**Drzewa miejskie a jakość powietrza**

**Wstęp**

**Obecnie na świecie więcej ludzi mieszka w miastach niż poza miastami. Do roku 2050 roku udział osób mieszkających w miastach ma wzrosnąć do 63%. Urbanizacja jest zatem zjawiskiem, które w skali globalnej postępuje, stwarzając tym samym zarówno szanse jak i zagrożenia dla poprawy jakości życia ludzi. Jednym z najważniejszych wyzwań środowiskowych na obszarach miejskich jest jakość powietrza.**

Do głównych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza w miastach, zarówno na świecie jak i w Polsce, należą: transport, ogrzewanie mieszkań oraz przemysł. W ostatnich kilku latach przeprowadzono różne badania potwierdzające, że zanieczyszczone powietrze ma bardzo niekorzystny wpływ na zdrowie ludzi. Czy jest zatem jakiś sposób, aby poprawić jakość powietrza w miastach? Jednym z takich sposobów jest „zatrudnienie” do tej pracy drzew – drzewa miejskie mogą bowiem mieć bardzo pozytywny wpływ na jakość powietrza, a tym samym na zdrowie mieszkańców miast. Co więcej, są badania pokazujące jak bardzo jest to wartościowa usługa, jaką świadczą drzewa. Warto się o niej czegoś więcej dowiedzieć, zwłaszcza w tym szczególnym dniu - Międzynarodowym Dniu Czystego Powietrza dla błękitnego nieba ONZ.

**Wpływ drzew miejskich na jakość powietrza**

Zieleń miejska świadczy usługę w zakresie oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń, a przez to między innymi zmniejsza prawdopodobieństwo zachorowania mieszkańców miast na choroby układu oddechowego, co w skrajnych przypadkach może być przyczyną ich przedwczesnej śmierci. Problem ten jest istotny, na co wskazują dane Europejskiej Agencji Środowiska, mówiące, iż 47.500 osób rocznie umiera w Polsce przedwcześnie z powodu chorób spowodowanych zanieczyszczonym powietrzem. W całej Europie wartość tę szacuje się na 518.700 osób rocznie.

Proces oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń przez zieleń miejską przebiega na dwa sposoby:

* Po pierwsze rośliny miejskie, w tym drzewa, absorbują z powietrza zanieczyszczenia gazowe, takie jak tlenek azotu (NO2), ozon (O3), czy dwutlenek siarki (SO2) poprzez system przetchlinek znajdujących się na powierzchni ich liści. Gdy gazy dostaną się do liści, rozpraszają się po przestrzeni wewnątrzkomórkowej, gdzie wchodzą w reakcje chemiczne z zewnętrzną powierzchnią liści lub są absorbowane przez błonkę wody i tworzą kwasy.
* Po drugie roślinność miejska wychwytuje zanieczyszczenia pyłowe (PMx), takie jak kurz, pył, popiół, dym i metale ciężkie. Te drobiny pyłów zawieszonych w powietrzu mają bowiem tendencję do przywierania do powierzchni liści.

**To można policzyć**

Wyniki badań prowadzonych w warunkach laboratoryjnych dotyczące zdolności zieleni miejskiej do pochłaniania zanieczyszczeń wskazują, że tempo ich usuwania zależy przede wszystkim od gatunku drzewa, rozmiaru powierzchni listowia, warunków klimatycznych i meteorologicznych oraz od koncentracji zanieczyszczeń w powietrzu. Na podstawie wyników tych badań zbudowano modele, które uwzględniając te czynniki pozwalają oszacować absorpcję kilku typowych zanieczyszczeń przez zieleń miejską. Mając informację o tym jak dużo poszczególnych zanieczyszczeń drzewa miejskie są wstanie usunąć z powietrza w skali roku, ekonomiści są w stanie określić wartość tej usługi, realizując następujące kroki:

* Oszacowanie potencjalnego wyższego poziomu zanieczyszczenia powietrza na danym obszarze, gdyby drzewa tam rosnące ich nie usuwały (wyrażony w µg/m3);
* Oszacowanie fizycznych efektów potencjalnego wyższego poziomu zanieczyszczenia powietrza (np. wzrostu ilości przypadków astmy u dzieci itp.);
* Zastosowanie informacji o kosztach do przekształcenia fizycznych efektów w monetarną wartość (np. koszt leczenia astmy).

Metoda taka nazywa się metodą kosztów uniknięcia (ang. *avoided cost*) i jest jedną z najczęściej wykorzystywanych przez ekonomistów metod wyceny usług świadczonych przez zieleń miejską. Informuje ona nas o tym, ile jest warta “praca”, jaką wykonują dla nas drzewa, poprzez dostarczanie nam wiedzy jaki koszt musielibyśmy ponieść, gdyby ta praca nie była wykonywana.

**Przykłady wycen usługi oczyszczania powietrza**

Badania nad wyceną tej usługi ekosystemowej świadczonej przez zieleń miejską z wykorzystaniem metody kosztów uniknięcia były wykonywane w wielu miastach na świecie. Na przykład naukowcy z USA wykazali, że 5.212.000 tamtejszych drzew usuwa rocznie 1.677 ton wybranych zanieczyszczeń (SO2, NO2, PM2,5), co przekłada się na ekonomiczną wartość tej usługi wynoszącą ponad 8 mln USD w skali roku [Peper i in 2007].

Analogiczne badania były również wykonywane przez polskich ekonomistów, przede wszystkim pracowników Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego. W jednym z takich badań [Szkop 2016] wykonanym dla drzew rosnących w parku “Ogród Krasińskich” (Warszawa) wykazano, że drzewa tam rosnące usuwają rocznie około 267 kg wybranych zanieczyszczeń (SO2, NO2, PM2,5,O3), a usługa ta ma wartość ekonomiczną, którą można oszacować na około 26 tys. PLN rocznie. Podobne metodycznie badanie zrealizowane dla wybranych drzew rosnących na warszawskiej Woli wykazało, że świadczą one usługę w zakresie oczyszczania powietrza z NO2, SO2 oraz pyłów PM2.5 i PM10, którą można oszacować na około 16 tys. PLN/rok [Szkop 2O21]. Z kolei w największym tego typu badaniu wykonanym w Polsce [Szkop 2021], gdzie skupiło się na drzewach przyulicznych rosnących w Warszawie wykazano, że drzewa te świadczą usługę w zakresie oczyszczania powietrza z trzech wybranych zanieczyszczeń powietrza (SO2, NO2, PM2,5), której wartość wynosi około 1.8 mln. PLN/rok [Szkop 2020].

**Podsumowanie**

W miastach mieszka coraz więcej ludzi. Niestety poza korzyściami jakie dla ludzi oferują miasta, występują też zagrożenia. Jednym z nich jest słaba jakość powietrza. Drzewa miejskie poprawiają jakość powietrza. Jest to bardzo wartościowa usługa drzew i są badania, które wprost to potwierdzają. Warto o tym pamiętać na co dzień, a szczególnie w tak ważnym dniu jakim jest Międzynarodowy Dzień Czystego Powietrza dla błękitnego nieba ONZ. Oczywiście zieleń miejska, poza wspomnianą usługą świadczy wiele innych, np. poprawiają estetykę miast, stwarzają warunki dla uprawiania rekreacji, czy też pomagają adoptować miasta do zmian klimatu. Dbajmy zatem o to, aby nasze miasta były zielone - to się nam opłaca.

**Źródła:**

• Peper, P. J., McPherson, E.G., Simpson, J.R., Gardner, S. L., Vargsas, K.E., Xiao, Q. 2007. Municipal Forest Resource Analysis. USDA Forest Service. Pacific Southwest Research Station. New York City

• Szkop, Z. 2016. An evaluation of the ecosystem services provided by urban trees: The role of Krasiński Gardens in air quality and human health in Warsaw (Poland). Environmental and Socio-economic Studies 4(4): 41-50

• Szkop, Z. 2020. Evaluating the sensitivity of the i-Tree Eco pollution model to different pollution data inputs: a case study from Warsaw, Poland, Urban Forestry & Urban Greening 55: 126859

• Szkop Z. 2021. Ocena i wycena usług ekosystemowych w wybranym obszarze miasta stołecznego Warszawy na podstawie danych dostarczonych przez zleceniodawcę. Ekspertyza przygotowana przez Zbigniewa Szkopa z WNE UW na zamówienie SGGW