



Suchocka M., 2013, *Drzewo jako element zielonej infrastruktury*. T. XXXVI, 85-94.

Drzewo jako element zielonej infrastruktury

Tree as a part of the green infrastructure

Marzena Suchocka

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Ogrodnictwa,
Biotechnologii i Architektury Krajobrazu, Katedra Architektury Krajobrazu
ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa
e-mail: marzena.suchocka@interia.pl

Abstract: The paper presents an attempt to summarize the benefits of trees with examples of monetary valuation as a response to the question whether the trees are needed. Trees interact in a multidimensional way on the people urban environment and are an essential part of the green infrastructure of the city. The benefits of trees are often not clear and therefore underestimated by people, but they are possible to calculate. Moreover the benefits in relation to costs greatly outweigh the costs..

Słowa kluczowe: zielona infrastruktura, drzewa w mieście, korzyści

Key words: green infrastructure, urban trees, benefits

Wprowadzenie

Komisja ONZ przyjęła w 1987 r. definicję zrównoważonego rozwoju. Uznano, że „zrównoważony rozwój to zaspokajanie potrzeb społeczeństwa bez ograniczania potrzeb przyszłych pokoleń”. Natomiast jako zieloną infrastrukturę „określa się elementy, które łączą środowisko naturalne z obszarem zabudowanym i sprawiają, że miasta stają się lepszym miejscem do życia; są to np. parki, ścieżki, zielone dachy i ulice oraz miejski drzewostan. W ujęciu regionalnym zielona infrastruktura oznacza sieć składającą się z obszarów naturalnych, terenów zielonych, zielonych dróg, gruntów (leśnych i rolnych) i innych elementów, które wpływają korzystnie na zdrowie i samopoczucie człowieka oraz na ekosystemy (...)” (Rose 2007).

Drzewa oddziałują na środowisko życia ludzi (również środowisko miast) w sposób wielokierunkowy i są zasadniczą częścią zielonej infrastruktury miasta. Korzyści z drzew są często nie uświadamiane i przez to niedoceniane przez mieszkańców. Co więcej są one możliwe do wyliczenia, również w odniesieniu do poniesionych kosztów, przy czym korzyści wielokrotnie przewyższają koszty.

Cel i zakres

W pracy przedstawiono próbę podsumowania korzyści płynących z drzew wraz z przykładami monetarnej ich wyceny jako odpowiedzi na pytanie czy drzewa są nam potrzebne.



Ekonomiści wyceniają „wartość użytkową” czyli jak korzyści mogą być wymienione na gotówkę, przykładowo przynosząc dochody ze sprzedaży drewna. Bardziej skomplikowanym zagadnieniem jest „wartość rynkowa”, na którą składa się wiele elementów, takich jak szacowanie niebezpośrednich usług i funkcji albo korzyści psychologicznych.

Kraje zachodnie (głównie USA) podejmują próby wyceny monetarnej korzyści z drzew od wielu lat. W Polsce podejmowane są próby wyceny usług ekosystemowych (Kronenberg 2012) oraz wyceny opartej na kosztach odtworzenia (Szczepanowska i in. 2009). Zagadnienie to staje się szczególnie ważne w obliczu pogarszających się warunków życia mieszkańców miast, skutkujących przykładowo chorobami cywilizacyjnymi oraz uciążliwościami płynącymi z życia w „wyspach ciepła”, tworzących się w centrach wielkich aglomeracji. To tylko niektóre przykłady niekorzystnych zjawisk, które w dużym stopniu są powiązane ze zmniejszającą się ilością drzew w naszych miastach i krajobrazie otwartym. Istotne jest, żeby uzmysławiać mieszkańcom i zarządzającym, że odpowiednie kształtowanie nasadzeń i troska o nie powoduje wymierne zyski.

Ten artykuł ma dwa główne cele. Przede wszystkim uzasadnienie konieczności nierynkowej wyceny w podejmowaniu decyzji przez lokalne władze samorządowe. Ponadto przedstawienie metod wyceny wartości drzew: statystycznych, opartych na kosztach odtworzenia oraz hedonistycznych i przegląd wyników badań przeprowadzonych wybranymi metodami w ciągu ostatnich dziesięcioleci.

Osiągnięcie zamierzonych celów wymagało opracowania przeglądu korzyści z obecności drzew jako elementu zielonej infrastruktury oraz przedstawienia narzędzi do wyceny wartości wraz ze wskazaniem mocnych stron opisywanych metod. Wykazanie jaki wpływ mają drzewa na wartość nieruchomości w praktyce, wymagało przedstawienia badań, w których uzależniona ona jest od wielu czynników, takich jak charakter nasadzeń i odległość od obiektów zielonej infrastruktury.

Korzyści i podejmowanie decyzji

Pomimo dużej roli, jaką w naszym życiu pełnią drzewa, w miastach ciągle ich ubywa. Często niemożliwe jest również odtworzenie nasadzeń w związku z trudnymi warunkami rozwoju. Czynniki takie jak: zbita ziemia, zasolenie zimowe, zatrucie substancjami ropopochodnymi, wszechobecny beton i asfalt oraz uszkodzenia podczas inwestycji znacznie skracają życie miejskich drzew w porównaniu do drzew rosnących w warunkach naturalnych. Jednak drzewa to nie tylko koszty związane z ich utrzymaniem. Przykładowo amerykańscy naukowcy obliczyli, że w Nowym Jorku każdy dolar zainwestowany w drzewa daje 5,6 dolara zysku w postaci oszczędności na poprawie jakości powietrza, ogrzewaniu i chłodzeniu, retencji opadów atmosferycznych oraz wzrostu cen nieruchomości (Kronenberg 2012), czyli korzyści płynące z posiadania drzew nieporównywalnie przeważają nad kosztami.

Drzewa miejskie są dobrem publicznym. Korzystanie z tego dobra przez jedną osobę nie zmniejsza jego wartości dla osób innych. Inną kluczową właściwością drzew będących elementem zielonej infrastruktury jest to, że każda liczba osób spacerująca ulicą obsadzoną pięknymi drzewami w ich cieniu będzie odczuwała przyjemność, a wspomnienia będą obecne w ich pamięci również po latach. Oczywiście jest również, że nie można wykluczyć osób niepłacących za ich utrzymanie z grona użytkowników.

Bez wyceny wartości nie ma właściwie możliwości uwzględnienia zielonej infrastruktury w decyzjach planistycznych, transakcjach rynkowych oraz budżetach inwestycyjnych. W sektorze publicznym zarządcy podejmują decyzje bazując na analizach stosunku korzyści do kosztów.

Poniżej przedstawiony został przegląd wybranych korzyści z obecności drzew, jako elementu zielonej infrastruktury, a w dalszej części artykułu wykazano w jaki sposób mogą one wpływać na finansowe zyski dla jej użytkowników.



Korzyści dla środowiska

Drzewa mają zdolność pochłaniania CO₂ i wbudowywania go w swoje tkanki oraz uwalniania tlenu w procesie fotosyntezy. Według amerykańskich naukowców drzewo w trakcie 50 lat produkuje tlen o wartości ponad 30 tys. dolarów, 60-letnia sosna wytwarza w ciągu doby tyle tlenu ile potrzebują 3 osoby, a 100-letni buk dostarcza ilość tlenu zaspokajającą zapotrzebowanie codzienne 10 osób (McPherson i inni, 2000).

Drzewa są pierwszą barierą, która izoluje budynki mieszkalne i ludzi od pyłów będących pochodną spalania paliw, ścierania nawierzchni dróg i opon (Błaszczyk, Kosmala 2009). Należy jednak podkreślić, że wielkie drzewa usuwają 60-70 razy więcej zanieczyszczeń niż drzewa małe, a drzewa liściaste więcej niż iglaste. W dużych miastach (Chicago) drzewa usuwają do 5575 ton zanieczyszczeń rocznie, co oszczędza 10 mln dolarów wydanych na urządzenia technologiczne do oczyszczania powietrza. Na ulicy bezdrzewnej może być trzykrotnie więcej pyłów w powietrzu, niż na ulicy zadrzewionej i dziesięciokrotnie więcej niż w pobliskim parku (Szczepanowska 2002, Szczepanowska 2009). Jednak zdolność drzew do poprawy jakości powietrza zależy od wielu czynników, takich jak gatunek, wiek, lokalizacja i powierzchnia obsadzona przez drzewa.

Dzięki ocienianiu dróg i innych obiektów budowlanych oraz parowaniu z nadziemnych części roślin (transpiracji) drzewa wpływają na regulację lokalnego klimatu poprzez jego ochładzanie. Może to wpływać na niwelowanie „wysp ciepła” w miastach. W Warszawie różnica temperatury między śródmieściem i terenami peryferyjnymi sięga 7-8°C, a nawet do 10°C przy pogodzie bezwietrznej (Szczepanowska 2012). Efekt ochładzający drzew jest znaczący np. duży klon srebrzysty w gorące letnie popołudnie może wyparować ponad 265 litrów wody w ciągu godziny. „Pracę” takiego dużego drzewa przyrównano do wydajności pięciu przeciętnej wielkości domowych klimatyzatorów. Zbadano również, że podczas słonecznego dnia w sierpniu, gdy w bezdrzewnej ulicy temperatura powietrza wynosiła 42,2°C, w sąsiednim parku zanotowano tylko 30°C (Szczepanowska 2009). Przy czym stopień zacienienia i pochłaniania promieniowania słonecznego przez drzewa zależy od gatunku i pory roku. Zimą natomiast roślinność wysoka osłania przed ochładzającymi wiatrami co może zmniejszyć koszty ogrzewania sąsiadujących budynków o 10-25%, a nawet o 20-30% oraz zmniejszyć o 30% koszty klimatyzacji w okresach upałów (Kosmala 2005, Borowski 2010)

Korony drzew, które zacieniają nawierzchnię drogi, chronią asfalt przed przegrzaniem i wydłużają jego trwałość z 7-10 lat do 20–25 lat. Duże drzewa, zacieniając powierzchnie bitumiczne, chronią je w dużym stopniu przed uwalnianiem związków asfaltowych stanowiących lepiszcze nawierzchni, zapobiegając w ten sposób ich nagrzaniu i odkształceniu. Natomiast zacienienie miejsc postojowych wraz z parkującymi tam samochodami ogranicza parowanie węglowodorów z rozgrzanych silników (Błaszczyk, Kosmala 2009).

Drzewa pomagają zmniejszyć odpływ wody deszczowej i poprawiają jej jakość. Roślinność spowalnia proces infiltracji wody opadowej do gruntu, co jest szczególnie korzystne dla pokrytych betonem terenów miejskich i stanowi ochronę przed podtopieniami. Jednocześnie zwiększa wilgotność powietrza oraz ogranicza zapotrzebowanie na miejską infrastrukturę wodno-kanalizacyjną. Według amerykańskich badań 100 dojrzałych drzew zatrzymuje rocznie około 450 tysięcy litrów wody opadowej. Dzięki procesowi detoksykacji drzewa oczyszczają wody gruntowe z metali ciężkich (McPherson et. al., 1999 i McPherson et. al. 2000).

Właściwie posadzone drzewa i krzewy pełnią rolę bufora przed hałasem miejskim redukując jego odczucie nawet o 50% dla ludzkiego ucha. Stanowią również schronienie dla wielu owadów, ptaków i zwierząt przyczyniając się do zachowania bioróżnorodności w miastach.



Korzyści socjalne

Drzewa dostarczają okazji do poprawy sprawności fizycznej i wzbogacają powietrze w substancje lotne, które posiadają właściwości bakterio-, grzybo- i pierwotniakobójcze. Stymulują proces oddychania i krążenia oraz regulują pracę układu nerwowego (obniżają stres i napięcie) u ludzi dzięki czemu mieszkańcy zadrzewionych dzielnic rzadziej chorują i potrzebują mniej lekarstw. Louv (2008) opisał zjawisko jednostki chorobowej związanej z brakiem kontaktu z naturą (*nature-deficit disorder*) i jego negatywne skutki dla dzieci i społeczeństwa. Brak kontaktu z naturą skutkuje brakiem szacunku dla natury, problemami z koncentracją słabszą tolerancją na stres, depresją, słabszymi wynikami w nauce, otyłością, wadami wzroku, takimi jak krótkowzroczność. Louv twierdzi, że w związku z powyższym obecne amerykańskie pokolenie będzie pierwszym, którego okres życia będzie krótszy w porównaniu do poprzedniego.

Korzyści społeczne i ekonomiczne

Drzewa łagodzą nieprzyjazną strukturę miejskiego krajobrazu maskując zaniedbane miejsca, podnosząc walory architektury oraz tworząc ład przestrzenny. Sprzyjają interakcjom społecznym. A ich sadzenie jest cennym narzędziem do rewitalizacji zaniedbanych terenów w miastach. Zdrowa i prawidłowo ukształtowana roślinność wzmacnia atrakcyjność przestrzeni. Badania Wolfa (1999) dowiodły, że ponad ¾ ludzi woli robić zakupy w miejscach gdzie rosną duże drzewa. Kupujący robią je wtedy częściej, dłużej i wydają przy tym o 10-12% więcej pieniędzy. Badania przedstawione na konferencji *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* w Chicago w kwestii korzyści społeczno-kulturowych wykazały, że obecność drzew zmniejsza przestępczość nawet o 7%. Zestawienie wyników badań dotyczących wzrostu wartości nieruchomości związanym z obecnością drzew przedstawiono w dalszej części artykułu.

Przegląd metod obliczania wartości drzew

Wartość przyrody rzadko wyceniana jest monetarnie, istnieją jednak metody które mogą oszacować ją niebezpośrednio. Metody wyceny nierynkowej to przykładowo metoda kosztów podróży, metody kosztów odtworzenia (*deferred and replacement cost analysis*), czy *Contingent Valuation Method (CV, CVM)* należąca do tzw. metod wyrażonych preferencji (*stated preference methods*), te ostatnie oparte są na ankietach. Metoda hedoniczna (*hedonic pricing*) jest ważną techniką oceny skłonności do płacenia za dane dobro przez jego użytkowników.

Poniżej przedstawiona została charakterystyka wybranych metod. Opisane zostały te metody, które powszechnie używane są w krajach Unii Europejskiej i Stanów Zjednoczonych w celu wyceny drzew i korzyści z nimi związanych.

- **Capital Asset Value for Amenity Trees (CAVAT)**

W EU jedną metod wyceny wartości drzew jest *Capital Asset Value for Amenity Trees (CAVAT)*. W metodzie tej drzewostan miejski uznawany jest jako majątek trwały, czyli element podwyższający wartość terenu, tak jak podwyższa ją nieruchomość na działce. Drzewostan traktowany jest jako szansa na zwiększenie wartości majątku gminy a nie obciążenie budżetu miasta. Metoda ta stosowana jest nie tylko jako strategiczne narzędzie planowania i podejmowania decyzji dotyczących całej zieleni miejskiej, ale również w przypadku konieczności określenia wartości pojedynczego drzewa. Metoda uwzględnia wartość gatunku i rozmiaru drzewa (na bazie średnicy pnia), lokalizację (zagęszczenie, użytkowanie i dostępność), wartość funkcjonalną, weryfikację wartości o czynniki pozytywne i negatywne oraz ocenę przewidywanej długości życia w stanie stabilności (Suchocka 2013).

- Metoda wyceny wartości drzew IGPIM oparta na kosztach odtworzenia.



Drzewo jako element ...

Metoda, określającą wartość drzewa opartą na kosztach odtworzenia, opracowana została w Polsce w Instytucie Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa (Szczepanowska i in. 2009). Określa ona wartość odtworzenia drzewa liczoną na bazie krajowych cen szkółkarskich (wartość podstawowa), biorąc jednocześnie pod uwagę uwarunkowania rozwojowe drzew (wartość gatunkowa), wartość związaną z typem miejsca na którym rośnie (współczynnik lokalizacji i przyrostowy) i żywotność drzewa (współczynnik kondycji) (ryc. 1).



Ryc.1 Model wyceny wartości drzew na podstawie Szczepanowska i in. 2009 (rysunek M. Suchocka).
Fig. 1 Pricing model based on the value of trees Szczepanowska et al. 2009 (figure M. Suchocka).

• Metoda hedonistyczna

Można też rozważyć zbadanie preferencji członków lokalnej społeczności na podstawie ich gotowości do zapłaty (willingness to pay, WTP) za usługi ekosystemu. Metoda hedonistyczna polega na sprawdzenie, jaką dodatkową kwotę są w stanie zapłacić respondenci, aby otrzymać wyższą wartość środowiska. Wyniki tej metody mogą być jednak niedokładne ze względu na trudność ocenienia przez respondentów przedstawianych im hipotetycznych sytuacji (Berghöfer 2011).

W jaki sposób można zastosować wyniki badań w praktyce? Przykładowo Giergiczny (2012) przeprowadził badania wspomnianą powyżej metodą. Ich przedmiotem była wycena ekonomiczna w zakresie określenia gotowości mieszkańców Łodzi do zapłacenia za zwiększenie liczby drzew przyulicznych w centrum miasta. Wyniki wskazują, że respondenci byliby gotowi zapłacić każdego roku, na osobę, w formie podwyższonego podatku:

- 1,58 zł za kilometr ulicy, przy której liczba drzew zostałaby zwiększona z poziomu niskiego do średniego, poprzez sadzenie drzew wzdłuż ulicy;
- 2,25 zł za kilometr ulicy, na której zostałyby stworzone wyspy z drzewami.

Respondenci byli skłonni zapłacić przede wszystkim za zwiększenie liczby drzew tam, gdzie jest ich mało lub nie ma ich wcale. W ten sposób oszacowano korzyści społeczne, jakie osiągnęliby mieszkańcy Łodzi, gdyby doszło do realizacji programu zwiększającego liczbę drzew. Przykładowo, gotowość do zapłacenia za program polegający na zwiększeniu liczby drzew na 5 km ulic z poziomu niskiego do średniego i stworzeniu wysp na 9 km ulic, wynosi 28,15 zł/os/rok w formie podwyższonych podatków. Na podstawie tych założeń dla populacji dorosłych mieszkańców Łodzi (627 tys. na koniec



roku 2010 r.), otrzymano kwotę 17,7 mln zł, która jest szacunkiem zmiany dobrobytu społecznego związanego z realizacją opisanego powyżej programu zadrzewiania w niewielkiej, centralnej części miasta. Tymczasem w budżecie dla całego miasta Łodzi na rok 2012 przewidziano tylko ok. 2 mln zł na wydatki związane z zielenią przyuliczną, w tym pielęgnację, usuwanie i sadzenie drzew, na całym jego terenie. Na bieżące utrzymanie terenów zieleni innych niż pasy przyuliczne (w tym parków) oraz związane z nimi wydatki inwestycyjne przewidziano ok. 11,5 mln zł. Wyniki badań ukazują skalę dysproporcji prowadzonych przez miasto działań do potrzeb społecznych (Giergiczny 2012).

Wymienione metody były stosowane od lat sześćdziesiątych w celu określenia monetarnych korzyści z drzew. Ciekawe badania prowadzono na bazie danych dotyczących cen sprzedażnych domów i posesji. Poniżej przedstawione zostały wyniki wybranych badań tego typu, wskazujące na wzrost wartości nieruchomości położonej w terenie zadrzewionym lub posiadającej drzewa w swoich granicach (Wolf 2007).

Drzewa przyuliczne i na terenie posesji

Analizy potwierdzają, poza nielicznymi wyjątkami, że domy z drzewami na terenie posesji są preferowane w porównaniu do domów bez drzew w sąsiedztwie.

Wartość posiadłości zwiększana jest przez:

- dojrzałe drzewa na terenie (większe niż 30 cm średnicy) o 2% (Dombrow i in. 2000),
- drzewa przed terenem posesji o 3-5% (Anderson i in. 1988),
- wystarczające nasycenie drzewami w sąsiedztwie o 6-9% (Morales i in. 1975),
- dojrzałe drzewa w drogiej okolicy o 10-15% (Therault i in. 2002).

Drzewa na placu budowy

Pomimo prawnego obowiązku ochrony drzew inwestorzy narzekają, że koszty ochrony są za wysokie. Zrozumienie potencjalnych wartości rynkowych jest istotnym krokiem do zrozumienia ekonomicznych motywacji ochrony drzew. Badania wskazują na zasadność ochrony drzewa na placu budowy w porównaniu do inwestycji, gdzie taka ochrona nie została przeprowadzona.

Wartość posiadłości zwiększana jest w przypadku:

- działek ze znacznym pokryciem dojrzałymi drzewami o 18% (Morales i in. 1983),
- pokrytej drzewami niezabudowanej powierzchni o 22% (Payne Strom 1975),
- działek sąsiadujących z podmiejskimi zadrzewionymi terenami chronionymi o 19-35% (Thorsnes 2002),
- otwartego krajobrazu z zadrzewieniem na 1/3 powierzchni o 37% (Payne, Strom 1973).

Jak wynika z przedstawionych analiz drzewa podnoszą wartość działki. W jednym z badań stwierdzono koszty ochrony drzew na placu budowy, które podwyższyły wartość prac budowlanych o 5,5%. Jednak w tym przypadku inwestorzy przyznali, że koszty ochrony były kompensowane przez szybszą sprzedaż domów na zalesionych działkach w porównaniu do tych niezalesionych (Wolf 2007).

Parki a przestrzenie prywatne

Więcej niż 30 badań wykazało, że ludzie są chętni do zapłacenia więcej za nieruchomości zlokalizowaną blisko miejskich terenów zielonych, czyli drzew i lasów (Wolf 2007).

Wartość posiadłości zwiększana w przypadku:

- domu na terenie miasta zlokalizowanego w odległości do 500 metrów od parku o 10% (Wachter Gillen 2006),



Drzewo jako element ...

- domu dwie do trzech przecznic od intensywnie użytkowanego parku rekreacyjnego o 10% (Crompton 2001),
 - domu w pobliżu pustej parceli o 17% (Wachter Gillen 2006),
 - domu w sąsiedztwie spokojnego parku o 20% (Crompton 2001),
 - budynku mieszkalnego w sąsiedztwie zieleni pozamiejskiej (greenbelts) o 32% (Correll i in. 1978).
- Poza kilkoma wyjątkami badania wskazują, że wartość posesji blisko terenów otwartych jest większa o 8 do 20%. Wartość jest uzależniona liniowo od odległości od granicy terenów otwartych, a pozytywny efekt zmniejsza się do prawie zera w odległości większej niż 600 m. Inne czynniki wskazują intensywność użytkowania (więcej użytkowników parku przekłada się na mniejszą wartość), aktywność użytkowników (więcej urządzeń sportowych to mniejsza różnica w cenie aż do odległości 150 m od parku), pielęgnacja (mniej zabiegów pielęgnacyjnych to mniejsza wartość posiadłości). Przykładowo wartość posiadłości w sąsiedztwie często użytkowanego i słabo utrzymanego parku jest zazwyczaj mniejsza niż podobnej posiadłości w dalszej odległości od parku.

Widok na las

Innym sposobem wyceny zielonej infrastruktury jest analiza poprawy jakości widoku na drzewa lub tereny zielone. Bliskość lasu może zwiększyć wartość rekreacyjną oraz zapewnić korzyści takie jak minimalizowanie niedogodności związanych z hałasem czy zużycia energii.

Cena nieruchomości zwiększana jest w przypadku:

- wielorodzinnego domu z widokiem na zalesioną przestrzeń otwartą o 4.9% (Tyrväinen Miettinen 2000),
- domu z widokiem na park o 8% (Luttik 2000).

Czynsze za wynajęcie i handel

Większość badań metodą hedonistycznych jednorodzinnych posesji skupiły się na potencjalnym zwrocie inwestycji w drzewa na terenach niezamieszkałych.

Drzewa w okolicy przynoszą:

- większe czynsze za lokale biurowe w dobrze urządzonej krajobrazie o 7% (Laverne i in. 2003),
- większe wydatki klientów w zadrzewionych dzielnicach biznesowych o 9-12% (Wolf 2005),
- większe ceny sprzedażne domów w odległości do 500 m od dobrze urządzonych handlowych ośrodków o 23% (Wachter Gillen 2006).

Ograniczenia

Świadomość monetarnych korzyści jest podstawową informacją, która dostarcza argumentów pozwalających na właściwe zarządzanie zasobami przyrodniczymi. Należy wyraźnie podkreślić, że analizy wskazują na to, że korzyści płynące z posiadania drzew, nawet tych rosnących w coraz bardziej zdegradowanym środowisku miejskim, nieporównywalnie przeważają nad kosztami.

Jednak rozmowa o drzewach tylko w kategoriach cen powoduje ryzyko redukcji ich roli do czysto monetarnego znaczenia. Lokalni decydenci mogą nie zrozumieć, że prawdziwa i pełna wartość jest większa niż analizy wykonane metodą odtworzenia kosztów czy hedonistyczną. Wiedza o roli krajobrazowej, przyrodniczej, klimatycznej, zdrowotnej drzew w krajobrazie miasta jest kluczowa dla jakości życia mieszkańców miast bo przekłada się bezpośrednio na podejmowanie właściwych decyzji w procesie zarządzania drzewostanem na poziomie lokalnych społeczności, samorządu, ale też władz krajowych. W związku z powyższym przykładowo można zadać pytanie jak powinny być



kształtowane wydatki na nasadzenia drzew, ważnego elementu zielonej infrastruktury, w odniesieniu do konieczności zapewnienia edukacji.

Dziesięciolecia badań wskazują, że statystycznie drzewa miejskie mają wpływ na zwiększenie wartości nieruchomości. Jednak jest kilka ograniczeń metod statystycznych. Drzewa miejskie zapewniają różnorodne korzyści środowiskowe, jak poprawa powietrza i wody, zmniejszenie prawdopodobieństwa powodzi oraz siedlisko dla żywych organizmów. Takie korzyści rozciągają się poza granice działki i mogą być niewidoczne przez kupujących co może być mylnie uchwycone w analizach. Narzędzia do analizy drzew miejskich (jak STRATUM, UFORE, i cityGreen) wyliczają korzyści z tych rozproszonych usług ekosystemowych, niektóre uwzględniają analizy hedonistyczne jako jeden z elementów szerszego modelu ekonomicznego.

Podsumowanie i wnioski

Drzewa stanowią istotny element zielonej infrastruktury miasta, niezbędny do jego prawidłowego funkcjonowania. W tym kontekście zmniejszające się zasoby drzew pomniejszają szanse przyszłych pokoleń na zdrowe środowisko życia. Utrata drzew to również straty finansowe, które mogą być wyliczone dla zielonej infrastruktury podobnie jak dla „szarej infrastruktury”, czyli przykładowo w przypadku zniszczenia chodników czy latarni.

Wymienione w tekście metody pozwalają na wyliczenie wartości drzew i przez to dostarczają decydom argumentów do zarządzania nimi. Możliwe jest wyliczenie jakie straty przyniesie wycięcie drzew przy planowanej inwestycji, albo o ile będzie zmniejszy się ich wartość wskutek uszkodzeń.

Narzędzia do wyceny wartości usług ekosystemów pomagają lokalnym samorządom wyważyć koszty w porównaniu do zwrotów z inwestycji i wyznaczać priorytety inwestycji w zieloną w porównaniu do „szarej” infrastruktury. Przykładowo kluczowym może okazać się udowodnienie inwestorowi, że zasadne jest inwestowanie środków w ochronę drzew w trakcie budowy ale koszty te mogą być zwrócone z przychodów ze sprzedaży nieruchomości.

W analizowanych badaniach wartość nieruchomości była zwiększona od 2 do 37% w zależności od liczby drzew, widoku, odległości od terenów porośniętych drzewami, stanu terenów zieleni i innych czynników.

Drzewa świadczą usługi ekosystemów przez 24 godziny na dobę. Tak jak ulice, chodniki, kanalizacja, są częścią infrastruktury a więc własnością publiczną. Jako ważny jej składnik wymagają adekwatnych do korzyści nakładów na opiekę i konserwację, aby mogły lepiej i dłużej służyć mieszkańcom.

Z przedstawionych analiz wynika jasno, że wycena monetarna nakładów społeczeństwa na zieloną infrastrukturę może w publicznej dyskusji dostarczać informacji o koniecznych dla prawidłowego funkcjonowania miasta inwestycjach i prawidłowym zarządzaniu. Powinna również przekładać się na decyzje dotyczące koniecznych nakładów na pielęgnację i ochronę drzew. Tylko takie podejście pozwala na zrównoważony rozwój terenów miejskich.

Literatura

- Anderson L.M., Cordell H.K.. 1988. Influence of Trees on Residential Property Values. *Landscape and Urban Planning* 15: 153-164.
- Berghöfer A., 2011 Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej, Fundacja Sendzimira Kraków
- Błaszczak M., Kosmala M., 2009. Rola i znaczenie drzew w krajobrazie - aleje przydrożne i przyuliczne. *Zeszyty komunalne Przegląd Komunalny* 8 (80).

- Borowski J. 2010. Dlaczego warto sadzić i pielęgnować drzewa? <http://sadybamazury.wordpress.com/2013/04/06/dlaczego-warto-sadzc-i-pielagnowac-drzewa-jacek-borowski/>, [dostęp:] 07.07.2014.
- Correll M.R., Lillydahl J.H., Singell L.D., 1978. The Effect of Greenbelts on Residential Property Values: Some Findings on the Political Economy of Open Space. *Land Economics* 54, 2: 207-217.
- Crompton J.L., 2001. The Impact of Parks on Property Values: A Review of the Empirical Evidence. *Journal of Leisure Research* 33, 1: 1-31.
- Dombrow J., Rodriguez M., Sirmans C.F., 2000. The Market Value of Mature Trees in Single-Family Housing Markets. *Appraisal Journal* 68, 1: 39-43.
- Giergiczny M. 2012. Jak wycenić wartość przyrody w mieście? Wycena drzew przyulicznych w centrum Łodzi ed Kronenberg [w:] *Przyroda w mieście. Usługi ekosystemów – niewykorzystany potencjał miast*.
- Kosmala M. 2005. Po co ludziom drzewa, czyli o roli znaczeniu drzew w życiu człowieka. Materiały I Konferencji Naukowo-Technicznej: Zieleń Miejska.
- Kronenberg J., 2012. Usługi ekosystemów w miastach, *Magazyn Zrównoważony Rozwój - Zastosowania*, nr 3/2012 Polski poradnik TEEB dla miast, Fundacja Sendzimira, Warszawa.
- Laverne R.J., Winson-Geideman K., 2003. The Influence of Trees and Landscaping on Rental Rates at Office Buildings. *Journal of Arboriculture* 29, 5: 281-290.
- Louv R., 2008. *Last Child in the Woods* Algonquin Books United States.
- Luttik J., 2000. The Value of Trees, Water and Open Space as Reflected by House Prices in the Netherlands. *Landscape and Urban Planning* 48: 161-167.
- McPherson E.G., Simpson J.R., Peper P. Xiao Q., 1999. *Tree Guidelines for San Joaquin Valley Communities*. Local Government Commission, Sacramento, California.
- McPherson E.G., Simpson J.R., Peper P., Scott K.I. Xiao Q., 2000. *Tree Guidelines for Coastal Southern California Communities*. Local Government Commission, Sacramento, California.
- Morales D.J., Boyce B.N., Favretti R.J., 1976. The Contribution of Trees to Residential Property Value: Manchester, Connecticut. *Valuation* 23, 2: 26-43.
- Payne B.R., 1973. The Twenty-Nine Tree Home Improvement Plan. *Natural History* 82, 9: 74-75.
- Payne B.R., Strom S., 1975. The Contribution of Trees to the Appraised Value of Unimproved Residential Land. *Valuation* 22, 2: 36-45.
- Rose D., 2007 *Green Infrastructure. A Landscape Approach* American. Society of Landscape Architect.
- Suchocka M., 2013. Zarządzanie drzewostanem – sposób na bezpieczne i zdrowe drzewa (w:) Zientek-Varga J. (red.), *Jak dbać o drzewa. Aleje – dobre praktyki ochrony zadrzewień* FER Wrocław, 2013: 36-55.
- Szczepanowska H.B., 2002: *Drzewa w mieście*, wyd. Hort-press, Warszawa.
- Szczepanowska H.B., 2009. Wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych, IGPIM Warszawa.
- Szczepanowska H.B. 2012. Miejsce terenów zieleni w strukturze zintegrowanego projektowania, zarządzania i oceny ekologicznej inwestycji miejskich, *Człowiek i Środowisko* 36 (1-2).
- Therriault, M., Y. Kestens, and F. Des Rosiers. 2002. The Impact of Mature Trees on House Values and on Residential Location Choices in Quebec City. In Rizzoli, A.E.
- Thorsnes P., 2002. The Value of a Suburban Forest Preserve: Estimates from Sales of Vacant Residential Building Lots, *Land Economics*, University of Wisconsin Press, vol. 78(3), 426-441.
- Tyrväinen, L., A. Miettinen. 2000. Property Prices and Urban Forest Amenities. *Journal of Economics and Environmental Management* 39, 205-223.
- Wachter, S.M., Gillen. K.C. 2006. *Public Investment Strategies: How They Matter for Neighborhoods in Philadelphia*, Working Paper. The Wharton School, University of Pennsylvania.
- Wolf K.L. 2007 *City Trees and Property* Arborist News ISA.



Suchocka M.

Wolf K.L. 2005. Business District Streetscapes, Trees and Consumer Response. *Journal of Forestry* 103, 8, 396-400.

Wolf K.L., 1999. Nature and Commerce: Human Ecology in Business Districts.

