

*Człowiek i Środowisko*  
39 (2) 2015, s. 5–28

**Halina Barbara Szczepanowska**

## **DRZEWA W MIEŚCIE – ZIELONY KAPITAŁ WARTOŚCI I USŁUG EKOSYSTEMOWYCH**

**Słowa kluczowe:** drzewa, wartość, korzyści, usługi ekosystemowe, kondycja, lokalizacja, opłaty, społeczeństwo, edukacja ekologiczna.

### **1. Wprowadzenie**

Drzewa ze względu na ich rozmiary, długowieczność oraz cechy przestrzenne, ekologiczne i kulturowe stanowią jeden z podstawowych komponentów krajobrazu miast i osiedli. Odgrywają zasadniczą rolę w zakresie poprawy jakości środowiska poprzez oczyszczanie powietrza atmosferycznego ze szkodliwych gazów, pyłów i nadmiernego udziału CO<sub>2</sub>, dostarczanie tlenu, odnawianie zasobów wodnych i ograniczanie spływów wód opadowych, a przez to zapobieganie powodzi. Ponadto przez zacienianie, osłanianie i ewapotranspirację wpływają na regulację klimatu lokalnego, zwłaszcza na obniżanie temperatury. Drzewa mają również nieoceniony wpływ na zdrowie fizyczne i psychiczne ludności, a także na tworzenia piękna środowiska i jego tożsamości historycznej i kulturowej.

Rozwój urbanizacji i intensyfikacja budownictwa spowodowały kurczenie się terenów zadrzewionych oraz znaczne pogarszanie warunków rozwoju drzew. Równocześnie narastają potrzeby poprawy zdrowotności środowiska miejskiego oraz dostarczenia mieszkańcom miast terenów rekreacyjnych w najbliższym zasięgu ich miejsc zamieszkania i pracy. Na ujawniającą się potrzebę

stworzenia człowiekowi odpowiednich warunków życia wpływa zanikanie samotrzymujących się ekosystemów przyrodniczych, w tym drastyczne zmniejszanie powierzchni leśnych, wymieranie wielu gatunków roślin i zwierząt oraz wyczerpywanie zasobów surowcowych. Dewastacja środowiska przyrodniczego powoduje nasilające się klęski żywiołowe w postaci anomalii pogodowych, nagłych sztormów, huraganów i powodzi.

Zjawiska te stały się sygnałem alarmowym i wpłynęły na nowe spojrzenie na wartość bogactw przyrody, klasyfikowanych już jako **ogólnoludzki kapitał naturalny wymagający ochrony i strategicznego rozwoju**. Spowodowało to jednocześnie podjęcie wielu działań mających na celu ochronę środowiska przyrodniczego świata i Europy – w postaci np. **strategii na rzecz „zielonej infrastruktury”**, generującej „**ekologiczne, ekonomiczne i społeczne korzyści** za pomocą naturalnych rozwiązań”. Strategia ta wg Sprawozdania technicznego Europejskiej Agencji Środowiska (EEA)<sup>1</sup>: „pomaga ocenić wartość wielorakich korzyści, które przyroda daje społeczności ludzkiej oraz dokonywanie inwestycji stosujących (gdzie możliwe) tańsze rozwiązania (dostarczone) przez zieloną infrastrukturę”. W wymienionym komunikacie pod pojęciem „**zielonej infrastruktury**” rozumie się: „strategicznie zaplanowaną sieć obszarów naturalnych i pół-naturalnych **na terenach wiejskich i w środowisku miejskim**, zaprojektowanych i zarządzanych w sposób zapewniający szeroką gamę **usług ekosystemowych**”. Drzewa na terenach miast stanowią integralną część zielonej infrastruktury, a przez dostarczanie określonych **usług ekosystemowych**<sup>2</sup> wpływają na poprawę jakości środowiska miejskiego.

Badania **ekonomicznej wartości „usług przyrody”** stało się obecnie **jednym z najsilniejszych argumentów do ochrony środowiska** [Constanza i in. 1997; Daily 1997; Tyrvaainen i Miettinen 2000], a kwantyfikacja wartości „usług ekosystemów” i przeliczenie ich na jednostki pieniężne stanowi „**nowe oblicze ekologii**” [Li i in. 2004]. Określenie wartości tych usług w formie pieniężnej dostarcza bowiem „twardych, racjonalnych argumentów, które mogą okazać się szczególnie skuteczne przy wspieraniu **zrównoważonego rozwoju w miastach**” [Jeleński 2012].

---

<sup>1</sup> Europejska Agencja Środowiska (2011), Technical report no. 18/2011, Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems (Sprawozdanie techniczne nr 18, Zielona infrastruktura i spójność terytorialna), Copenhagen, AEE (19/12/2011).

<sup>2</sup> Przez „usługi ekosystemowe” rozumie się: „(...) zestaw korzyści, których środowisko dostarcza społeczeństwu i gospodarce. To nowe ujęcie związków gospodarki, społeczeństwa i środowiska wyraźnie pokazuje, że ochrona środowiska ma silne uzasadnienie ekonomiczne” [Kronenberg 2012].

W raporcie *Millennium Ecosystem Assessment* [MAE 2005] usługi ekosystemów zaklasyfikowano wstępnie do czterech głównych typów wg następującego podziału stosowanego szeroko w nauce i w przekazie popularnym [Wolf 2013]. Są to korzyści:

- 1) **produkcyjne** (żywność<sup>3</sup>, surowce, środki medyczne, dostarczanie wody),
- 2) **regulujące** (regulacja ekstremów klimatu i cykli ekologicznych, poprawa jakości powietrza i wody, zapobieganie erozji i wylewów, retencja gleby),
- 3) **podtrzymujące** („tworzenie” gleby, cykle żywnościowe, utrzymywanie różnorodności biologicznej, rozkład materii),
- 4) **kulturowe** (nauka i edukacja, sztuka, duchowość itp.).

Drzewa miejskie dostarczają korzyści zawartych w każdym z wymienionych typów usług ekosystemów. Korzyści te ujmowane zarówno w formie ilościowej, jak i pieniężnej mogą być odniesione do kosztów społecznych, ponoszonych na utrzymanie drzew rosnących na publicznych terenach miejskich. Posiadanie takich informacji przez jednostki planujące i zarządzające rozwojem miast łącznie z oszacowaniem wartości zasobów drzew umożliwia określenie relacji inwestycji przyrodniczych do inwestycji infrastruktury technicznej podczas przebiegu całego procesu inwestycyjnego (od koncepcji poprzez realizację i eksploatację), a tym samym określenie efektywności tych inwestycji, co wpływa na większą ochronę i rozwój zasobów przyrodniczych miasta.

Wiedza na temat **wartości zasobów drzew**, stanowiących naturalny kapitał miasta oraz o **korzyściach** świadczonych przez te zasoby, stanowi niezmiernie ważny **czynnik edukacji społeczeństwa**, stymulujący podejmowanie prac społecznych na rzecz poprawy jakości i estetyki otaczającego środowiska. Wpływa na integrację ludności, wyrabianie postaw obywatelskich zwłaszcza wśród młodzieży oraz na budowanie poczucia dumy z miejsca zamieszkania lub pracy.

Należy dodać, że **udział terenów pokrytych koronami drzew** w strukturze zagospodarowania przestrzennego miast jest uznawany jako niezmiernie **istotny wskaźnik zdrowotności terenów miejskich**, wpływający na wizualną, ekologiczną, społeczną i ekonomiczną wartość tych terenów.

---

<sup>3</sup> Np. plantacje sadownicze i lasy produkcyjne występują również w środowisku miejskim i około miejskim.

## 2. Rys historyczny

Współczesne „odkrycie” wielomiliardowej wartości pieniężnej usług ekosystemów, świadczonych w skali światowej przez środowisko przyrodnicze [Constanza i in. 1997] to nie *novum*, problem wartości drzew miejskich pojawił się już ponad sto lat temu, gdy w roku 1905 w uniwersytecie w Michigan (USA) ustalono nowe zasady odszkodowania za zniszczone drzewa w mieście [Stone, 2000]. Zatem już na początku XX wieku zaczynała narastać społeczna świadomość specyficznej roli drzew w miastach i pojawiła się potrzeba przyjęcia innego kryterium szacowania ich wartości niż kryterium przyjmowane wówczas: cena drewna o niskiej jakości. Początkowo były to ustalenia arbitralne, które w miarę rozwoju wiedzy przekształcano w systemy szczegółowych kalkulacji uwzględniających koszty wyprodukowania materiału szkółkarskiego do nasadzeń miejskich, koszty posadzenia i pielęgnacji drzew w okresie ich adaptacji, współczynniki określenia wartości drzew większych, współczynniki wartości gatunkowej, miejsc lokalizacji drzew oraz zasady oceny kondycji charakteryzującej rokowanie dalszego życia drzew.

Metody szacowania drzew były poddawane szerokiej dyskusji społecznej, weryfikowane, a następnie adaptowane w wielu miastach **USA i Kanady** przy uwzględnieniu miejscowych uwarunkowań klimatycznych i ekonomicznych. W latach 60. ubiegłego stulecia zasady wyceny drzew miejskich stosowane w Ameryce Północnej „przepłynęły” przez ocean do RFN i po akceptacji ich zasadności przez lokalne sądy i weryfikacji społecznej zagadnienie wyceny wartości drzew stało się przedmiotem oryginalnych opracowań niemieckich. Następnie idea wyceny drzew rozpoczęła wędrówkę po krajach **Europy** oraz po miastach innych kontynentów, jak: **Australia** i **Nowa Zelandia**. Obecnie wycena wartości drzew miejskich jest stosowana również w **Afryce, Ameryce Południowej** oraz **Azji**. Niektóre kraje opracowały własne, oryginalne metody, w większości jednak adaptowano fragmenty sprawdzonych metod zagranicznych, zweryfikowanych pod względem lokalnych warunków klimatycznych, ekonomicznych i społecznych.

Wartość drzewostanów miast jako elementu majątku trwałego wspólnot była oszacowana w USA już w 1957 r., kiedy przeprowadzono wycenę ponad 32 milionów drzew ulicznych, uzyskując łącznie kwotę ponad 3,2 miliardów dol. Chociaż drzewa uliczne reprezentują tam średnio tylko około 1/10 zasobów drzew w miastach, w większości przypadków ich wartość była zbliżona do wartości inwestycji szkolnych, połowy wartości nawierzchni ulic czy sieci kanalizacyjnych i wodociągowych. Stanowiło to zaskakujące odkrycie dla ludności i decydentów. Przekonano się, że dokonanie wyceny drzew jako majątku miasta i podanie wyników do publicznej wiadomości powoduje ich więk-

szą ochronę i racjonalną gospodarkę zasobami miejskich drzew, co jest, być może, najlepszym sposobem ochrony drzew ulicznych [Kielbaso 1975].

Współcześnie wykonana wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych w 48 stanach USA wyniosła 2,4 trilionów dol. [Nowak i in. 2002]. Wartość ta dotyczyła około 3,8 miliarda drzew przy średniej wartości wynoszącej około 636 dol. za jedno drzewo. Poznanie wartości drzew daje menadżerom i planistom podstawy do planowania rozwoju i oceny programu utrzymania drzew na terenach miejskich. Twierdzi się, że bez określenia wartości drzew jest niewiele motywacji do inwestowania w utrzymanie i rozwój zasobów drzew w miastach.

Wycena wartości drzew może być użyta do określania aktualnych i przewidywanych strat powodowanych przez czynniki losowe. Np. wycena wartości potencjalnych szkód w drzewostanach powodowanych przez azjatyckie chrząszcze kózkowate (*Anoplophora glabripennis*), których inwazja miała miejsce w różnych miastach USA, została oszacowana od 72 milionów dol. w Jersey City do 2,3 miliardów dol. w Nowym Jorku, a przewidywane szkody w skali całego kraju oszacowano na sumę 669 miliardów dol. [Nowak i in. 2002]. Przykład ten świadczy, jak bardzo ważna jest dla administracji miejskiej oraz dla instytutów naukowych podczas podejmowania działań zapobiegawczych świadomość wartości drzew.

W Polsce potrzeba określenia wartości drzew zaistniała na początku lat 70. ubiegłego wieku, była ukierunkowana głównie na zahamowanie masowej wycinki drzew, która miała miejsce w okresie powojennej odbudowy i przebudowy miast i osiedli. Mimo żywiolowo prowadzonych nasadzeń nowych drzew obserwowano w tym okresie również rozległe straty w istniejących dojrzałych drzewostanach miejskich. Okazało się, że zarówno zasady planowania przestrzennego, jak i odpowiednie zarządzenia władz nie stanowią wystarczających barier, aby ochronić np. drzewa uliczne, zwłaszcza znajdujące się w pobliżu urządzeń podziemnych lub budynków. Np. w Łodzi w latach 1964–71 wycięto na ulicach ponad 11 000 drzew w wieku 20–70 lat, co stanowiło około 20% ogólnego stanu zadrzewienia ulic. Ponadto tysiące drzew nieujętych w rejestrze usunięto z otoczenia zabudowań fabrycznych, magazynowych i z terenów przedmieść, na które wkraczała zabudowa miejska. Takie intensywne „oddrzewianie” miało miejsce w mieście, w którym już od 1966 r. obowiązywało specjalne zarządzenie władz miejskich, nakazujące „maksymalne oszczędzanie drzewostanu” w procesie projektowania i realizacji inwestycji oraz obowiązek uzyskiwania zezwoleń na wycięcie każdego drzewa, wydawanych przez specjalnie powołane komisje [Olaczek 1976]. W Warszawie w latach 70. ubiegłego wieku wycinano w sposób legalny od 2500 do 4800 dojrzałych drzew rocznie, nie mówiąc o drzewach, które zostały wycięte bez zarejestrowania tego faktu [Dmuchowski 2007]. W innych miastach polskich sytuacja przebiegała podobnie.

W związku z narastaniem problemu masowej utraty drzew w miastach zaczęto poszukiwać m.in. w sferze mechanizmów ekonomicznych metod powstrzymania tego procesu. Na podstawie doświadczeń uzyskanych z innych krajów również w Polsce uznano, iż wycena wartości drzew miejskich stanowi jedną ze skuteczniejszych metod ich ochrony.

W celu rozpoznania zagadnienia w Instytucie Kształtowania Środowiska (IKŚ) właśnie w latach 70. ubiegłego wieku przeanalizowano kilkanaście metod szacowania wartości drzew z różnych kontynentów, przyjmując je jako podstawę do opracowania propozycji metody dla warunków polskich [Szczepanowska i in. 1972]<sup>4</sup>.

Zaproponowana finalnie metoda opierała się na **nakładach rzeczowych** wyprodukowania gatunków drzew dostępnych w obrocie handlowym w Polsce, uzyskanego na podstawie obowiązujących wówczas cenników materiału roślinnego oraz na normatywnych kosztach posadzenia drzew i ich pielęgnacji w okresie adaptacji w nowym miejscu. Dla drzew o wielkościach przekraczających standardy produkcyjne zastosowano **współczynniki przyrostu** poszczególnych gatunków drzew. Podobnie do innych krajów wprowadzono **współczynniki lokalizacji** określające warunki siedliska i funkcję drzewa oraz **współczynnik kondycji** świadczący o stanie zdrowia drzewa.

Opracowana w IKŚ metoda wyceny drzew została włączona do kompleksu badań prowadzonych w Szkole Głównej Planowania i Statystyki (SGPiS) dotyczących **ekonomicznych aspektów ochrony środowiska** [Ginsbert-Gebert i in. 1976]<sup>5</sup>. Badania te obejmowały m.in. system odszkodowań w zakresie ochrony drzewostanu oraz systemu opłat w zakresie ochrony wód i powietrza atmosferycznego. Charakterystyczne jest, że w pracach SGPiS-u rekompensatę za szkodę społeczną spowodowaną **wycięciem czy zniszczeniem drzewa** określono terminem „**odszkodowanie**”, przyjmując, że za „szkodę uważa się to, co zostało utracone na skutek zniszczenia” [*Słownik języka polskiego PWN* 1995]. W przypadku utraty drzewa mamy bowiem do czynienia ze szkodą całkowitą, a zatem, ażeby określić wielkość szkody, należało wycenić **utraconą wartość**. Wartość ta powinna być określona w formie pieniężnej, ponieważ w większości przypadków nie ma możliwości dokonania odszkodowania w formie restytucji naturalnej (tj. „odtworzenia” drzewa tej samej wielkości w czasie powstania szkody). Natomiast w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego i wód został zaproponowany przez zespół SGPiS-u **system opłat**

---

<sup>4</sup> H.B. Szczepanowska (1972), *Wycena wartości drzew na terenach miejskich*, Warszawa, IKŚ. W ramach tej pracy zbadano relacje między wymiarami objętości koron drzew a przyrostami pni na grubość w celu opracowania podstawowych założeń wyceny wartości drzew dla warunków polskich [Siewniak i in. 1972, s. 107–122].

<sup>5</sup> A. Ginsbert-Gebert (red.) (1976), *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska: praca zbiorowa*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki, Instytut Gospodarstwa Społecznego, Warszawa, Arkady.

zależny od ilości i rodzajów wyemitowanych zanieczyszczeń np. przez zakład energetyczny, wpływających na pogorszenie jakości powietrza atmosferycznego. W zakresie wody system opłat określał m.in. koszty uzdatniania i dostarczenia wody. W obu przypadkach na ogół nie zachodziła całkowita utrata substancji tych elementów środowiska, lecz ich pogorszenie w odróżnieniu od przypadku wycięcia drzewa, gdzie szkoda (utrata substancji) jest całkowita.

Należy podkreślić, że już w latach 70. ubiegłego wieku dla określenia korzyści/usług świadczonych przez środowisko przyrodnicze użyty został termin „infrastruktura” jako kategoria ekonomiczna, wprowadzając systematykę usług świadczonych przez infrastrukturę, takich jak: wielofunkcyjność, długowieczność i trwałość, komplementarność, niesubstytucyjność oraz generowanie korzyści zewnętrznych tzw. *externalities* [Dziembowski 1985]<sup>6</sup>. Termin „zielona infrastruktura” odniesiony do środowiska przyrodniczego był zatem już wówczas używany, zwłaszcza w zakresie badań dotyczących korzyści uzyskiwanych dzięki obecności drzew miejskich, których wartość wzrasta wraz z wiekiem. Współczesne badania wykazują wysoką efektywność oddziaływania naturalnych rozwiązań zastosowanych w miejsce infrastruktury technicznej. Np. dojrzałe drzewa o wysokości ponad 18 m, planowo zlokalizowane w stosunku do budynku, mogą efektywnie wpływać na regulację klimatu lokalnego, powodując oszczędności zużycia energii w gospodarstwach domowych na ogrzewanie i ochładzanie pomieszczeń.

W wyniku licznie przeprowadzonych badań w USA stwierdzono, iż oszczędność energii w gospodarstwach domowych uzyskana dzięki regulacji lokalnych warunków klimatycznych przez „strategiczne” nasadzenia drzew może powodować nawet większe ilościowo ograniczenie CO<sub>2</sub> oraz zanieczyszczeń gazowych i pyłowych emitowanych do powietrza atmosferycznego z zakładów energetycznych aniżeli ilości pochłanianego CO<sub>2</sub> i zanieczyszczeń usuwanych z powietrza przez bezpośrednie oddziaływanie drzew.

### Przykłady:

Na podstawie studiów przeprowadzonych w Chicago stwierdzono, iż przeciętne 30-letnie drzewo przyuliczne, które pobiera rocznie bezpośrednio z powietrza około **54,2 kg CO<sub>2</sub>**, może poprzez regulację klimatu lokalnego (ocienianie, ochładzanie i izolacja od wiatrów) zmniejszyć zużycie energii w gospodarstwach domowych, a tym samym emisję **CO<sub>2</sub>** z zakładów energetycznych w średniej ilości rocznej około **96,2 kg**, czyli prawie o 80% więcej niż suma uzyskana z sekwestracji [McPherson 1994]. Badania przeprowadzone w Nowym

<sup>6</sup> Z. Dziembowski (1985), Infrastruktura jako kategoria ekonomiczna, *Ekonomista*, 4–5, 725–739.

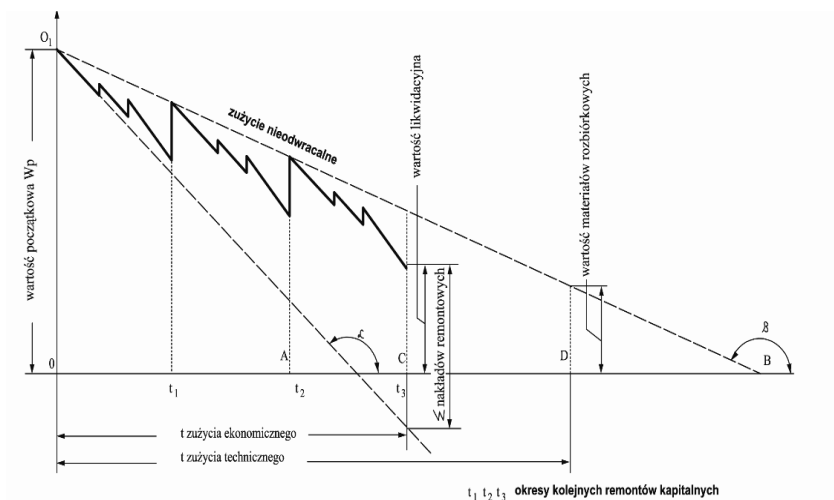
Jorku wykazały podobne relacje. Podczas gdy roczna sekwestracja CO<sub>2</sub> dokonana dzięki pracy jednego średniego drzewa wyniosła **87,1 kg**, uniknięcie emisji tego gazu do powietrza z zakładów i urządzeń energetycznych na skutek oddziaływania klimatycznego drzew wyniosło średnio **107,9 kg**, czyli o 24% więcej [Peper i in. 2007]. Podobne wyniki uzyskano z innych miast amerykańskich. Odnosząc dane jednostkowe do skali całego miasta, np. do Nowego Jorku, uzyskuje się roczne ograniczanie zawartości CO<sub>2</sub> w powietrzu atmosferycznym w wyniku sekwestracja CO<sub>2</sub> przez drzewa przyuliczne w ilości ponad **56 tysięcy ton CO<sub>2</sub>**, a ograniczenie emisji tego gazu w wyniku oszczędności energii na ochładzanie i ogrzewanie pomieszczeń wyniosło prawie **69 tysięcy ton** z wyłączeniem udziału emisji CO<sub>2</sub> powodowanej pracami pielęgnacyjnymi przy drzewach. Zatem ograniczenie CO<sub>2</sub> w powietrzu atmosferycznym przez drzewa przyuliczne wyniosło „netto” ponad **113 tysięcy ton CO<sub>2</sub>** o wartości około **755 tysięcy dol. rocznie** [Peper i in. 2007]. Podobne relacje uzyskano w zakresie gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Również w zakresie intercepcji wód opadowych przez nadziemne, naziemne i podziemne części drzew oraz retencję otaczającego środowiska glebowego uzyskuje się zmniejszenie spływów wód opadowych nawet o **12%**, co powoduje **ograniczenie kosztów budowy sieci instalacji burzowych**.

Relacje między środowiskiem przyrodniczym i elementami technicznymi były przedmiotem badań IKŚ-u, kiedy analizowano przebieg rozwoju i użytkowania (w tym zwiększania i zmniejszania wartości) podczas procesu eksploatacji kompleksowych inwestycji miejskich (rys. 1. i 2.). Stwierdzono wówczas, że w miarę upływu czasu stopniowo **zmniejsza się wartość ekonomiczna, techniczna i użytkowa** urządzeń **infrastruktury technicznej**, natomiast w zakresie **środowiska przyrodniczego**, zwłaszcza zasobów **drzew**, mamy do czynienia z wieloletnim **kształtowaniem** przestrzennym drzew, dającym społeczeństwu **wzrastające wartości** dzięki **siłom przyrody i współudziału człowieka**. W takim ujęciu drzewa stają się liczącym „współpartnerem” wielobranżowych projektów, gdzie w ramach konsultacji między specjalistami różnych dziedzin bierze się pod uwagę długowieczność poszczególnych elementów infrastruktury, zwłaszcza zmiany parametrów drzew w czasie ich wzrostu.

Ustalenie odpowiedniego doboru gatunków i lokalizacji drzew podczas prac projektowych oraz zastosowanie różnych rozwiązań technicznych dla zabezpieczenia drzew na terenie budowy powinno być dokonywane od początku realizowania projektu w celu uniknięcia przyszłych kolizji z urządzeniami technicznymi, powodujących konieczność dodatkowych napraw oraz utratę dużych drzew wycinanych podczas eksploatacji obiektu.



Na rysunku 1. przedstawiono przykład systematycznego spadku wartości w czasie eksploatacji elementów infrastruktury technicznej na skutek zużycia technicznego i ekonomicznego.

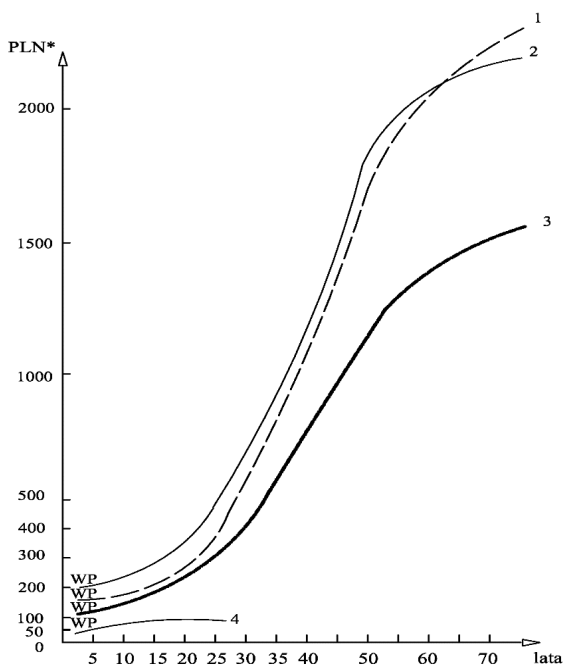


Rysunek 1. Spadek wartości elementów technicznych na skutek zużycia technicznego i ekonomicznego z zaznaczeniem okresów remontów kapitalnych i bieżących

Źródło: H.B. Szczepanowska i in. (1977), *Metoda wyceny wartości obiektów zieleni miejskiej*, IKS (maszynopis).

Natomiast rys. 2. przedstawia przebieg wzrostu wartości drzew (i krzewów), czyli tzw. zielonej infrastruktury, w poszczególnych latach, gdzie po okresie intensywnego wzrostu obserwuje się zmniejszanie dynamiki rozwoju drzew występujące pod koniec okresu dojrzałości, po którym następuje początek okresu starzenia się drzewa.

Specyficzny charakter rozwoju drzew, których odtworzenie nie jest możliwe nawet w skali jednego pokolenia, jak również przebieg wzrostu ich wartości wymagający określonego czasu na realizację zamierzonych efektów/usług ekosystemowych (maksymalnych w okresie dojrzałości drzew), jak też procesy starzenia powinny być objęte wieloletnią strategią w zakresie gospodarki zadrzewiania terenów zurbanizowanych przy uwzględnieniu wieloletnich planów pielęgnacyjnych. Wycena wartości drzew obok informacji o korzyściach dla środowiska i ludności uzyskanych dzięki obecności drzew stanowi ważne narzędzie do racjonalizacji gospodarki zasobami drzew i jest istotnym argumentem skierowanym do decydentów i społeczeństwa, dotyczącym celowości ochrony i rozwoju drzew na terenach miejskich.



WP wartość początkowa  
1. drzewa liściaste form piennych  
2. drzewa liściaste form naturalnych  
3. drzewa i krzewy liściaste  
4. krzewy liściaste  
\* poziom cen 1976 r.

Rysunek 2. Przebieg wzrostu wartości drzew i krzewów na terenach zieleni miejskiej (w poszczególnych okresach rozwoju)

Źródło: H.B. Szczepanowska i in. (1977), *Metoda wyceny wartości obiektów zieleni miejskiej*, IKŚ (maszynopis).

Prace IKŚ-u dotyczące wyceny wartości i przebiegu rozwoju drzew miejskich były prezentowane na sympozjach w środowiskach zawodowych i naukowych, co spowodowało wzrost świadomości znaczenia drzew w Polsce oraz pojawienie się potrzeby ustalenia obowiązujących zasad określania wartości drzew i krzewów w miastach. Sytuacja ta wpłynęła na przyjęcie w ramach administracji poszczególnych województw tzw. wojewódzkich cenników drzew oraz opracowanie przez indywidualnych autorów<sup>7</sup> propozycji metod wyceny drzew.

<sup>7</sup> W latach 70. prace dotyczące wyceny wartości drzew w Polsce prowadzone były również poza zespołem IKŚ-u. Do ciekawszych należy propozycja metody opracowana przez S. Bolka [1971], w której autor jako podstawę wartości drzew przyjmuje 1/2 kubatury drzewa. W innych opracowaniach nawiązywano do cen drzewostanów leśnych z wprowadzeniem współczynników określających wartość estetyczną bądź historyczną drzew [Fidler i in. 1970; Ważyńska 1975]. Z późniejszych prac wymienić można opracowanie A. Nowaka [1993], *Problemy wyceny*

Łódź była pierwszym ośrodkiem, w którym na podstawie zarządzenia prezydenta miasta z dnia 27 czerwca 1974 wprowadzono stosowanie cennika wartości drzew<sup>8</sup> oraz zasady uiszczenia **odszkodowania pieniężnego** za uzyskanie zezwolenia na wycięcie lub wykarczowanie drzew z terenu projektowanej inwestycji. Za przykładem Łodzi w wielu innych miastach zostały opracowane podobne cenniki, np. w Opolu w 1975 r., w Katowicach w 1976 r. Ceny drzew ustalone w poszczególnych miastach różniły się jednak znacznie.

Stosowanie cenników wojewódzkich zakończone zostało w latach 80. ubiegłego stulecia orzeczeniem Najwyższego Sądu Administracyjnego stwierdzającego, że: „wojewoda nie jest upoważniony do wydania rozporządzenia porządkowego, jak przepisy miejscowe o ochronie zieleni, w tym wojewódzkie cenniki drzew” [Radecki 1998]. W ten sposób wprawdzie upadły inicjatywy lokalne, lecz równocześnie sprawa wyceny wartości drzew stała się dowodem istnienia potrzeby regulacji generalnej, ujętej początkowo w ustawie o ochronie i kształtowaniu środowiska<sup>9</sup>, gdzie wprowadzono zasadniczą zmianę, zastępując terminy stosowane w cennikach wojewódzkich, jak: „odszkodowanie” czy „wartość” terminem „opłaty”. Pojęcie to utrzymano w ustawie o ochronie przyrody, dotyczącej ochrony „terenów zieleni” wraz z „zasadami określania opłat za usuwanie drzew i krzewów oraz kar za zniszczenie terenów zieleni”<sup>10</sup>.

Obecnie prowadzona jest weryfikacja rozporządzeń odnoszących się do ustawy o ochronie przyrody – w tym zasad stosowania jednostkowych stawek opłat za usuwanie drzew i krzewów (przy częściowym wykorzystaniu metody wyceny wartości drzew opracowanej w 2009 r. w Instytucie Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa (IGPiM) we współpracy z zespołem Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, SGGW<sup>11</sup>) – przez zespół Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ) i zespół legislacyjny ministerstwa środowiska.

---

terenów zieleni w miastach i osiedlach, *Kwartalnik Rzeczoznawców Szacowania Nieruchomości*, 3(9). Niektóre z zaproponowanych metod były częściowo wdrożone do cenników wojewódzkich lub stosowane w indywidualnych ekspertyzach.

<sup>8</sup> Przy opracowaniu cennika łódzkiego wzięto pod uwagę taką liczbę młodych drzewek, która stanowiłaby równoważnik jednego starszego drzewa, co oznaczało, że suma objętości ich koron powinna być mniej więcej równa objętości korony drzewa wycenianego. Jako „równoważnik” powierzchni asymilacyjnej liści 50-letniego drzewa przyjęto 2–3 tys. młodych drzewek uzyskanych ze szkółki [Olaczek 1976].

<sup>9</sup> Ochrona terenów zieleni, w tym drzew i krzewów (niestanowiących lasu) objęta została przepisami ustawy z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (tekst pierwotny Dz.U. Nr 3, poz. 6).

<sup>10</sup> Ustawa o ochronie przyrody (Dz.U. z dnia 30 kwietnia 2004 r. Nr 92, poz. 880; Dz.U. z dnia 28 lipca 2005 r. Nr 113, poz. 954 i poz. 1087 z dnia 30 lipca 2005 r., art. 83–90 oraz obwieszczenia Ministra Środowiska w sprawie stawek opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz kar za zniszczenie zieleni [corocznie weryfikowane]).

<sup>11</sup> H.B. Szczepanowska (red.) (2009), *Metoda wyceny drzew na terenach zurbanizowanych dla warunków polskich*, Warszawa, IGPiM.

W ramach obecnie prowadzonych prac legislacyjnych dotyczących odpowiedzialności za usuwanie czy niszczenie drzew pozostawiono określenie „jednostkowe stawki opłat”, podczas gdy za granicą powszechnie stosowanym terminem jest „wartość drzew” ustalana przez zespoły naukowców, praktyków i teoretyków, weryfikowana na sympozjach krajowych i międzynarodowych oraz poddawana szerokiej dyskusji społecznej.

### 3. Relacja pojęcia „wycena wartości drzew” i pojęcia „jednostkowe stawki opłat za usuwanie drzew”

Podstawowym celem określenia wartości pieniężnej drzew oraz skali korzyści uzyskiwanych dzięki obecności drzew na terenach miejskich jest (i było już od ponad stu lat) **uświadomienie społeczeństwu** poszczególnych krajów, **jak cenne jest środowisko przyrodnicze, zwłaszcza długoletnie drzewa w miastach**, których dojrzały rozwój uzyskuje się dopiero po co najmniej 30–40 latach (rys. 3.).



Rysunek 3. Etapy rozwoju drzewa na obszarach zurbanizowanych

Źródło: H.B. Szczepanowska i M. Sitarski (1916), *Drzewa zielony kapitał miast. Jak zwiększyć efektywność pracy drzew?*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa.

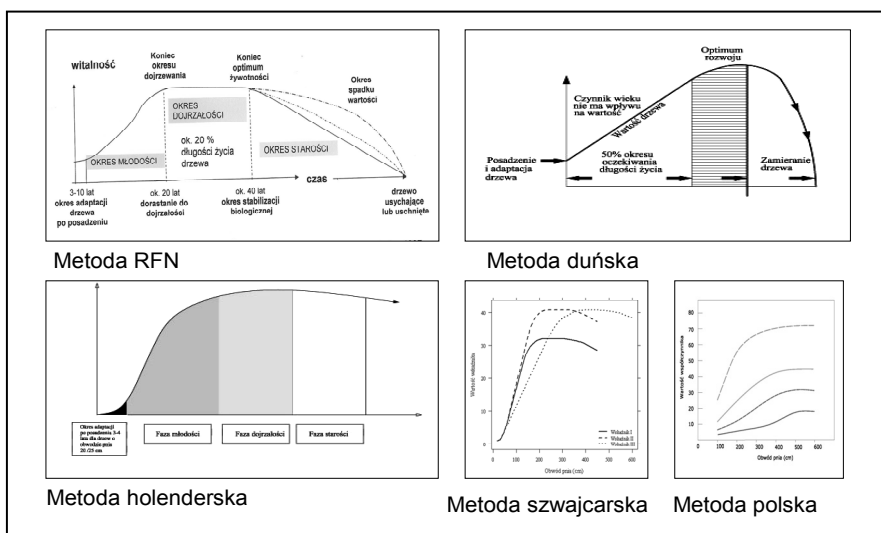
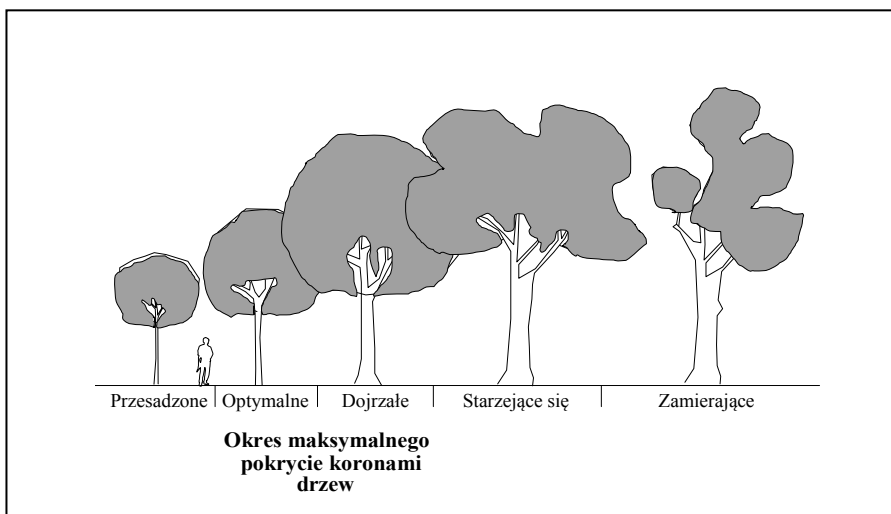
Znaczenie obecności drzew w intensywnie zabudowanych obszarach miejskich uwidacznia się, gdy uświadomimy sobie, jak wielka jest masa listowia korony dużego drzewa, która jest nie tylko głównym „motorem” usług (korzyści) świadczonych przez zasoby drzew, ale jest także wyrazem tworzenia zielonej struktury przestrzennej środowiska, wyznaczającej tożsamość miast i osiedli.

Jak przedstawiono uprzednio, podczas rozwoju i wzrostu drzewa następują zmiany jego sylwetki i potencjału biologicznego, obejmujące początkowo intensywny wzrost i zwiększanie wartości w okresie młodości aż do ustabilizowanego rozwoju w okresie dojrzałości, który charakteryzuje się maksymalizacją usług/korzyści ekosystemowych. Następnie obserwuje się spadek wartości drzewa w okresie jego starzenia się czy pogorszenia kondycji. Omawiane wyżej fazy rozwoju drzew są uwzględniane w metodach wyceny wartości drzew na terenach miejskich, stosowanych w różnych krajach (rys. 4.).

**Uwaga:** Niektóre wykresy, jak z NRF i Danii, obejmują czasowy obszar życia drzew zawierający poza etapem rozwoju również całe procesy zamierania, natomiast wykresy metod: holenderskiej, szwajcarskiej i polskiej obejmują cały okres wzrostu i rozwoju oraz początkowy okres starzenia się drzew [Szczepanowska, Latos 2009].

W silnie zurbanizowanych miejscach zamieranie drzew następuje na ogół znacznie wcześniej w związku z trudniejszymi warunkami rozwoju niż na terenach peryferyjnych lub naturalnych, co jest uwidocznione we współczynnikach: lokalizacji (L) i kondycji (K), zawartych w poszczególnych metodach wyceny drzew. Stąd też zasady szacowania wartości drzew w środowisku zurbanizowanym wyrażają nie tylko zmiany wielkości drzew wyrażone we współczynniku przyrostu (P), ale również ocenę miejsca wzrostu drzewa określoną przez współczynnik lokalizacji (L) oraz ocenę żywotności, tj. stanu zdrowia i kompletności sylwetki drzewa, ujętą we współczynniku kondycji (K).

Obliczona w ten sposób wartość **308** drzew przyulicznych rosnących w intensywnie zabudowanej dzielnicy Warszawy, na Pradze, wyniosła ogółem **2 668 460 zł** przy wartości średniego drzewa **8663 zł** i średniej ocenie kondycji ok. 80% oraz rozpiętości wartości poszczególnych drzew od **3163 do 14 310 zł**. Odnosząc tę kwotę do liczby drzew przyulicznych dzielnicy czy całego miasta, uzyskuje się miliony, czy nawet miliardy zł. Np. wartość **około 12 000 drzew przyulicznych** rosnących na terenie całej **dzielnicy Praga Północ** przy przyjęciu wymienionej wyżej średniej wartości drzewa wyniosłaby prawie **104 miliony zł**.



Rysunek 4. Korelacja faz rozwoju ze wzrostem i spadkiem monetarnej wartości drzew w metodach wyceny stosowanych w różnych krajach, również w polskiej metodzie wyceny drzew (IGPiM)

Źródło: J. Urban (2005), *Up by Roots, Healthy Soil Land, Trees in the Built Environment*, Champaign, ISA, s. 95–96; H.B. Szczepanowska (2008), *Wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa.

Wyznaczone kwoty wydają się bardzo duże. Musimy jednak zdawać sobie sprawę, że drzewa przyuliczne, a także drzewa pełniące inne funkcje na terenie miasta (parkowe, osiedlowe itp.) są wartościową spuścizną, w której skumu-

lowane są nakłady społeczne poniesione poprzednio na posadzenie i wieloletnią pielęgnację drzew, a także wartości dodane siłami przyrody. Przez fakt, iż stanowią główny i trwały składnik „zielonej infrastruktury” oraz świadczą różnorodne usługi ekosystemowe na rzecz miasta i jego mieszkańców, stanowią **publiczne aktywa o dużej wartości**, co potwierdzają badania przeprowadzone w innych krajach [Szczepanowska i Sitarski 2015].

Np. wartość **400 tysięcy drzew przyulicznych** w Berlinie została oszacowana na kwotę **3 miliardów euro** przy średniej wartości jednego drzewa **7,5 tysiąca euro** [Balder, 1997]. W Nowym Jorku wartość **584 tysięcy drzew przyulicznych** oszacowano na kwotę **2,3 miliarda dol.** przy średniej wartości jednego drzewa **3938 dol.** [Peper i in. 2007].

Wycena wartości drzew ma duże znaczenie dla gospodarki drzewostanem przy decyzjach inwestycyjnych, zwłaszcza dotyczących przebudowy i modernizacji ulicznych ciągów komunikacyjnych. Przed podjęciem tego rodzaju prac w niektórych miastach za granicą (np. w USA, Kanadzie czy w Niemczech) obliczana jest wartość drzew przyulicznych na terenach objętym przebudową ze wskazaniem drzew do usunięcia (np. z powodu kolizji z pracami ziemnymi czy drogowymi). Przedprojektowa wycena drzew **uświadamia konstruktorom już na początkowym etapie koncepcji projektowej, jaka jest wartość poszczególnych drzew i ich stan zdrowia**. Umożliwia to podjęcie ew. dodatkowych rozwiązań technicznych dla ochrony żywotnych, wartościowych drzew, nawet jeżeli przy wstępnej wycenie drzewa te zostały przeznaczone do usunięcia. Wartość drzew usuwanych jest zatwierdzana przez gminę czy innego inwestora i włączana do **bilansu kosztów inwestycyjnych danej budowy** [Luley, 2007]. Spróbujmy przedstawić to na wskazanym przykładzie z terenu Pragi Północ:

Wartość **24** usuniętych drzew, w tym dużych dębów, które zostały wycięte w związku z budową stacji metra i modernizacją ulicy Targowej, wyniosła **265 818 zł**. Natomiast posadzenie 24 standardowych drzew alejowych (o obwodzie pnia do 25 cm) wraz z ich pielęgnacją w czasie adaptacji kosztowałoby **30 321 zł**, co stanowi około 11% wartości drzew usuniętych. Zatem straty wartości drzew i ich potencjału biologicznego powinny być rekompensowane nie tylko przez nasadzenia analogicznej liczby młodych drzew, ale również przez zwiększenie ich liczby gdzie jest to możliwe. Ponadto ze względu na duże straty środowiska przyrodniczego w ramach tej inwestycji powinno być rozpatrzone podjęcie wielokierun-

kowych działań inżynierskich i agrotechnicznych dla stworzenia lepszych warunków rozwoju roślinności istniejącej i nowo posadzonej – przez zwiększenie chłonnej powierzchni terenu chodnika i poprawę jakości środowiska glebowego (np. przez strukturalne mieszanki podłożowe i zastosowanie rozwiązań gospodarczego wykorzystania wód opadowych do nawadniania lokalnych zasobów roślinnych).

Należy podkreślić, że wycena wartości drzew jest obecnie stosowana w wielu miastach różnych kontynentów i jest wykorzystywana jako istotny instrument zarządzania drzewami na terenach miejskich dla ich ochrony i rozwoju [Neely 2000; Grande-Ortis i in. 2012].

Uzupełnieniem tych informacji są wyrażone w formie pieniężnej roczne usługi dla ekosystemu, tj. korzyści środowiskowe i społeczne uzyskane z obecności zasobów drzew w miastach. Przedstawimy je na przykładzie wymienionych miast USA:

**584 tysięcy drzew przyulicznych**, rosnących na terenie Nowego Jorku świadczy roczne korzyści w wysokości prawie **142 milionów dol.** w zakresie regulacji klimatu lokalnego, co powoduje ograniczenia zużycia energii na chłodzenie i ogrzewanie pomieszczeń, a także w zakresie ograniczeń udziału CO<sub>2</sub> i zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w spowolnieniu i ograniczeniu wpływu wód opadowych oraz korzyści społecznych [Peper i in. 2007]. Natomiast w Chicago wg badań przeprowadzonych kilkanaście lat wcześniej w 1994 r. ogólna wartość korzyści obliczonych dla około **50 tysięcy drzew przyulicznych** została oszacowana na kwotę ponad **23,5 miliona dol. rocznie** [McPherson 1994].

Korzyści świadczone przez drzewa miejskie są na tyle duże, że prawie we wszystkich badanych przypadkach przekraczają wydatki ponoszone na ich utrzymanie, co świadczy o efektywności inwestycji zadrzewieniowych. Jak chociażby wskaźnik relacji korzyści z drzew do kosztów ich utrzymania tzw. *Benefit Cost Ratio* (BCR), który obliczony w skali roku wyniósł np. w Nowym Jorku 5,60 [Peper 2007], w Chicago 2,80 [McPherson 2003]. W pozostałych badanych miastach USA wskaźnik BCR zawsze był większy od jedności.

Podobną wartość rocznych korzyści otrzymano podczas badań przeprowadzonych przez IGPiM na terenie Pragi Północ, gdzie **352** monitorowane drzewa przyuliczne wygenerowały roczne korzyści o hipotetycznej



wartości pieniężnej wynoszącej ponad **82 tysiące zł**, co w odniesieniu do liczby wszystkich drzew przyulicznych dzielnicy dałoby rocznie ponad **2 800 000 zł**. Odnosząc tę kwotę do modelu pielęgnacji bez dosadzania wypadów drzew, uzyskano wskaźnik BCR w wysokości **1,3**. Natomiast podczas realizacji programu rozwoju można byłoby uzyskać wskaźnik BCR sięgający do **4,3** [Szczepanowska i Sitarski 2015].

Jednakże, jak wynika z Sprawozdania technicznego EAA [EEA, 18/2011], dojrzałe, duże drzewa rosnące na terenie ulic i placów są jeszcze traktowane w niektórych miastach jako „**dobro darmowe**”, niemające wartości (rys. 3.). Przekazanie społeczeństwu wiedzy o wartości drzew miejskich oraz o wartości pieniężnej wielorakich usług ekosystemowych świadczonych przez drzewa powoduje, że **drzewo** w świadomości społecznej przestaje być „**dobrem darmowym**”, a staje się „**dobrem** posiadającym nie tylko **wartość**, ale też dobrem świadczącym wymierne **korzyści na rzecz środowiska i ludności**”.

Stąd zarówno wiedza o kompensacyjnej wartości drzew (określanej w literaturze również terminem „wartość zamienna” czy „wartość odtworzenia”), jak też informacje o pieniężnej wartości usług ekosystemowych, świadczonych przez te drzewa są niezmiernie użyteczne dla strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki oraz edukacji ekologicznej ludności. Propagowanie takich informacji powoduje nie tylko ochronę środowiska przyrodniczego, ale również powstawanie wielu inicjatyw społecznych podnoszących poziom estetyki i zdrowotności miast. W trakcie realizacji prac dotyczących utrzymania zasobów drzew powinna być prowadzona **ścisła współpraca** z mieszkańcami miast, przy czym przekazywane wiedzy powinno dotyczyć zarówno informacji o wartości drzew i zasadach ich utrzymania, jak też o zagrożeniach powodowanych przez przerośnięte, starzejące się i chore drzewa, grożące upadkiem, lub wywołujące konflikty z elementami technicznymi. Drzewa te powinny być wymieniane w ramach wieloletniej planowej gospodarki zadrzewieniami na terenach miejskich: „Aby stworzyć system efektywnego gospodarowania zasobami drzew w miastach należy opracować szereg rozwiązań projektowych w zakresie utrzymania drzew w różnych sytuacjach przestrzennych oraz regulacji prawnych wprowadzających te projekty do praktycznego i skutecznego stosowania.

Obowiązująca w Polsce ustawa o Ochronie Przyrody nie nawiązuje do stosowanych za granicą ustaleń **wartości** drzew, ale wprowadza jedynie obowiązek uzyskania zezwoleń na wycinkę drzew po dokonaniu **opłaty** (z możliwością zwolnienia z niej, umorzenia lub odroczenia). Oznacza to, jak twierdzi I. Chojnacka [2008], że ochrona drzew w tej ustawie została uzasadniona zasadą reglamentacji (tj. wprowadzaniem przez organy państwowe stałym lub

czasowym ograniczeniem wolnego obrotu towarami, spowodowanym przeważnie niedostatkami tych dóbr), co odnosi się jedynie do ograniczenia usuwania i niszczenia drzew (i krzewów) przy równoczesnych, zamieszczonych w ustawie, szczegółowych zakazach dotyczących np. cięcia drzew. Takie szczegółowe ustalenia są za granicą umieszczane na ogół w rozporządzeniach ze względu na zmieniające się zasady i terminy cięcia drzew, wynikające z nowych wyników badań naukowych.

W odczuciu społecznym obowiązek uzyskania zezwolenia czy opłaty bez uświadomienia sobie „cenneści” czy „wartości” drzew może wiązać się zarażem z niechęcią do ich sadzenia na prywatnych posesjach, czy wręcz z wrogością: żeby nie mieć późniejszych kłopotów w przypadku zaistnienia potrzeby dokonania cięcia lub usunięcia drzewa (czy krzewu).

Porównując pojęcia: „opłata” i „wartość”, gdzie „opłata”<sup>12</sup> jest zdefiniowana jako określona kwota pieniężna wpłacana za pewne świadczenia, usługi, czynności, prawa do czegoś (np. opłata za użytkowanie wody, opłata za wstęp do ZOO itp.) oraz „wartość”<sup>13</sup> – ujmowana na ogół jako wartość gospodarcza, zamienna, choć zakres zjawisk objętych tym pojęciem jest bardzo szeroki; a słowo bywa używane w wielu odrębnych znaczeniach zarówno konkretnych, jak i abstrakcyjnych. Wspólną cechą tych znaczeń jest to, że dotyczą zawsze zjawiska korzystnego, pożądanego czy cennego. Powyższe definicje wskazują na zasadniczą różnicę społecznego „odbioru” wymienionych pojęć. „Opłata” jest kojarzona z obowiązkiem poniesienia kosztów, natomiast pojęcie „wartość” ze zjawiskiem korzystnym, pożądanym, czy nawet cennym. Wskazuje to również, jak ważna jest edukacja ekologiczna oparta na współczesnych wynikach badań i raportów potwierdzających wartość drzew i korzyści uzyskiwane z ich obecności w miastach.

W nawiązaniu do procesów wdrożenia zasad wyceny wartości drzew za granicą, gdzie przed przekazaniem do stosowania projekty metody są poddawane szerokiej społecznej ocenie poprzez m.in. wyjaśnianie na konkretnych przykładach zasad funkcjonowania metody oraz są wielokrotnie weryfikowane. Np. metoda CTLA/ISA<sup>14</sup>, na założeniach której została opracowana metoda polska, została uznana w 2012 r. przez zespół badawczy Uniwersytetu Politechnicznego w Madrycie (Universidad Politecnica de Madrit) jako jedna z najlepszych metod wyceny drzew. Metoda była w okresie od 1957 do 2000 r. dziewięciokrotnie poddawana rewizji w wyniku konsultacji społecznych i naukowych, co zwiększyło jej niezawodność i wiarygodność.

<sup>12</sup> *Mały słownik języka polskiego* (1995), (red.) L. Sobol, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.

<sup>13</sup> *Mała encyklopedia ekonomiczna* (1962), (red.) M. Pohorille, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.

<sup>14</sup> CTLA/ISA – Council of Tree & Landscape Appraisals/International Society of Arboriculture.

Nawiązując do znaczenia konsultacji społecznych, IGPiM opracował w 2007 r. projekt wdrożenia polskiej propozycji metody wyceny drzew – dla trzech województw na terenie Polski. Zamiarem było zwłaszcza wdrożenie szerokiego programu edukacji młodzieży przy współpracy z administracją rządową, samorządową, mieszkańcami oraz przedstawicielami biznesu. Przekazanie informacji w formie popularnych broszur o monetarnej wartości drzew, korzyściach uzyskiwanych z ich obecności oraz o zasadach sadzenia i pielęgnacji drzew stanowiłoby bogaty materiał edukacji ekologicznej m.in. w zakresie rozbudzania świadomości wśród ludności, jak cenne są drzewa, jak łatwo je zniszczyć i jak trudno „odbudować”.

Niestety, projekt ten nie doczekał się realizacji, ponieważ Główna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ) przejęła całość opracowania, adoptując jedynie niektóre ustalenia z projektu metody opracowanej przez IGPiM/SGGW, podtrzymując w przekazie prawnym termin „opłata” i równocześnie ograniczając zakres dyskusji społecznej do minimum. W ten sposób utraciliśmy szansę na przekazanie problematyki wyceny wartości drzew i wiedzy o procesach ich rozwoju w miastach oraz informacji, jak problem ten ujmowany jest w skali światowej społeczeństwu i także pracownikom jednostek samorządowych (wydającym zezwolenia na usuwanie drzew). Należy dodać, że za granicą „na straży” prawidłowości podstaw merytorycznych metod wyceny drzew, opracowywania materiałów szkoleniowych oraz weryfikacji przyjętych cen stoją specjalne zespoły/rady utworzone ds. wyceny drzew (i innych roślin), złożone z naukowców i praktyków<sup>15</sup>.

Porównując projekt polskiej metody wyceny drzew z formułą rachunku przyjętą w rozporządzeniu ministra środowiska dotyczącym określania wysokości opłat jednostkowych za wycięcie drzew, należy stwierdzić całkowite pominięcie w rozporządzeniu współczynnika kondycji drzew (K), stanowiącego bardzo istotny element wyceny.

Współczynnik **kondycji (K)** jest **stosowany obligatoryjnie we wszystkich metodach wyceny drzew w miastach wszystkich kontynentów** [Grande-Ortis i in. 2012]. Współczynnik kondycji wyraża cechy jakościowe drzewa, takie jak: żywotność oraz stan budowy strukturalnej pnia, konarów i gałęzi, a także obserwowane ubytki i uszkodzenia oraz choroby i szkodniki, wpływające na rokowanie życia drzewa i związane z tym potencjalne zagrożenie

---

<sup>15</sup> Są to zespoły o zasięgu międzynarodowym, jak np. CTLA działający przy ISA na terenie USA, Kanady oraz niektórych krajów europejskich i pozaeuropejskich czy zespoły w poszczególnych krajach, jak np.: Methode KOCH am Runden Tisch organizująca coroczne konferencje na temat wyceny drzew w Niemczech; Nederlandse Vereniging van Beedigde Taxateurs van Bomen (NVBTB) w Holandii; Vereinigung Schweizerischer Stadtgartnereien und Gartenbauamter (VSSG) w Szwajcarii czy Danish Tree Care Association w Danii i inne.

bezpieczeństwa na skutek obłamania się konarów, lub nawet upadku całego drzewa. Wycięcie lub zniszczenie drzew stanowi stratę dla społeczeństwa. Istnieją okoliczności, kiedy drzewo o słabej kondycji może powodować zagrożenie lub jest niepożądane w danym miejscu ze względów społecznych, biologicznych lub estetycznych. Zastosowanie współczynnika kondycji umożliwia określenie faktycznej wartości drzewa, które w przypadku złej kondycji może mieć nawet wartość zerową. Pogorszenie kondycji drzew może wskazywać na przyszłe problemy związane z nasilającą się inwazją szkodników lub chorób. Dlatego ocena kondycji drzew jest podstawowym wskaźnikiem niezbędnym do gospodarowania i zarządzania zadrzewieniami w miastach, w tym również ułatwia kontakty służb ochrony środowiska ze społecznościami, co zostało potwierdzone podczas wieloletniego stosowania wyceny drzew miejskich za granicą. Brak tego elementu wyceny drzew, którym jest **współczynnik oceny kondycji**, stanowi zasadniczą ułomność całego procesu szacowania i może zniwelować prawidłowość wyników określania wysokości opłat w ustawie o ochronie przyrody. Należy dodać, że z problemem oceny kondycji drzew uporano się nie tylko w krajach wysoko rozwiniętych Ameryki Północnej i Europy, ale również w rozwijających się krajach Ameryki Południowej, Afryki czy Azji. Ponadto od kondycji drzew zależy również wielkość i wartość usług ekosystemowych generowanych przez drzewa.

#### 4. Podsumowanie

Zapoczątkowana w USA ponad sto lat temu wycena wartości drzew w miastach, która objęła następnie wszystkie kontynenty, została wzbogacona badaniami prowadzonymi od około dwóch dziesięcioleci, dotyczącymi wartościowania usług ekosystemów (*ecosystem services*). Wpłynęło to w zasadniczy sposób na ukształtowanie nowego spojrzenia na środowisko przyrodnicze jako ogólnoludzki kapitał, wyposażając nas w narzędzia umożliwiające określanie ekonomicznej wartości korzyści generowanych przez przyrodę. Stanowi to również bogaty potencjał wiedzy ekologicznej i ekonomicznej, która przekazana ludności miejskiej owocuje nie tylko zwiększeniem ochrony drzew, ale też podejmowaniem szeregu inicjatyw z udziałem różnych warstw społecznych, w tym młodzieży i dzieci. Wpływa to zarówno na ochronę zasobów przyrodniczych, na podniesienie poziomu zdrowotności i estetyki miast, jak również na kształtowanie postaw obywatelskich mieszkańców.

Dawny IKŚ, a obecnie IGPIM, współpracując z SGGW i innymi uczelniami, od wielu lat śledzi problematykę wartościowania zieleni miejskiej w skali światowej, zwłaszcza zasobów drzew na terenach zurbanizowanych, podejmując prace badawcze i analityczne nad kształtowaniem wartości drzew i uzyski-

wanych z nich korzyści i przekazując wyniki tych prac różnym grupom zawodowym i społecznym w formie konferencji i szkoleń, m.in. w ramach NOT i SARP.

Należy dodać, że zagadnienia wartości drzew zyskują szeroką społeczną akceptację za granicą, co jest wyrażane w ustanawianiu odpowiednich rozporządzeń przez władze lokalne lub organizacje zawodowe. W Polsce jednakże sprawa ochrony zadrzewień została ograniczona do systemu opłat za usuwanie i niszczenie drzew, nie wiąże się z określeniem systemu wartości stwarzającym wielokierunkowe korzyści dla środowiska i ludności.

Ograniczanie kwestii ochrony drzew do systemu opłat jednostkowych, których założenia merytoryczne nie są przedstawione ludności ani pracownikom urzędów administracyjnych, wyłącza z obiegu społecznego zagadnienie stanowiące istotę szerokiej edukacji ekologicznej, co powoduje ograniczanie w Polsce inicjatyw społecznych, które obecnie są podejmowane licznie za granicą.

Kontynuowanie badań dotyczących wyceny wartości drzew i uzyskiwanych dzięki nim korzyści, jak również popieranie inicjatyw obywatelskich w zakresie zwiększania potencjału zielonej infrastruktury w miastach jest obecnie szczególnie ważne. Narasta bowiem wśród społeczeństw coraz większa świadomość, że miejskie tereny zieleni, zwłaszcza tereny zadrzewione, stają się ważnym katalizatorem w regeneracji podupadłych obszarów miasta, m.in. obszarów poprzemysłowych, czyniąc tereny te zdrowszymi, przyjazniejszymi i bardziej dochodowymi, wiążąc „zielonym lepiszczem” rozczłonkowane elementy miasta i okolic w mocne regionalne struktury [Simson 2005]. W ten sposób rejony zielonej infrastruktury działają również jako stymulatory inwestycji w układzie integracji poszczególnych dziedzin, rozszerzając ten rodzaj podejścia na szereg przedsięwzięć innowacyjnych, wprowadzających wykorzystanie kapitału zielonej infrastruktury, zwłaszcza drzew, w większym zakresie niż to było dotychczas stosowane. Kluczem tych innowacji jest **adaptacja wielokierunkowego podejścia obejmującego** społeczne, przyrodnicze i ekonomiczne procesy oraz wszystkie aspekty połączone z planowaniem, projektowaniem, wdrożeniem i w następstwie utrzymaniem (zarządzaniem) zasobami drzew.

### **Wyjaśnienie pojęć**

**Ewapotranspiracja** – proces parowanie terenowego, obejmujący parowanie (transpirację) w obrębie użytku zielonego (np. z komórek liści korony drzewa i porowatości kory pnia i gałęzi) oraz parowanie z gruntu (ewaporację).

**Sekwestracja** – wychwycenie CO<sub>2</sub> z powietrza atmosferycznego i gromadzenie w częściach podziemnych i naziemnych drzew w formie węgla (C).

**Wartość kompensacyjna drzew** – wyceniona w formie pieniężnej wartość drzewa, określana w literaturze również jako wartość zamienna lub wartość odtworzenia.

## BIBLIOGRAFIA

- Balder H., Ehlebraht K., Mahler E. (1997), *Strassen Baume – Plannen – Pflanzen – Pflegen am Beispiel Berlin*, Berlin – Hanover, Patzer Verlag.
- Chojnacka I. (2008), *Prawne uwarunkowania ochrony drzew, krzewów i innych roślin w aspekcie określania opłat i kar*. Referat wygłoszony na ogólnokrajowej konferencji pt. Wycena wartości drzew na terenach zurbanizowanych, 8.03, Warszawa, IGPIM.
- Constanza R., d’Arge R., Groot R.S. de, Faber S. i in. (1997), The value of the world’s ekosystem services and natural capital, *Nature*, 387(6630), 253–260.
- Council of Tree & Landscape Appraisers (2000), *Guide for Plant Appraisal*, 9th Edition, Champain, ISA.
- Daily G. (red.) (1997), *Nature’s Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington, Island Press.
- Dmuchowski W. i in. (2007), *Porównanie zmian stanu drzew na wybranych głównych ulicach Centrum Warszawy w latach 1973–2007*, Warszawa, IGPIM (maszynopis).
- Dziembowski Z. (1985), Infrastruktura jako kategoria ekonomiczna, *Ekonomista*, 5–6, 725–739.
- Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej Monitor Polski z dnia 23 października 2012 r., poz. 768, obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 18 września 2012 r. w sprawie wysokości opłat za korzystanie ze środowiska za rok 2013, Tabela G, poz. 23.
- Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej Monitor Polski z dnia 23 października 2012 r., poz. 768, obwieszczenie ministra środowiska z dnia 18 września 2012 r. w sprawie wysokości opłat za korzystanie ze środowiska za rok 2013, Tabela G, poz. 50 i 59.
- Europejska Agencja Środowiska (2011), Technical report No. 18/2011. Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. Sprawozdanie techniczne nr 18, Zielona infrastruktura i spójność terytorialna, Kopenhaga, AEE (19/12/2011); <http://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion>
- Ginsbert-Gebert A. (red.) (1976), *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska: praca zbiorowa*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki. Instytut Gospodarstwa Społecznego, Warszawa, Arkady, 125–141.
- Grande-Ortiz M.A., Ayuga-Téllez E., Contato-Carol M.I. (2012), Methods of Tree Appraisal: A Review of Their Features and Application Possibilities, *Arboriculture & Urban Forestry*, 38(4), 130–148.
- Jeleński T. (2012), Usługi miejskich ekosystemów. Relacje z formą architektoniczną, *Czasopismo Techniczne. A, Architektura*, z. 1–A/1(109R), 338–342.
- Kiełbaso J. (1975), Economic Value of Trees in the Urban Lokale, *Trees Magazine*, 1, Jan.–Mar., 9–13, 16.
- Komisja Europejska (2013), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Zielona infrastruktura – naturalny kapitał Europy, COM/2013/0249 final, Bruksela (6/05/2013).

- Kronenberg J. (2012), Bariery dla utrzymywania drzew w miastach i sposoby pokonywania tych barier, *Zrównoważony Rozwój: zastosowania [Fundacja Sendzimira]*. Z. 3, *Przyroda w mieście*, 29–47.
- Li Ch., Wilson J.P., Longhore T. (2004), Applicability of Citygreen Urban Ekosystem Analysis Software to a Densely Built Urban Neighborhood, *Urban Geography*, 25(2), 173–186.
- McPherson E.G. i in. (2003), Benefit-Cost Analysis of Modesto's Municipal Urban Forest, *Journal of Arboriculture*, 25(5), 235–248.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*, Washington, DC, World Resources Institute.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis Report*, Washington, DC, Island Press.
- Nowak D.J., Crane D.E., Dwyer J.F. (2002), Compensatory Value of Urban Trees in the United States, *Journal of Arboriculture*, 28(4), 194–199.
- Olaczek R. (1976), *Cennik drzew jako narzędzia ochrony drzewostanów miejskich*, Łódź, Zakład Botaniki Instytutu Biologii Środowiska, Uniwersytet Łódzki, s. 1–8 (maszynopis).
- Peper P.J., McPherson E.G., Simpson J.R., Gardner S.L., Vargas K.E., Xiao Q. (2007), *New York City, New York Municipal Forest Resource Analysis*. Technical report to: Adrian Benepe, Commissioner, Department of Parks & Recreation New York City, New York, Davis, Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, Center for Urban Forest Research – Department of Land, Air, and Water Resources, University of California (March).
- Pohorille M. (red.) (1962), *Mała encyklopedia ekonomiczna*, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Radecki W. (1998), *Problemy ochrony prawnej zieleni w znowelizowanych przepisach*, Kraków, PDCD/NOT.
- Sitarski M., Pstrągowska M. (2013), Tereny i obiekty zieleni na wybranym obszarze Pragi, Dzielnicy Warszawy, *Człowiek i Środowisko*, 1.
- Sobol E. (red.) (1995), *Mały słownik języka polskiego*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stone O. (2000), Tree Valuation, Readers Forum, *Arborist News*, 9(3), 55.
- Szczepanowska H.B. (1972), *Wycena wartości drzew na terenach miejskich*, Warszawa, IKŚ.
- Szczepanowska H.B. (1976), System odszkodowań w zakresie ochrony drzewostanu, [w:] A. Ginsbert-Gebert (red.), *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska: praca zbiorowa*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki. Instytut Gospodarstwa Społecznego, Warszawa, Arkady.
- Szczepanowska H.B. (red.) (2009), *Metoda wyceny wartości drzew na terenach zurbanizowanych dla warunków polskich*, Warszawa, IGPiM.
- Szczepanowska H.B., Latos A. (2009), *Synteza badań i założenia merytoryczne metody wyceny wartości drzew dla warunków polskich*, IGPiM.

Szczepanowska H.B., Sitarski M. (2015), *Drzewa zielony kapitał miast. Jak zwiększyć efektywność drzew*, Warszawa, IGPiM.

Szymczak M. (red.) (1995), *Słownik języka polskiego PWN*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Tyrväinen L., Miettinen A. (2000), Property Prices and Urban Forest Amenities, *Journal of Environmental Economics and Management*, 39, 205–223.

Urban J. (2005), *Up by Roots, Healthy Soil Land, Trees in the Built Environment*, Champaign, ISA, s. 95–96.

Wolf K.L. (2013), Why Do We Need Trees? Let's Talk About Ecosystem Services, *Arborist News*, 22, 33.

*Adres Autorki:*

*Dr hab. inż. Halina Barbara Szczepanowska, prof. IGPiM*

*hbszczepanowska@wp.pl*

*Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa*

*ul. Targowa 45, 03-728 Warszawa*

## **Trees in the city – the green capital value and ecosystem services**

### **Abstract**

The article presents a significance of the evaluation of urban trees and benefits of ecosystem services gained from the presence of trees in cities. There was discussed a historical outline of implementing new methods of trees evaluation from cities of each continent and Poland, the country where already 40 years ago has been used a term „infrastructure” with a reference to the natural environment. It underlines also the importance of know-how development in monetary value of multiple utilities generated by trees when it comes to temperature regulation, carbon dioxide absorption, atmospheric air purification, reducing the flow of rain water and other benefits from shaping ecological education and stimulating grassroots initiatives in protecting and growing trees in urban areas. In the article were analyzed the differences between polish term „to make a charge” for removing trees and the term „trees evaluation” which is a tool used abroad to protect urban trees.