych, innowacyjnych rozwiązań związanych z roślinnością. Stosowanie rzeczowych, często również mierzalnych, wyrażonych liczbowo argumentów w dyskusji publicznej oraz dbałość o przedstawianie ich samorządom i osobom odpowiedzialnym za kształtowanie tkanki miejskiej pomogłoby uświadomić im wagę decyzji związanych z terenami zielonymi i ich długoterminowe skutki.

Badania dotyczące zieleni miejskiej są problematyczne chociażby z powodu niejednoznacznej klasyfikacji terenów zielonych. Rozwój nauki oraz stworzenie pojęć, takich jak „zielona infrastruktura" czy „usługa ekosystemowa", pozwala jednak na stopniowe systematyzowanie wiedzy i tworzenie coraz bardziej odpowiadających rzeczywistości modeli. Nie ma jednak wątpliwości, że w zielonych miastach żyje się przyjemniej, a w upalne dni ludzie chętniej wybiorą zacienioną ulicę niż nasłoneczniony chodnik.

Wraz z rozwojem szacunków dotyczących wyceny zieleni i jej inwentaryzacją na terenie miast, tworzone mogą być aplikacje dostępne zarówno dla urzędów, jak i mieszkańców, umożliwiające wspólne zarządzanie zielenią, zgłaszanie problemów czy zapotrzebowania. Edukacja ekologiczna oparta na aktualnych wynikach badań, szacunkach, raportach i katalogach dobrych praktyk może zachęcić mieszkańców do większej dbałości o tereny zielone oraz pomóc im się pogodzić z pewnymi ustępstwami, które mogą być konieczne przy zarządzaniu miejskimi terenami. Wprowadzanie zieleni wspomagać mogą również regulacje prawne, dotacje i ulgi podatkowe dla proekologicznych działań. Przykładami miast może być Wrocław i Kalisz, gdzie wprowadzono zwolnienia z podatku od nieruchomości w przypadku inwestycji w ich zazielenianie, takich jak zielony dach lub fasada.

Literatura

A Trust for Public Land. (2021). *The Power of Parks to Address Climate Change*. Trust for Public Land. Pobrano z https://www.tpl.org/parks-and-an-equitable-recovery-parkscore-report

Astell-Burt, T., Feng, X. i Kolt, G. S. (2014). Is Neighborhood Green Space Associated with a Lower Risk of Type 2 Diabetes? Evidence from 267,072 Australians. *Diabetes Care*, (37). http//doi:10.2337/dc13-1325

Bąk, J. i Królikowska, J. (2016). Zielone dachy w Polsce jako element błękitno-zielonej infrastruktury. W: Dymaczewski, Z., Jeż-Walkowiak, J. i Urbaniak, A. (red.), *Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód.* Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych. Oddział Wielkopolski.

Bierwiaczonek, K. (2021). Człowiek w przestrzeni publicznej miasta. Społeczne znaczenia i zjawiska zagrażające przestrzeni publicznej. *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, (56). https://DOI: 10.14746/rrpr.2021.56s.05

Bożętka, B. (2008). Systemy zieleni miejskiej w Polsce – ewolucja i problemy kształtowania. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, (XXII). Pobrano z https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-5f38fec9-dbe4-4e7e-81aa-fd819e2ea2c2?q=bwmeta1.element.agro-6496e6b5-14e6-4d38--b5c9-0d0150fe2927;23&qt=CHILDREN-STATELESS

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., … i van den Belt, M. (1997). The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, (387). https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2

Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S. i Grasso, M. (2017). Twenty Years of Ecosystem Services: How Far Have We Come and How Far Do We Still Need to Go? *Ecosystem Services*, (28). https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008

Donovan, G. H. i Butry, D. T. (2010). Trees in the City: Valuing Street Trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, *94*(2). https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.07.019.

Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 2404 (Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego)

Gascon, M., Triguero-Mas, M., Martinez, D., Dadvand, P., Forns, J., Plasencia, A. i Nieuwenhuijsen, M. J. (2015). Mental Health Benefits of Long-Term Exposure to Residential Green and Blue Spaces: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (12). https://doi.org/10.3390/ijerph120404354

Giergiczny, M. i Kronenberg, J. (2012). Jak wycenić wartość przyrody w mieście? Wycena drzew przyulicznych w centrum Łodzi. *Zrównoważony Rozwój – Zastosowania*, (3). Pobrano z http://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/08/ZRZ3_str_73-89.pdf

Grazuleviciene, R., Vencloviene, J., Kubilius, R., Grizas, V., Dedele, A., Grazulevicius, T., Ceponiene, I., …, i Gidlow, C. (2015). The Effect of Park and Urban Environments on Coronary Artery Disease Patients: A Randomized Trial. *BioMed Research International*, (2015). https://doi.org/10.1155/ 2015/403012

Groff, E. R., i McCord, E. (2011). The Role of Neighborhood Parks as Crime Generators. *Security Journal*, 25(1). https://doi.org/10.1057/sj.2011.1

Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S. i Frumkin, H. (2014). Annual Review of Public Health. *Nature and Health*, (35). https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443

Hecht, R., Artmann, M., Brzoska, P., Burghardt, D., Cakir, S., Dunkel, A., Gröbe, M., …, i Zipf, A. (2021). A Web App to Generate and Disseminate New Knowledge on Urban Green Space Qualities and Their Accessibility. *IPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, *8*(4). https://doi.org/10.5194/isprs-annals-VIII-4-W1-2021-65-2021

Jin, S. J., Guo, J. K., Wheeler, S., Kan, L. Y. i Che, S. Q. (2014). Evaluation of Impacts of Trees on PM2.5 Dispersion in Urban Streets. *Atmospheric Environment*, (99). https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.10.002

Kabisch, N., Strohbach, M., Haase D. i Kronenberg, J. (2016). Urban Green Space Availability in European Cities. *Ecological Indicator*s, (70). https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.02.029

Kotowski, A., Dancewicz, A. i Kaźmierczak, B. (2010). Czasowo-przestrzenne zróżnicowanie opadów atmosferycznych we Wrocławiu. *Ochrona Środowiska*, *32*(4). Pobrano z https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPOB-0033-0007

Kotowski, A., Kaźmierczak, B. i Dancewicz, A. (2011). Bezpieczne wymiarowanie kanalizacji na podstawie lokalnych modeli opadów. *Czasopismo Techniczne. Środowisko*, (1-Ś). Pobrano z https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BGPK-3576-3597

Kubik, A. (b.d.). *W Skierniewicach zabrakło wody. Jacek Pełka, prezes Wod-Kan: jeśli nie spadnie deszcz, sytuacja nadal będzie dramatyczna [ROZMOWA].* Skierniewice.naszemisto.pl. Pobrano z https://skierniewice.naszemiasto.pl/w-skierniewicach-zabraklo-wody-jacek-pelka-prezes-wod-kan/ar/c1-5159453

Kuo, M. (2015). How Might Contact with Nature Promote Human Health? Promising Mechanisms and a Possible Central Pathway. *Frontiers in Psychology*, (6). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01093

Lachowycz, K. i Jones, A. P. (2013). Towards a Better Understanding of the Relationship Between Greenspace and Health: Development of a Theoretical Framework. *Landscape and Urban Planning*, (118). https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.012

Lorek, A. (2015). Usługi ekosystemów w aspekcie zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich. *Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica*, *2*(313). https://doi.org/10.18778/0208-6018.313.07

Lovasi, G. S., Quinn, J. W., Neckerman, K. M., Perzanowski, M. S. i Rundle, A. (2008). Children Living in Areas with More Street Trees Have Lower Asthma Prevalence. *Journal of Epidemiology and Community Health*, (62). https://doi.org/10.1136/jech.2007.071894

Lovasi, G. S ., O'Neil-Dunne, J. P., Lu, J. W., Sheehan, D., Perzanowski, M.S ., Macfaden, S. W., King, K., …, i Rundle, A. (2013). Urban Tree Canopy And Asthma, Wheeze, Rhinitis, and Allergic Sensitization to Tree Pollen in a New York City Birth Cohort. *Environmental Health Perspectives*, (121). https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1205513

Maas, J., Verheij, R. A., de Vries, S., Spreeuwenberg, P., Schellevis, F. G. i Groenewegen, P. P. (2009). Morbidity is Related to a Green Living Environment. *Journal of Epidemiology and Community Health*, (62). https://doi.org/10.1136/jech.2008.079038

Medlock, J. M. i Leach, S. A. (2015). Effect of Climate Change on Vector-Borne Disease Risk in the UK. *The Lancet Infectious Diseases,* 15(6). DOI: 10.1016/S1473-3099(15)70091-5

Nowak, D. (2020). Taking Stock: The First Step to Creating Healthier Cities With Trees. *Biophilic Cities Journal*, 3(2). Pobrano z https://static1.squarespace.com/static/5bbd32d6e66669016a6af7e2/t/5eff3f4065a3745ddd0cdfdf/1593786185681/Nowak+Feature.pdf

Palacheeva P. (2020). Evolution of Green Space: The Analysis of Green Space Change and its Driving Forces in Bangkok, Thailand. [Praca magisterska, Uniwersytet w Groningen]. Pobrano z https://www.researchgate.net/publication/339826943_Evolution_of_Green_Space_The_analysis_of_Green_Space_Change_and_its_Driving_Forces_in_Bangkok_Thailand

Parysek, J. J. i Mierzejewska, L. (2009). Problemy funkcjonowania i rozwoju miast polskich z perspektywy 2009 r. *Biuletyn Instytutu Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Wybrane problemy miast i aglomeracji miejskich na początku XXI wieku. Seria Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, (6). Pobrano z http://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2016/11/rr06.pdf

Peper, P. J., McPherson, E. G., Simpson, J. R., Gardner, S. L., Vargas, K. E. i Xiao, Q. (2007). *New York City, New York – Municipal Forest Resource Analysis.* Center for Urban Forest Research, USDA Forest Service. Technical Report. U.S. Department of Agriculture Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Center for Urban Forest Research. Pobrano z https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/45969

Radziejowski, J. (2015). Planowanie przestrzenne jako sposób adaptacji do zmian klimatu i przeciwdziałania zjawisku rozlewania się miast. W: Kalinowska, A. (red.), *Miasto Idealne – miasto zrównoważone. Planowanie przestrzenne terenów zurbanizowanych i jego wpływ na ograniczenie skutków zmian klimatu*. Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem.

Russo, A. i Cirella, G. T. (2018). *Modern Compact Cities: How Much Greenery Do We Need?* NIH. Pobrano z https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6209905/

Shahmohamadi, P., Che-Ania, A. I., Etessamb, I., Mauludc, K. N. A. i Tawila, N. M. (2011). Healthy Environment: The Need to Mitigate Urban Heat Island Effects on Human Health. *Procedia Engineering*, (20). https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.139

SodaStream (2022). Czy w Polsce zabraknie wody? Pobrano z https://cdn.shopify.com/s/files/1/0624/9568/6842/files/SodaStream-Czy-w-Polsce-zabraknie-wody-ebook.pdf?v=1679329676

Staszewska, S. (2012). Miasto miejscem dla ludzi – spojrzenie w przyszłość. *Czasopismo Techniczne. Architektura*, *109*(1-A/2). Pobrano z https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/redo/resources/31117/file/suwFiles/StaszewskaS_MiastoMiejscem.pdf

Stefaniak, A. (2022). *Zieleń w miastach jako rozwijający się trend światowy ze szczególnym uwzględnieniem przypadku Kędzierzyna-Koźla.* Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

Sudra, P. (2015). Usługi ekosystemowe na tle wybranych koncepcji ekologii miasta. *Człowiek i Środowisko*, 39 (1). Pobrano z https://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2016/08/04-Sudra.pdf

Szczepanowska, H. (2015). Drzewa w mieście – zielony kapitał wartości i usług ekosystemowych, *Człowiek i Środowisko*, 39(2). Pobrano z https://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2016/07/01-Szczepanowska1.pdf

Szczepańska, A., Krzywnicka, I. i Lemański, G. (2016). Urban Greenery as a Component of Real Estate Value. *Real Estate Management and Valuation, 24*(4). https://doi.org/10.1515/remav-2016-0032

The European Council of Spatial Planners ECTP-CEU (2013). *The Charter of European Planning*. Pobrano z https://archive.ectp-ceu.eu/ectp-ceu.eu/images/stories/PDF-docs/The%20Charter%20of%20European%20Planning-HighResV2.pdf

Venter, Z. S., Shackleton, C., Faull, A., Lancaster, L., Breetzke, G. i Edelstein, I. (2022). Is Green Space Associated with Reduced Crime? A National-Scale Study from the Global South. *The Science of The Total Environment*, (825). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154005

Villanueva, K., Badland, H., Hooper, P., Koohsari, M. J., Mavoa, S., Davern, M., Roberts, R., Goldfeld, S. i Giles-Corti, B. (2015). Developing Indicators of Public Open Space to Promote Health and Well-being in Communities. *Applied Geography*, (57). https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.12.003

WHO. (2017). *Urban green spaces and health. A review of evidence.* Pobrano z https://iris.who.int/handle/10665/345751.

Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (b.d.). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. Pobrano z https://population.un.org/wup/publications/Files/WUP2018-Report.pdf

Wysocki, M. (2012). Przestrzeń dostępna – wyzwania społeczne i projektowe. *Czasopismo Techniczne. Architektura*, (1-A/2). Pobrano z https://mostwiedzy.pl/pl/publication/przestrzen-dostepna-wyzwania-spoleczne-i-projektowe,122879-1

Wytyczne do obsługi programu GREENSPACES (2021). ZZM. Pobrano z https://zzm.krakow.pl/images/pliki/inne/inwentaryzacje/GREENSPACES_wytyczne_do_obslugi_programu_22_04_2021.pdf

Zhang, X., Chen, N., Sheng, N., Ip, C., Yang, L., Chen, Y., Sang, Z. i Niyogi, D. (2019). Urban Drought Challenge to 2030 Sustainable Development Goals. *Science of The Total Environment*, (693). https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.342

Zrałek, J. (2016). Ekonomia ekologiczna: rewizja teorii ekonomii w świetle koncepcji zrównoważonego rozwoju gospodarczego. *Studia Ekonomiczne*. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, (303). Pobrano z https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.cejsh-4ea4392a-6554-4c1b-87d4-cc54f14b524e/c/05.pdf

Urban Greenery as an Ecosystem Service for City Habitants

Abstract: Urban greenery as an inseparable element of cities has many functions and can have impact on cities and their habitants as well. The overview of still emerging research and attempts of calculation greenery advantages can help with making cities more sustainable. Urban greenery can also assist in conscious creation of urban spaces and investing in more and more efficient types of investments. The aim of the study is to show current problems which can be found in cities and find solutions in the field of urban green spaces. The study presents chosen methods of valuation and also mentions case studies showing the value of green infrastructure. Using national and foreign literature the author depicts arguments that can be used in public debate and also submited to the governing bodies responsible for spatial planning.

Keywords: urban greenery, cities, ecosystem services