



MARZENA SUCHOCKA

Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie
marzena.suchocka@interia.pl



AGNIESZKA GAWŁOWSKA

Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie
agnieszka_gawlowska@
sggw.pl



PAULINA SEMENIUK

Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie
paula.sem.94@gmail.com

Rola roślin na terenach miejskich i ich wpływ na środowisko w kontekście zagospodarowania ciągów pieszo-jezdnych

Projektowanie ciągów pieszo-jezdnych rządzi się licznymi prawami i zasadami. Przykładowo, w projektowaniu miejsc towarzyszących rekreacji na planie liniowym, ważnym aspektem jest ich podział na sektory, zapobiegający monotonności całego układu. Wiąże się to często ze zmianą charakteru otoczenia i programu. Niektórzy autorzy zwracają także uwagę na powiązanie otwarcia widokowych z sąsiedztwem projektowanego terenu [11].

Rodzaj nawierzchni, faktura oraz jej barwa mówią dużo o roli, jaką ma spełniać określone miejsce. Ścieżki rowerowe powinny być projektowane z tych samych materiałów na terenie całego szlaku, w celu wprowadzenia jednolitego odbioru całości, co jest jednym z rodzajów sposobów komunikacji i przekazywania informacji. Jednak funkcja określana może być poza uwarunkowaniami inżynierskimi, również przyrodniczymi.

Do najważniejszych korzyści płynących ze stosowania roślin w miastach należy oczyszczanie

powietrza poprzez redukcję dwutlenku węgla i zamianę go w tlen potrzebny nam do życia. Ponadto rośliny usuwają z powietrza zawiesiny kurzu i pyłu, oraz zwiększają ilość ujemnych jonów, co wpływa pozytywnie na nasze samopoczucie fizyczne i psychiczne. W ciągu sezonu wegetacyjnego, w zależności od powierzchni terenu zazielenionego, ilość przechwyconych zanieczyszczeń mechanicznych może wynosić nawet do 1,5 tony [7]. Fitocydy wytwarzane przez rośliny wyższe stanowią ciekłe lub lotne substancje charakteryzujące się właściwościami bakterio- i grzybobójczymi. Zieleniec o powierzchni 50 arów, który składa się z roślin liściastych, wydziela do atmosfery sezonowo 1 kg fitocydów. Dodatkowo korzenie drzew neutralizują ilość zanieczyszczeń w wodach, poprzez ich przechwytywanie z gruntu. Redukcja poziomu tych toksyn może się wahać w granicach 50% [5].

Do usług ekosystemów drzew należy również obniżenie prędkości wiatru. Roślinność w miastach poprawia ich mikroklimat, obniżając temperaturę otoczenia. Dla osób, które poruszają się pod osłoną zadrzewień, może być ona odczuwalnie mniejsza nawet od 5 do 15 stopni [4,10]. Ponadto w obecności dróg, roślinność ogranicza koszty ich eksploatacji. Ma to związek z rzucaniem cienia na asfalt i zapobieganiu nagrzewania go, oraz częściowym ograniczeniu nawiewania śniegu na pobocza dróg zimą.

Nie można nie wspomnieć o pozytywnym oddziaływaniu na poziom hałasu. Już nawet wąskie bariery roślinne, poprzez wielokrotne pochłanianie i rozpraszanie fal dźwiękowych łagodzą gwałtowność ich narastania, co neutralizuje szorstkość zawartą w dźwięku nadjeżdżających samochodów. Dlatego im szerszy jest pas zieleni towarzyszący takim miejscom, tym większe jest wygłuszenie i wyciszenie odgłosów zza niego. Niekiedy stosuje się również kilka równoległych węższych pasów zieleni w celu lepszego wytłumienia hałasu.

Do pozytywnych skutków stosowania zieleni w miastach, należy poprawa nastroju mieszkańców i redukcja stresu, a także zmniejszenie zmęczenia psychicznego [9]. Dlatego właśnie lubimy spacerować wśród parków pełnych zieleni i atrakcyjnych dla oka. Działalność roślin na naszą psychikę została potwierdzona licznymi badaniami. W przypadku alei i dróg, bezpieczeństwo zostaje zwiększone przez zasłonięcie światła pojazdów nadjeżdżających z naprzeciwka, redukcję działania światła słonecznego, a także wyraźniejsze wyznaczenie granic dróg.

Czynniki ograniczające prawidłowy wzrost roślin w miastach

Ważnym aspektem, który stanowi problem dla odpowiedniego wzrostu drzew przyulicznych oraz miejskich jest zanieczyszczenie powietrza poprzez toksyczne pyły i gazy. Może to skutkować zaburzeniami w procesach fizjologicznych roślin, na przykład oddychania (fotosyntezy) [1]. Zbyt wysokie stężenie tlenków azotu wywołuje u roślin nekrozy, odbarwienia liści, oraz ich opadanie. Pyły zawieszinowe osadzają się na roślinach, a dokładniej na włoskach i wosku, który jest nimi pokryty. Ogólnie rzecz ujmując, mikropyły zawarte w skażonym powietrzu mogą się osadzać na aparatach szparkowych roślin, zaburzając procesy fotosyntezy (blokując przebieg oddychania komórkowego i podnosząc temperaturę blaszki liściowej).

Obecność dwutlenku siarki natomiast prowadzi do zahamowania transpiracji, rozkładu chlorofilu oraz obniżenia intensywności fotosyntezy. Ozon natomiast jest przyczyną powstawania nekrotycznych i chlorotycznych plam pomiędzy nerwami liści. Ogranicza także ilość nasion i pogarsza jakość owoców. Rośliny sadzone na niewielkich powierzchniach trawiastych, które często posiadają zanieczyszczoną glebę, mają mniejszy dostęp do mikroorganizmów symbiotycznych (mikoryzy), niż drzewa w lasach, ogrodach, czy parkach[6].

Zimą główny problem stanowi obecność soli, której stężenie w strefie przykorzeniowej, spowodowane ruchem pojazdów, oraz osiadanie jej na liściach, będące skutkiem solnych aerozoli, jest zbyt wysokie. Rośliny nie są w stanie pobierać wody i substancji odżywczych, ich pędy pąki są okaleczane [3].

Wysoka temperatura spowodowana nagromadzeniem szkodliwych związków oraz odbijaniem promieni słonecznych od ścian budynków może powodować powstawanie poparzeń na liściach roślin. Organizmy te są wrażliwe na duże różnice temperatur, jakie panują w Polsce, dlatego częstym przypadkiem są pęknięcia mrozowe, oraz zaburzenia w prawidłowym cyklu procesu wegetacyjnego. Kolejną przeszkodą dla życia roślin miejskich jest ograniczony dostęp do wód. Pomimo tego że w miastach teoretycznie częstotliwość opadów jest większa, infiltracja (prześlakanie wód) jest bardzo ograniczona przez rozległe nieprzepuszczalne powierzchnie i odprowadzanie jej kanałami burzowymi[2]. Natomiast poprzez osuszanie terenów pod nowe inwestycje, przypadki mocnego ubicia ziemi, oraz obecność gruzu budowlanego, grunt jest po prostu przesuszony [3]. W glebie brakuje wtedy wody podsiąkowej, kapilarnej, a także powietrza.

Konsekwencją wszystkich tych negatywnych czynników występujących w środowisku miejskim jest stres i obniżona odporność roślin, skutkiem czego jest ich większa wrażliwość na choroby i szkodniki.

Dobór roślinności do terenów trudnych

Rośliny towarzyszące ciągom pieszo-jezdnym, szczególnie te przy ekranach akustycznych, mają bardzo utrudnione warunki wzrostu. Dobór roślinności do takich miejsc musi być przemyślany, gdyż nieliczne rośliny są w stanie przetrwać w tak ciężkim środowisku. Gatunki muszą charakteryzować się silnym wzrostem, dość dużą odpornością na zanieczyszczenia powietrza, mróz, zasolenie, suszę, oraz zanieczyszczenia gleby związkami chemicznymi powstałymi wskutek pozostawiania resztek materiałów budowlanych i poprzez intensywny ruch kołowy. Zasolenie spowodowane zimowym odladzaniem jezdni stanowi duży problem, gdyż nie dość, że gleba wchłania duże ilości soli, to i liście roślin są opryskiwane przez bryzę solną powodowaną przez jazdę samochodów, motocykli, czy autobusów. Pnącza, czy drzewa towarzyszące ekranom pełnią mają funkcję izolacji od hałasu, tłumiąc go, pochłaniając i rozpraszając fale dźwiękowe [3]. Kolejnym argumentem potwierdzającym sens obsadzania ekranów roślinnością pnącą jest fakt, że pnącza

redukuje stężenie w powietrzu zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, absorbując je.



Fot. 1. Ekran akustyczny porośnięty roślinnością pełni wiele usług ekosystemowych w miejscach gdzie trudno jest wprowadzić inną roślinność (fot. Agnieszka Gawłowska)

Roślinność pnąca, okrywowa czy drzewiasta, może być wykorzystywana po obu stronach ekranów dźwiękochłonnych. Od strony bardziej zacisznej, mieszkalnej lub spacerowej, dopuszczalne jest używanie gatunków delikatniejszych i mniej odpornych na nieodpowiednie warunki. W tym miejscu architekt krajobrazu ma większe możliwości wyboru, jednak w praktyce zazwyczaj jest to ograniczone do 2–3 gatunków. Pomimo niewielkiej odległości pomiędzy drogą jezdnią, a ścieżką pieszą czy strefą mieszkalną, środowiska tych obydwu miejsc znacznie różnią się od siebie. O doborze roślinności pnącej decyduje kilka aspektów. Należy brać pod uwagę ciężar rośliny dostosowany do rodzaju podpory. Zwiększa się on pod wpływem deszczu, rosy, czy śniegu. Masa roślin w stanie suchym powinna być mnożona dwukrotnie przy projektowaniu podpór lub doborze roślin do istniejących budowli.

Do najłżejszych roślin pnących należą: winobluszcz pięciolistkowy (*Parthenocissus quinquefolia*), chmiel zwyczajny (*Humulus lupulus*), wiciokrzew japoński (*Lonicera japonica*), wiciokrzew pomorski (*Lonicera periclymenum*). Natomiast do najcięższych: cytryniec chiński (*Schisandra chinensis*) oraz bluszcz pospolity (*Hedera helix*) [3].

Innym kryterium jest dobór roślinności do rodzaju podpory. Pnącza, które owijają się pędami, zazwyczaj nie będą się pięły po gładkich powierzchniach, chyba że posiadają specjalnie wykształcone w tym celu organy (przyłgi/korzonki czepne) [3]. Zaletą w kształtowaniu zieleni jest różnorodność łączenia roślin zimozielonych z tymi o liściach sezonowych, co ma wpływ na aspekty estetyczne, oraz atrakcyjność w czasie zimy.

Występuje ogromna różnorodność gatunków, pod względem ich możliwości do gromadzenia pyłów zawieszonych, a także zdolności do wzrostu w takich miejscach. Te dwie cechy są podstawą w wykorzystywaniu ich do fitoremediacji zanieczyszczeń [8].

Pośród gatunków drzew, występujących na terenie Polski, największą zdatność do pobierania NO₂ z powietrza mają: topola czarna (*Populus nigra*) oraz wszystkie topole (*Populus sp.*), magnolia japońska (*Magnolia kobus*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*), wiśnie (*Cerasus sp.*), platan klonolistny (*Platanus x acerifolia*), hortensja ogrodowa (*Hydrangea macrophylla*), jałowiec chiński (*Juniperus chinensis*). Pośród lip, najlepszym fitoremediantem jest lipa drobnolistna (*Tilia cordata*). Gromadzi ona stosunkowo dużo pyłów, w porównaniu z innymi lipami występującymi na terenie kraju, a także nadaje się do sadzenia w warunkach miejskich [8].

Drzewa dobrze znoszące wpływ zanieczyszczeń to: platan klonolistny (*Platanus x acerifolia*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*), modrzew japoński (*Larix kaempferi*), topole (*Populus sp.*), jesiony (*Fraxinus sp.*), klon polny (*Acer campestre*), derenie (*Cornus sp.*). Rośliny iglaste natomiast zazwyczaj bardzo źle rosną w skażonym środowisku, poza wyjątkami (np. świerkiem kłującym – *Picea pungens*).



Fot. 2. Robinie akacjowe rosnące w sąsiedztwie ciągu pieszego i parkingu dobrze znoszą trudne warunki siedliskowe

Nieco inną grupą roślin przydatnych w zazielenianiu takich terenów są rośliny okrywowe, którymi mogą być także pnącza puszczone po ziemi. Wybór zależy od takich samych czynników jak w przypadku doboru drzew, jednak należy również brać pod uwagę siłę i intensywność wzrostu. W tych warunkach dużą wadą jest przekształcona i zniszczona gleba, dlatego sadzenie roślin wymaga jej wymiany. Nie powinno się umieszczać roślin bliżej niż 2 m od jezdni, ponieważ warunki panujące blisko aut mogą doprowadzić do ich zamierania. Niektóre źródła podają [3], że najlepsze rośliny należące do tej grupy to:

- róża pomarszczona odm. (*Rosarugosa, xrugotida*),
- tawuła nibywierzbolistną (*Spiraea pseudosalicifolia*),
- tawuła Douglasa (*Spiraea douglasii*),
- kolcowój chiński (*Lycium barbatum*,
- tawlina jarzębolistna (*Sorbaria sorbifolia*).

W miejscach oddalonych nieco od jezdni, tj. na ścieżkach rowerowych czy pasach ruchu pieszego, panują już odmienne warunki siedliskowe. Wpływ zanieczyszczeń

oraz hałasu jest zmniejszony. W tych przypadkach stawia się duży nacisk na ograniczone rozrastanie się roślin wszere, oraz większe walory dekoracyjne. Dobór prowadzi się w zależności od szerokości pasa oraz miejsca, w jakim on się znajduje, ponieważ często ścieżki pieszo-rowerowe są połączone z jezdniami. Roślinami okrywowymi mogą być krzewy, pnącza, byliny, a także rośliny jednoroczne. Dlatego wybór zależy od warunków panujących na projektowanych terenach.



Fot. 3. Roślinność okrywowa w połączeniu z nasadzeniami drzew zwiększa walory estetyczne, ale również poprawia funkcjonowanie przyrodnicze stref przeznaczonych na komunikację

Podsumowanie i wnioski

Rola roślin na terenach miejskich jest nie do przecenienia. Ich obecność nie tylko wpływa korzystnie na użytkowników, ale przede wszystkim pomaga ograniczać niekorzystny wpływ warunków miejskich na środowisko życia człowieka. Ciągi pieszo-jezdne są terenami, z których korzysta każdy mieszkaniec miasta, dlatego też tak istotne jest prawidłowe zaprojektowanie zieleni towarzyszącej tym obszarom.

Przeprowadzone analizy prowadzą do następujących wniosków:

1. Ciągi pieszo-jezdne bez udziału roślinności towarzyszącej nie powinny w ogóle być projektowane we współczesnych miastach.
2. Możliwość zastosowania wielu rodzajów roślin daje współczesnym projektantom zieleni liczne możliwości ciekawych i funkcjonalnych aranżacji przestrzeni służących przemieszczaniu się.
3. Roślinność, która sprawdzi się w trudnych, miejskich warunkach powinna przede wszystkim być odporna na wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia pyłowe. Cennym atutem tych roślin jest też dobra tolerancja aerozolu solnego.
4. Ważne korzyści dla użytkowników zapewnia zastosowanie w sąsiedztwie ciągów pieszo-jezdnych roślin o właściwościach fitoremediacyjnych, które aktywnie biorą udział w oczyszczaniu środowiska.

Bibliografia

- [1] Borowski J. 2012. *Dobór drzew, krzewów i pnączy do szczególnie trudnych warunków miejskich*. http://www.ptd.pl/ptd/wp-content/download/wiadomosci/Borowski_2012.pdf
- [2] Borowski J., Fortuna-Antoszkiewicz B., Łukaszewicz J., Roston-Szeryńska E., Sitarski M., Suchocka M., Wysocki Cz. 2016. *Standardy Kształtowania Zieleni Warszawy*. Warszawa
- [3] Borowski J., Latocha P. 2014. *Zastosowanie roślin pnących i okrywowych w architekturze krajobrazu*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa (42–54, 68–76, 79, 89–94, 125–130)
- [4] Burden D. 2006. *Urban Street Trees. 22 Benefits Specific Applications*
- [5] Józefczuk J. 2012. *Drzewa przydrożne i ich rola, funkcje życiowe drzewa, komunikowanie kwestii związanych z drzewami społecznościom lokalnym, Drzewa w otwartym krajobrazie – instrukcja obsługi*. Szkolenie z zakresu oceny stanu, pielęgnacji oraz podejmowania decyzji o wycince drzew
- [6] Karaczun Z., Indeka L. 1996. *Ochrona środowiska SGGW*
- [7] Oleksyn J. 1989. *Fotosynteza drzew w skażonym środowisku*. [w:] (red.) Białobok S. *Życie drzew w skażonym środowisku. Nasze drzewa leśne*. Inst. Dendrologii PAN. PWN, Warszawa–Poznań (340-372)
- [8] Sadowiec K.J., Gawroński S.W. 2013. *Przydatność wybranych gatunków lip (*Tilia sp*) do fitoremediacji powietrza z zanieczyszczeń pyłowych*. *Woda–Środowisko–Obszary wiejskie*. <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-646c2cb4-f0dd-4605-9123-eaf7081d86eb>
- [9] Suchocka M., Niewiarowska A., 2016. *Wpływ ekosystemów odcinków dróg obsadzonych drzewami na bezpieczeństwo ruchu drogowego*. „Drogownictwo” LXXI nr 6: 200–205.
- [10] Szczepanowska. 2001. *Drzewa w mieście*. Hortpress
- [11] Zinowicz-Cieplik K. 2017. *Nowoczesna natura we współczesnym mieście*. *Zeszyty Naukowe Uczelni Vistula* nr 53(2), s. 176–189.



ANDRZEJ STAŃCZYK

Warbud SA
stanczyk.andrzej@neostrada.pl

Mostowe patrymonium Kanady

Poczta Kanadyjska wyemitowała w minionych tygodniach serię znaczków pocztowych pod tytułem „Zadaszone mosty drewniane – historyczne dziedzictwo”, (rys. 1).

Pokazano na nich pięć obiektów o niemałej rozpiętości, zbudowanych na przełomie XIX i XX wieku. Jak na stuletnie drewniane budowle – wyglądają krzepko.

Ich dobry stan techniczny wynika nie tylko z dbałości służb utrzymaniowych, ale też w znacznej mierze z zabez-

pieczenia przed opadami atmosferycznymi – zadaszenia przesłonięte od góry i okrycia z boków. Klimat w tamtych stronach jest ostrzejszy niż u nas, opady śniegu obfitsze i zalegają dłużej. Usuwanie go z jezdni w sposób mechaniczny lub chemiczny niszczyłoby nawierzchnię i drewnianą konstrukcję. Ostonięcie pokrywami z desek zmniejsza to zagrożenie, choć nie zabezpiecza przed nim w pełni. Z ulotki dołączonej do znaczków dowiadujemy się, że w końcu XIX wieku było w Kanadzie ponad 1400 zadaszonych mostów, a do dziś przetrwało tylko co dziesiąty.



Rys. 1. Seria kanadyjskich znaczków pocztowych z zadaszonymi mostami drewnianymi [1]



Rys. 2. Lokalizacja mostów upamiętnionych na znaczkach: 1) Most Hartland, 2) Most Powerscourt, 3) Most Felix-Gabriel-Marchand, 4) Most West Montrose, 5) Most Ashnola (źródło – opracowanie własne autora)