
II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

Kapitał naturalny miasta jako klucz do przeciwdziałania zmianom klimatu

Kinga Krauze, Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN;
k.krauze@erce.unesco.lodz.pl

Usługi ekosystemów

W kontekście adaptacji miast do zmian klimatu oraz poprawy jakości życia mieszkańców oczekujemy że przyroda zapewni: chłodzenia miasta w upały, zwiększenia wilgotności powietrza w upały, ochrony przed wiatrem, oczyszczenia powietrza z pyłów, redukcji zanieczyszczeń wywołujących efekt cieplarniany tj.: ozon, metan, pył zawieszony i podtlenek azotu, ochrony przed hałasem oraz przestrzeni dla odpoczynku i relaksu. Wszystkie te funkcje są „efektem ubocznym” biologicznych procesów zachodzących w roślinach i ekosystemach, i nazywane są usługami ekosystemowymi. Są to zatem korzyści jakie ludzie czerpią z przyrody. Usługi te dzielą się na cztery kategorie: **usługi zaopatrujące**, opisujące materiały i energię, których dostarczają ekosystemy; **usługi siedliskowe** (inaczej podstawowe), które zapewniają przestrzeń życiową roślinom i zwierzętom, utrzymują również ich różnorodność; **usługi regulacyjne**, które regulują klimat, jakość powietrza i gleby, zapewniają kontrolę przeciwpowodziową i przeciwepidemiczną; oraz **usługi kulturowe**, obejmujące niematerialne korzyści, które ludzie czerpią z kontaktu ze środowiskiem, tj. wrażenia estetyczne, duchowe, możliwości rekreacji. Jakkolwiek wszystkie grupy usług są ważne, jednak z perspektywy ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i wpływu tychże gazów oraz miejskiej wyspy ciepła (UHI) na mieszkańców kluczowe są usługi regulujące wspierane przez siedliskowe.

Świadczenia z przyrody możemy czerpać tylko na tyle na ile nasz kapitał naturalny daje takie możliwości. Kapitał naturalny to całokształt przyrody, jaka nas otacza a związany jest nie tylko z jej obecnością, ale również rodzajem, jakością, ilością, stanem, lokalizacją. Inny kapitał zapewnia pusty trawnik w centrum miasta, a inny grupa drzew na skwerze. Nasuwa

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

się zatem wniosek że nie można „pobierać” więcej świadczeń niż na to pozwala kapitał, i że nadużywanie przyrody bez inwestowania w nią kończy się nie tylko nie uzyskaniem korzyści ale również zniszczeniem tejże przyrody.

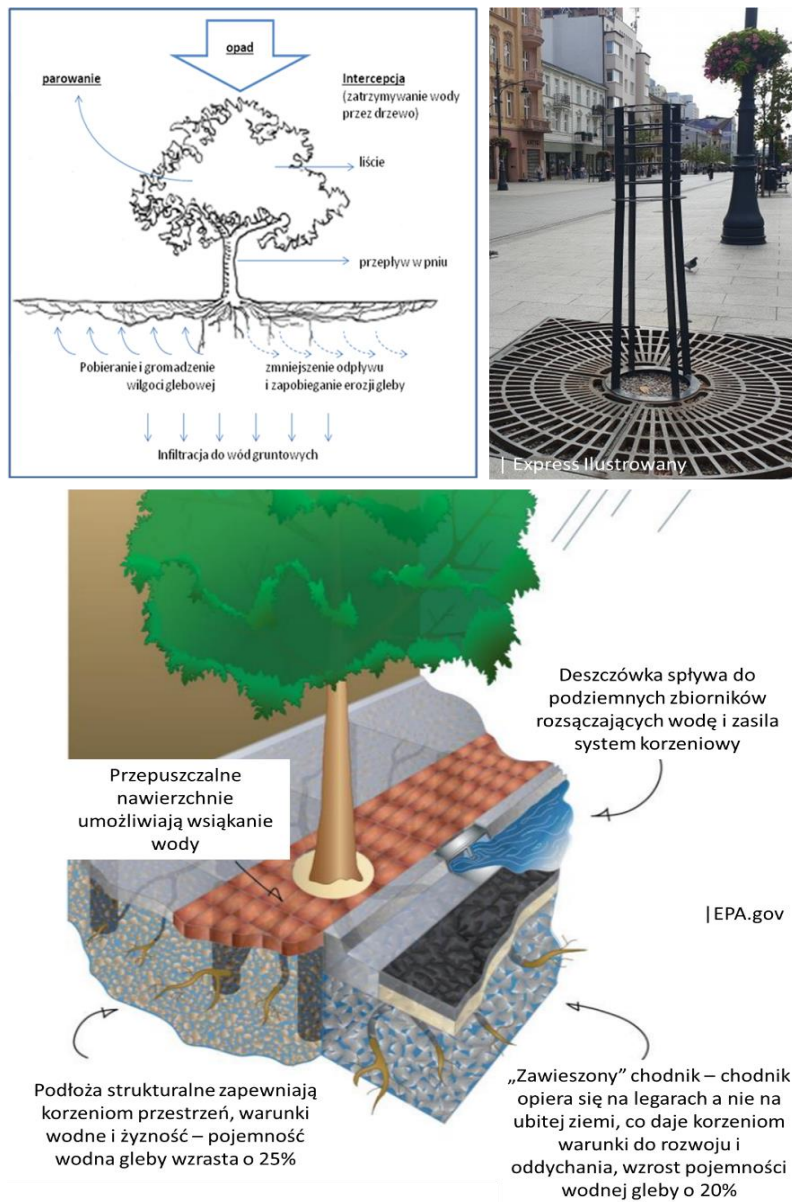
Co tworzy kapitał naturalny w wymiarze przyrodniczym? - oprócz roślin które natychmiast przychodzą nam do głowy, tworzą go też gleba i woda.

Wskaźnik dobrostanu szacowany dla krajów i regionów przez OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju) wskazuje że mieszkańcy województwa łódzkiego bardzo nisko oceniają takie aspekty życia jak dochody, jakość środowiska (czyli właśnie kapitał naturalny), zdrowie (usługi, profilaktyka) oraz partycypację społeczną.

Rola wody

Woda ma pośredni i bezpośredni wpływ na jakość życia w kontekście emisji i miejskiej wyspy ciepła. Wpływ bezpośredni jest taki, że przy większej wilgotności powietrza pyły opadają i osiadają na powierzchniach, czyli ich stężenie w powietrzu maleje. Wpływ pośredni to oczywiście utrzymanie w dobrej kondycji roślin. Rośliny natomiast działają jak pompa wodna - pobierając wodę z gleby i odparowując ją w procesie oddychania zwiększają wilgotność powietrza, to sprzyja kondensacji wody i powstawaniu opadów. Dlatego tam gdzie wycięto lasy często problemem staje się susza, a wycinka lasów tropikalnych stanowi zagrożenie dla klimatu w skali globalnej. Zapotrzebowanie na wodę zależy od wielkości rośliny, temperatury, wilgotności powietrza (im wilgotniejsze tym mniej wody odparowują rośliny), siły wiatru (który osusza powietrze). Przeciętne drzewo o wysokości 10 m potrzebuje przynajmniej 133 l wody dziennie (Kramer, 1987). Niestety w miastach drzewa najczęściej obudowuje się betonem lub asfaltem, a ponieważ czerpią one wodę ze stosunkowo płytkiej warstwy gleby (ok. 1m), w upalne dni drzewa same cierpią na stres wodny i nie mogą spełniać funkcji chłodzenia. Obudowanie drzew jest szkodliwe również dlatego że korzenie potrzebują tlenu (Rys.1).

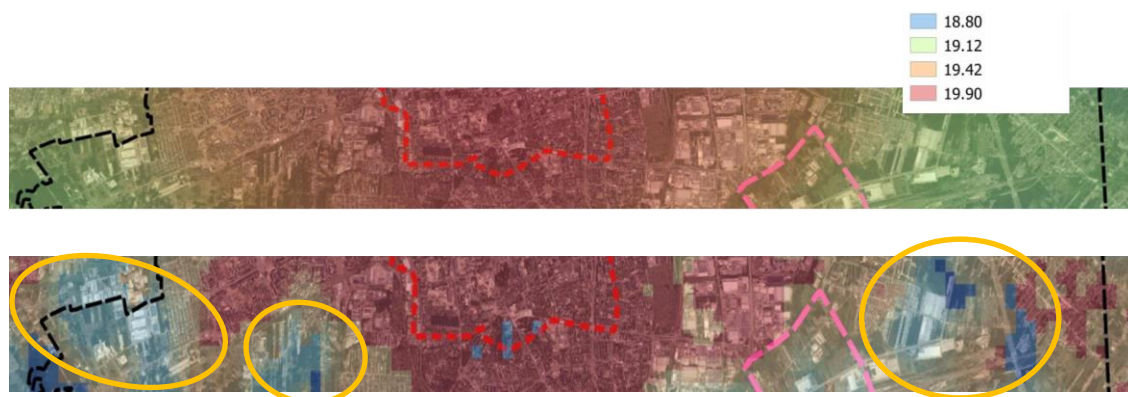
II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI



Rys. 1. Na górze po lewej wpływ drzew na cykl wodny w mieście, z prawej miejsce po plantowaniu na ul. Piotrkowskiej posadzonego w betonowym pojemniku, drzewo uschło w czasie upałów, na dole – dobre praktyki sadzenia drzew.

Skumulowany efekt zieleni (niskiej i wysokiej) widać na mapach temperatury oraz chłodzącego wpływu roślin (Rys.2).

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI



Rys.2 Przekrój przez Łódź na wysokości lotniska Lublinek. Na górze miejska wyspa ciepła, na dole widać efekt chłodzenia powierzchni przez zielen, poza centrum miasta widoczne są powierzchnie na których zielen przeciwdziała wzrostowi temperatury.

Rola gleby

Gleba poza tym że jest niezbędna do życia roślin pełni ważną rolę w ograniczaniu zanieczyszczeń powietrza oraz rozprzestrzenianiu chorób. Jeśli jest właściwie użytkowana gromadzi wodę i również uczestniczy w regulacji klimatu, wiąże wiele zanieczyszczeń i przez swoją szorstkość wychwytyje pyły, jest też siedliskiem wielu mikroorganizmów pożytecznych dla ludzi i przyrody. Prawidłowy profil gleby to warstwa organiczna, próchnicza, poziom wymywania związków i poziom wmywania. Niestety gleby miejskie znacząco odbiegają od tego wzorca. Poziom organiczny i próchniczny, które magazynują znaczącą ilość wody i substancji odżywczych są bardzo płytkie, a poziom organiczny dodatkowo usuwany jest w czasie wiosennych i jesiennych porządków. Zamiast tego pojawiają się warstwy piasku, gliny z urobku, popiołu, żużlu (zakwasza glebę), betonu czy asfaltu. Dodatkowo gleba ubijana w wyniku wydeptywania, parkowania, składowania materiałów budowlanych i śmieci staje się trudno przepuszczalna dla wody.

Podsumowując niewłaściwe użytkowania gruntów miejskich obejmuje:

- ☐ pozostawianie nieosłoniętej gleby w procesach inwestycyjnych,
- ☐ ubijanie,

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

- ☐ koszenie traw (przyśpiesza wysychanie gleby a połączone z usuwaniem skoszonych roślin uniemożliwia produkcję nasion),
- ☐ wygrabianie liści (niszczenie źródła substancji organicznych i odślanianie gleby)
Konsekwencje to:
 - ☐ wysychanie gleby, jej wymywanie, w efekcie erozja lub burze pyłowe,
 - ☐ uwalnianie lotnych związków organicznych, oraz unoszenie szkodliwych mikroorganizmów wraz z pyłem,
 - ☐ zwiększenie zapylenia i tworzenie się cząstek stałych o wielkości poniżej 10 μm (PM10), co ma poważne konsekwencje dla zdrowia ludzi w postaci problemów z oddychaniem, uszkodzenia tkanki płucnej, a nawet raka płuc.

Rola roślin

Rośliny nie zapobiegają emisji gazów i pyłów cieplarnianych jednak znacząco ograniczają ich niekorzystny wpływ na warunki życia i zdrowie ludzi, zwierząt i innych elementów przyrody.

Przede wszystkim jak już wspomniano działają jak pompa wodna obniżając przez odparowanie wody temperaturę przestrzeni miejskich, ale również zapobiegając unoszeniu się pyłów. Korzenie roślin rozluźniają strukturę gleby dzięki czemu woda łatwiej w nią wsiąka, opadające liście chronią glebę przed wysychaniem (i powstawaniem pyłów), są materiałem tworzącym próchnicę i odżywiającym rośliny, mikroorganizmy i owady, zapewniają siedliska dla zwierząt i roślin.

Same rośliny stanowią system oczyszczający powietrze. Rośliny blokują szkodliwe pyły i związki we włoskach pokrywających liście, na powierzchni liści która często pokryta jest woskiem, oraz wewnątrz liści. Substancje dostające się do wnętrza liścia mogą ulec wchłonięciu przez jego struktury, przekształceniu przez mikroorganizmy albo unieruchomieniu w procesie koagulacji chemicznej. To jednak nie wszystko, rośliny wraz z

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

glebą oraz mikroorganizmami tworzą złożony system dezaktywacji szkodliwych substancji, które ulegają przetworzeniu w nieszkodliwe gazy (np. CO₂ w O₂), enzymatycznemu rozkładowi do związków nieszkodliwych (fitodegradacja fenoli czy herbicydów), odkładaniu w liściach i łodygach (fitoekstrakcja metali), oraz odkładaniu, rozkładaniu, przekształcaniu substancji w strefie korzeniowej (fitostabilizacja).

Najwięcej mówi się o korzystnym wpływie drzew na klimat i jakość powietrza w mieście. Wynika to z faktu że drzewa są najbardziej odporne na suszę oraz tworzą korzystne warunki dla innych roślin. Jeśli zużycie wody przez rośliny zależy od temperatury i wilgotności powietrza, to zarówno drzewa w grupie będą bardziej odporne niż rosnące samotnie, jak i trawy, kwiaty czy krzewy rosnące w towarzystwie innych kwiatów, krzewów i drzew (niekoniecznie pod nimi). Ponadto efektywność wpływu na klimat wynika też z ogromnej objętości i powierzchni liści.

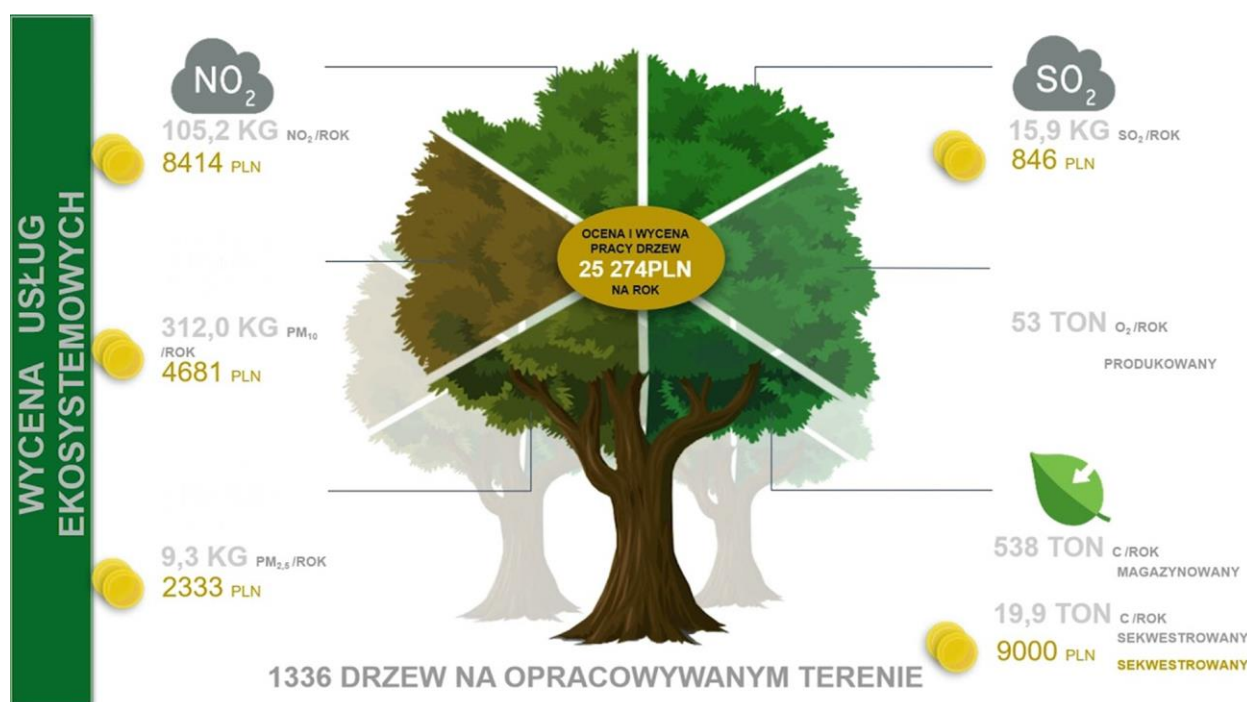
Badania przeprowadzone na ponad 1300 drzewach w Warszawie (Rys.3) wskazują że wartość ich usług w zakresie: usuwania CO₂, produkcji tlenu, usuwania tlenków siarki i azotu (zanieczyszczenia wytwarzane przez samochody), pyłów, oraz wiązaniu węgla wynosi ponad 25 tys. zł rocznie. Wielokrotnie więcej trzeba by zainwestować aby usługi drzew zastąpić systemami klimatyzacji, oczyszczania powietrza (to oznaczałoby znowu zużycie energii i zwiększenie emisji gazów cieplarnianych) czy gleb. Jednocześnie nie uzyskalibyśmy znaczącej liczby innych usług których dostarczają (Rys. 4) a które są nie do zastąpienia.

Często jednak zapominamy – skracając sobie drogę przez trawnik, lub szukając na nim miejsca parkingowego, że trawniki również są ważne z punktu widzenia walki z emisjami gazów cieplarnianych. Szacuje się, że podczas aktywnego sezonu wegetacyjnego powierzchnia zdrowego trawnika o wielkości 2,3 m² zapewnia wystarczającą ilość tlenu dla jednej dorosłej osoby na jeden dzień. Ponadto trawa ma od 10 do 30 razy większą depozycję pyłów niż inne miejskie powierzchnie. Warto o tym pomyśleć w kontekście rodziny,

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

znajomych sąsiadów, którzy cierpią na alergię lub niewydolność oddechową, a którym zdrowe trawniki poprawiłyby jakość życia.

Co więcej pozostawienie ściętej trawy i mulczowanie trawnika zmniejsza ilość węgla uwalnianego do atmosfery o 11 do 59 % w stosunku do konwencjonalnego usuwania trawy.



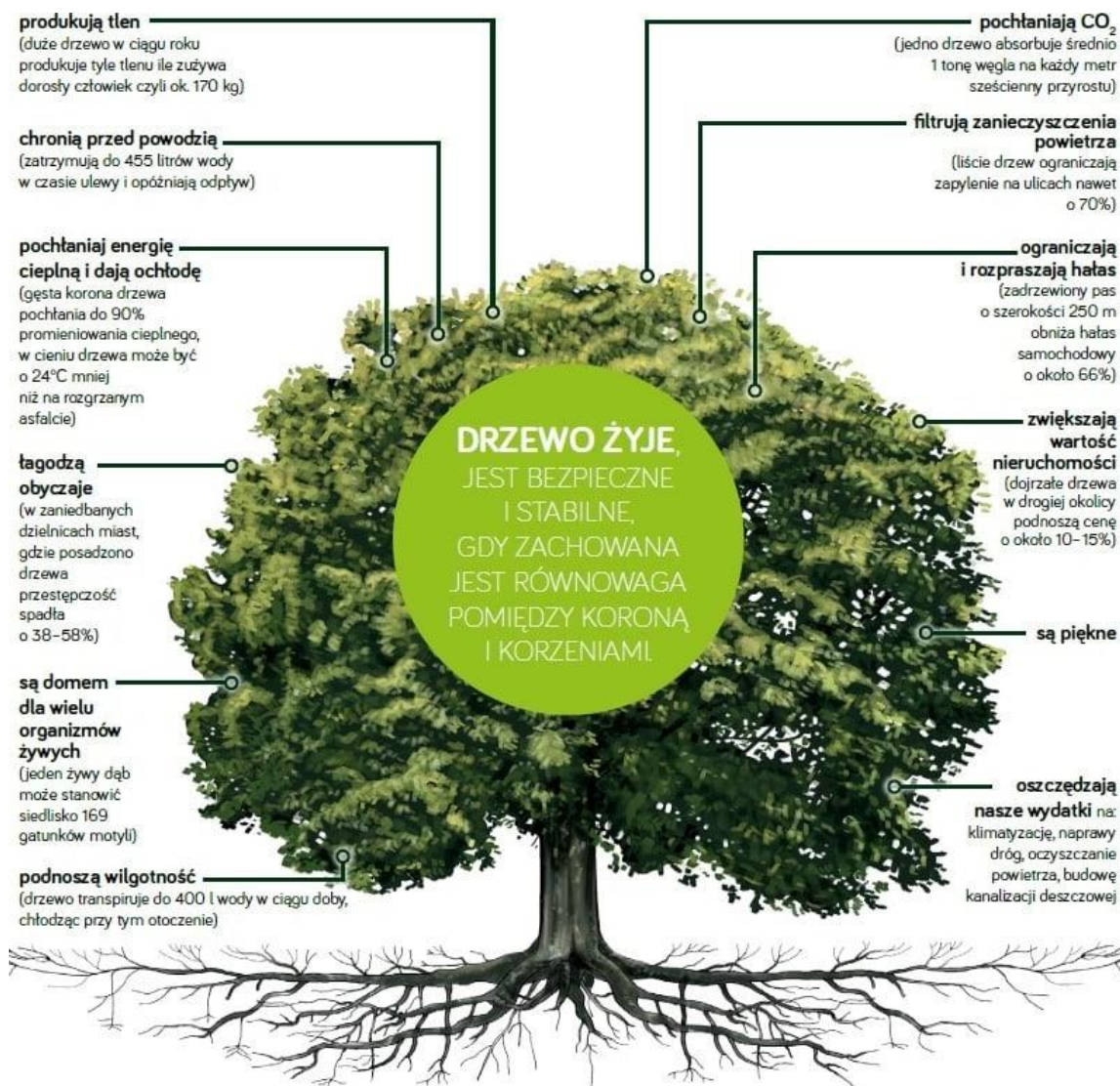
| <https://www.youtube.com/watch?v=29FQDIHqK0Y>

Rys. 3. Wartość usług świadczonych przez 1300 warszawskich drzew.

Błękitno-zielona sieć

Badania i obserwacje jasno wskazują że zieleń jednostkowa wpływa korzystnie na łagodzenie efektów zmian klimatu i emisji, jednak jej odporność i skuteczność znacząco wzrasta jeśli jest w skupiskach. Wiadomo również że tereny zieleni są w stanie utrzymać

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

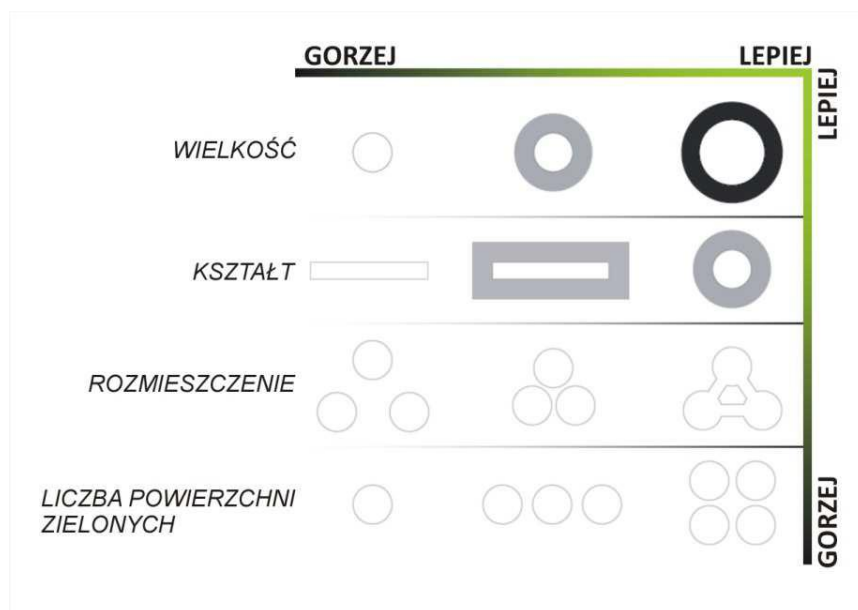


Rys. 4. Usługi świadczone przez drzewa.

unikalny mikroklimat nawet przy wysokich temperaturach i niskich opadach, kiedy ich

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

powierzchnia jest większa niż 1 ha. Podobnie istotny jest kształt powierzchni zieleni i łączność między obszarami (Rys. 5). Z tego też powodu coraz częściej mówi się o projektowaniu miast - ogrodów czy też o błękitno-zielonej sieci w przypadku Łodzi.



Rys. 5. Wytyczne w zakresie zarządzania terenami zielonymi w celu utrzymania / tworzenia naturalnego kapitału dla trwałej poprawy jakości życia w mieście z jednoczesnym zmniejszeniem energo- i pracochłonności działań oraz adaptacji miast do zmian klimatu; a) większe powierzchnie zielone są bardziej odporne na antropopresję niż mniejsze, b) obszary zwarte o niewielkim stosunku obwodu do powierzchni są bardziej odporne na presję i lepiej zabezpieczają siedliska, gatunki i funkcje ekologiczne; c) powierzchnie zielone powinny być połączone, jeśli nie jest to możliwe należy je planować tak by znajdowały się jak najbliżej siebie; d) im bardziej liczne są tereny zielone tym silniejszy jest efekt samoregulacji, lepsza prowizja usług ekosystemowych.

Sieć taka jest potrzebna ponieważ pozwala ona na przewietrzanie miasta, łączy obszary o lepszej regulacji mikroklimatu z tymi o mniejszym potencjale, umożliwia przemieszczanie się roślin (rozsiewanie) i zwierząt, dzięki czemu ich populacje są bardziej trwałe, zabezpiecza siedliska dla wielorakich gatunków (każdy gatunek reprezentuje określony zakres przystosowań, zatem różnorodność gatunków gwarantuje zabezpieczenie funkcji

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

przyrody niezależnie od klimatu i innych wydarzeń losowych). Ponadto 80% łódzian nie ma dostępu do przyrody dobrej jakości, można to również ująć w ten sposób, że przyrodzie nie zagwarantowano godnych warunków bytowania w mieście. Konsekwencje to nie tylko ciągle pogarszająca się kondycja przyrody, ale również rosnąca presja na nią ze strony budownictwa. Wkraczanie na kolejne obszary przyrodnicze powoduje drastyczne zmniejszanie się kapitału naturalnego w ramach którego Łódź może planować swój rozwój. Pewną nadzieję daje moda na woonerfy, czyli podwórce miejskie. Jednak woonerf traktuje zieleni jak jeszcze jeden mebel miejski, zatem podkreśla elementy estetyczne nie tworząc rzeczywistych dobrych warunków dla przyrody. Można to zmieniać łącząc zieleńce i drzewa w wyspy, wzbogacając i pogłębiając podłoże, włączając rozwiązania gromadzące deszczówkę.

Warto również pamiętać że w warunkach miejskich łatwiej jest utrzymać istniejącą zieleni niż tworzyć od początku obszary zieleni, ponieważ zanieczyszczenia, susze i wysokie temperatury, oraz często uszkodzenia mechaniczne powodują, że śmiertelność nasadzeń przekracza 60%. Zasady odpowiedzialnego gospodarowania miastem dotyczą wszystkich mieszkańców i mówią że podstawą jest tworzenie nowego kapitału naturalnego przez zakładanie nowych terenów zieleni oraz ochrona istniejących terenów. Działania kompensujące niszczenie terenów zielonych powinny być stosowane tylko tam gdzie inne rzeczywiście nie są możliwe.

Pytania i odpowiedzi

1. Jak wygląda kwestia utrzymania trawników w mieście, które przycinamy uznając chwasty za wroga, pod względem ekologicznym trawa jest lepsza czy chwasty?

Z ekologicznego punktu widzenia nie ma pojęcia chwastów, każda łąka kwietna jest chwastnikiem, jednak różnorodność roślin oznacza że trawnik będzie sobie dobrze dawał radę w różnych warunkach, ponadto będzie przyciągał owady i zachowywał większą „szorstkość” co przekłada się na przykład na zdolność zatrzymywania pyłów, gromadzenia liści których nie roznosi wiatr. Chwastniki nie zawsze wyglądają pięknie, zatem dobrze jest

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

lokalnie przedyskutować kiedy powinny być koszone i z całą pewnością nie może zdarzać się to częściej niż dwa razy w roku, a najlepiej raz po wyprodukowaniu przez rośliny nasion. Utrzymanie idealnych trawników wiąże się z ogromnymi kosztami, również środowiskowymi – emisją spalin, osuszaniem i ubijaniem gleby, usuwaniem ściętej biomasy co zubaża glebę i niszczy siedliska.

2. Jak to się stało że wyschły łódzkie rzeki skoro miasto zbudowano właśnie w oparciu o zasoby wody? Czy stało się to w sposób naturalny czy im pomogliśmy?

Łódź rozwinęła się dzięki zasobom wody i znaczną część tych zasobów po prostu skonsumowała. Przemysł tekstylny wykorzystywał wodę rzek i wytwarzał dużą ilość toksycznych ścieków. Tymczasem do lat 30 miasto nie posiadało sieci zaopatrzenia w wodę i czerpano ją ze studni. Zanieczyszczone wody rzeczne poprzez wody gruntowe zanieczyszczały ujęcia wody, zatem rzeki skanalizowano. Rzeki czerpią wodę z opadów, roztopów i wód gruntowych, i oczywiście ze źródeł. Kanalizacja odcięła rzeki od wielu obszarów źródłowych i właśnie od wód gruntowych. Poza tym w czasie rozbudowy miasta stworzyliśmy system kanalizacji deszczowej, której rolą było wyprowadzanie wody z miasta i zmniejszanie ryzyka powodziowego. Kanały rzeczne nie mają zdolności gromadzenia wody, jedyna forma rzeki która wodę gromadzi to rzeka meandrująca, płynąca po powierzchni gruntu – kanalizacja rzek oznaczała również pogłębianie koryt do 3 i więcej metrów – wzdłuż której znajdują się tereny mokradłowe.

Czy możemy odwrócić proces degradacji rzek? Dwa zjawiska które nam nie pomagają to zmiany klimatu – większość naszych rzek czerpie wodę z roztopów, których teraz nie obserwujemy. Woda magazynowana jest w obszarach mokradłowych i wodach podziemnych. Zatem należy zadbać o przestrzeń dla rzek i o obecność takich właśnie obszarów mokradłowych i leśnych w dolinach.

Materiały

https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2019/08/ZRZ4_str_147-157.pdf

https://sendzimir.org.pl/wp-content/uploads/2020/11/NBS2NS_layout_230x160mm_2019-PL_web.pdf

<https://klimat.rp.pl/walka-o-klimat/art35973251-zielen-w-miescie-to-nie-tylko-ozdoba-ma-wplyw-na-jakosc-powietrza-i-zycia>

<https://mappingair.meteo.uni.wroc.pl/2022/05/zielen-w-naszach-miastach-wyniki-kontroli-nik/>

<https://www.eco-miasto.pl/zielen-miejska-w-praktyce/>

<https://youtu.be/OYHEDSr3qtI>

<https://youtu.be/m4kGqOS-gFs>

<https://www.youtube.com/watch?v=29FQDIHqK0Y>