

GAJDA

architektura
krajobrazu

STRATEGIA ROZWOJU TERENÓW ZIELENI NA OBSZARZE PODWARSZAWSKIEGO TRÓJMIASTA OGRODÓW

Uzupełnienie



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY
I ROZWOJU



Projekt: „*Podwarszawskie Trójmiasto Ogrodów - poprawa spójności obszaru Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów poprzez współpracę w zakresie polityki społecznej, kształtowania przestrzeni publicznej, gospodarki wodnej i komunikacji*” w ramach wdrażanego przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju Programu Regionalnego „*Rozwój miast poprzez wzmocnienie kompetencji jednostek samorządu terytorialnego, dialog społeczny oraz współpracę z przedstawicielami społeczeństwa obywatelskiego*”, dofinansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego EOG i środków krajowych”.

Autor opracowania:

mgr inż. Marcin Gajda

Zespół Projektowy:

dr hab. Piotr Sikorski

dr inż. Monika Domanowska

mgr inż. Magdalena Jędraszko-Macukow

mgr inż. Artur Ganczarek

mgr inż. Magdalena Vogt

Jednostka projektowa:

Marcin Gajda Architektura Krajobrazu

Brzezie, ul. Narodowa 116, 32-080 Zabierzów

Zlecający:

Urząd Gminy Brwinów,

ul. Grodziska 12, 05-840 Brwinów

Brzezie, 03.2016

Spis treści

Wprowadzenie	4
1. Waloryzacja terenów zieleni w Podwarszawskim Trójmieście Ogrodów	4
1.1. Waloryzacja i diagnoza	4
1.2. Określenie priorytetów działań i narzędzi do realizowania zapisów Strategii	14
1.3 Realizacja idei miasta – ogrodu Howarda w Podwarszawskim Trójmieście Ogrodów.....	16
2. Nasadzenia liniowe.....	18
2.1. Ścieżki rowerowe.....	19
2.2. Aleje.....	23
2.3. Tereny wzdłuż linii kolejowej	39
2.4. Korytarze ekologiczne	41
2.5. Alternatywne rozwiązania dla zieleni.....	43
3. Starodrzew i prawidłowa pielęgnacja drzew.....	47
4. Zasady użytkowania terenów rolnych.....	52
5. Stosunki wodne	53
5.1. Melioracja.....	53
5.2. Retencja.....	55
6. Katalog małej architektury	58
7. System informacji przestrzennej	62
8. Nowoczesne technologie	64
9. Wykorzystanie terenów atrakcyjnych widokowo	68
10. Katalog działań zwiększających potencjał ochrony wartości przyrodniczych PTO.....	70
11. Zarządzanie terenami zieleni.....	71
11.1. Uwarunkowania własnościowe	71
11.2. Narzędzia, które pozwolą Gminom wdrożyć strategię.....	72
11.3. Funkcja Ogrodnika Trójmiejskiego	72
11.4. Pielęgnacja.....	73
11.5. Tworzenie baz danych	73
11.6. Standardy prac projektowych i wykonawczych	74
12. Znaczenie społeczne terenów zieleni	75
12.1. Potrzeby mieszkańców	75
12.2. Edukacja społeczeństwa.....	80
13. Podsumowanie	82

Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie stanowi uzupełnienie Strategii wykonane na prośbę Urzędów Gmin PTO. Jest swego rodzaju kompendium wiedzy zawartej w całej Strategii. Zawiera dodatkowe przykłady realizacji, które mogą stanowić inspiracje dla Gmin oraz jasne wytyczne wskazujące na narzędzia, które pozwolą Gminom zarządzać terenami zieleni.

1. Waloryzacja terenów zieleni w Podwarszawskim Trójmieście Ogrodów

W rozdziale została przedstawiona waloryzacja i diagnoza - czytelna, zbiorcza ocena stopnia zachowania obiektów. Sformułowano także priorytety działań dla poszczególnych grup obiektów.

1.1. Waloryzacja i diagnoza

Degradacja terenów zieleni¹ to proces polegający na stopniowym zwiększaniu się występowania widocznych bądź odczuwalnych oznak fizjonomicznych degradacji. Degradacja terenów zieleni może następować w wyniku działalności człowieka (zamierzonej bądź niezamierzonej), sił przyrody (czynnik niezależny) oraz upływu czasu (proces starzenia się terenów zieleni oraz zużycie terenów zieleni wynikające z ich wykorzystania wypoczynkowego).

Na cele opracowanej Strategii dokonano oceny degradacji funkcji wypoczynkowej² terenów zieleni należących do Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów. Wyróżniono cztery poziomy zdegradowania obiektów (Tabela 1.), które przypisano zinventaryzowanym terenom zieleni.

Tab. 1 Poziomy zdegradowania obiektów

Źródło: Opracowanie własne

Poziom zdegradowania	Charakterystyka
Poziom 0	Charakteryzuje się brakiem uszkodzeń, pozwala na zgodne z przeznaczeniem użytkowanie terenu zieleni i prawidłowe funkcjonowanie
Poziom 1	Tereny, na których zidentyfikowano uszkodzenia, możliwe zgodne z przeznaczeniem bądź ograniczone w nieznacznym stopniu użytkowanie terenu zieleni
Poziom 2	Tereny, na których zidentyfikowano uszkodzenia utrudniające ich użytkowanie
Poziom 3	Tereny, na których zidentyfikowano uszkodzenia uniemożliwiające ich użytkowanie, nie posiada walorów wypoczynkowych

Uszkodzenia terenów zieleni to widoczne dla każdego użytkownika oznaki degradacji (wyłamane sztachety w ogrodzeniu, spękania nawierzchni, posusz itp.), bądź widoczne tylko dla ekspertów (choroby grzybowe drzew powodujące murszenie wnętrza pnia, osłabieni konstrukcji altany poprzez

¹ Definicja na podstawie Domanowska M, Degradacja Terenów Zieleni na przykładzie Warszawy, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2014 Warszawa.

² Waloryzacja wykonana na podstawie pracy doktorskiej Domanowska M, Degradacja Terenów Zieleni na przykładzie Warszawy, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2014 Warszawa.

starzenie się materiałów wymagających wymiany itp.). Uszkodzenia terenów zieleni ograniczają możliwość korzystania z terenu w pełni, w zgodzie z jego przeznaczeniem. Taka ocena pozwala na identyfikację terenów zdegradowanych, które utraciły całkowicie bądź częściowo możliwość pełnienia funkcji m.in. wypoczynkowych, a w kolejności na podjęcie odpowiednich przeciwdziałań.

W terenach zieleni najczęściej spotykane uszkodzenia to uszkodzenia drzew i krzewów, roślin ozdobnych, trawników, a także elementów wyposażenia – małej architektury, nawierzchni ścieżek i dróg, budowle, elementy wodne.

Waloryzację terenów zieleni urządzonej na terenie PTO z rozbiciem na Gminy przedstawiono w Tabelach 2-4.

Tab. 2. Waloryzacja terenów zieleni urządzonej Miasta Milanówek

Źródło: Opracowanie własne

L.p.	Nazwa terenu	Rodzaj terenu	Kod urbanistyczny	Funkcja terenu	Waloryzacja
Tereny zieleni urządzonej					
1	Park im Lasockiego	Teren parku (pozostałość)	ZP / ZL	brak, tranzytowa	Poziom 2
2	Park przy domu spokojnej starości	Park rezydencjonalny	ZP/ZL	wypoczynkowa	Poziom 0
3	Cmentarz rzymskokatolicki	Teren cmentarza	ZC	funkcja memorialna	Poziom 1
4	Piłsudskiego 29	Teren parku (pozostałość)	ZP	brak, tranzytowa	Poziom 3
5	Skwer Armii Krajowej	Teren skweru	ZP		Poziom 0
6	Skwer A. Bienia	Teren zieleńca (pozostałość)	ZP	wypoczynkowa tranzytowa	Poziom 0
7	Skwer bez nazwy	Teren skweru	ZP	wypoczynkowa / tranzytowa	Poziom 2
8	Skwer bez nazwy	Teren skweru	ZP	wypoczynkowa / tranzytowa	Poziom 2
9	Skwer bez nazwy	Teren skweru	ZP	wypoczynkowa / tranzytowa	Poziom 2
10	Skwer bez nazwy	Teren skweru	ZP	wypoczynkowa	Poziom 2

				/ tranzytowa	
11	Zieleniec bez nazwy	Teren zieleńca	ZP	wypoczynkowa / tranzytowa	Poziom 2
12	Kąpielisko w zieleni	Teren usług sportu	US/ZP	wypoczynkowa	Poziom 0
13	Ogrody działkowe	Tereny ogrodów działkowych	ZD	wypoczynkowa	ograniczony dostęp, teren nieujęty w waloryzacji
14	Ogrody działkowe	Tereny ogrodów działkowych	ZD	wypoczynkowa	ograniczony dostęp, teren nieujęty w waloryzacji
15	Teren niezagospodarowany z zielenią	Teren nieurządzone	ZN/NZ1	wypoczynkowa	teren niezagospodarowany, nieujęty w waloryzacji
16	Teren sportu w zieleni	Teren usług sportu	US/ZP	wypoczynkowa	Poziom 0
17	Teren sportu w zieleni	Teren usług sportu	US/ZP	wypoczynkowa	Poziom 0
Tereny przyrodnicze i leśne wspomagające funkcje wypoczynkowe					
18	Lasek Pondra	Teren leśny	ZL / ZP	tranzytowa / brak	Tereny leśne o dużych walorach przyrodniczych, które przekładają się na wysoki walor wypoczynkowy – poziom 0
19	Turczynek, Zespół Przyrodniczo – Krajobrazowy ustanowiony uchwałą Rady Miasta Milanówka w1992 r.;	Teren leśny	ZL / ZP	tranzytowa / brak	
20	Użytek ekologiczny <i>Łęgi Na Skraju</i>	Teren otwarty, tereny łągów	ZI - tereny inne do uzgodnienia	tranzytowa / brak	
21	Lasek Olszowy, powyżej ul. Gospodarskiej	Teren o charakterze leśnym	ZL / ZP	spontaniczny wypoczynek i rekreacja	
22	Lasek Brzózki				

23	Lasek na przedłużeniu Cichej do ul. Wierzbowej				
24	Lasy w rejonie ulic: Wiatraczna, Brwinowska i Nadarzyńska				
25	Las w rejonie stadionu na Turczynku				
Tereny zieleni przyulicznej					
26	Zieleń przy ul. Wielki Kąt	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	Tereny pełnią głównie funkcję tranzytową, nie zostały poddane waloryzacji
27	Zieleń przy ul. Spacerowa				
28	Zieleń przy ul. Kościuszki				
29	Zieleń przy ul. Piasta				
30	Zieleń przy ul. Dworcowa				
31	Zieleń przy ul. Literacka				
32	Zieleń przy ul. Krasińskiego				
33	Zieleń przy ul. Żwirki				
34	Zieleń przy ul. Parkowa				
35	Zieleń przy ul. Podleśna				
36	Zieleń przy ul. Podgórska				
37	Zieleń przy ul.				

	Sienkiewicza				
38	Zieleń przy ul. Żabie Oczko				
39	Zieleń przy ul. Kościelna				
40	Zieleń przy ul. Królewska				
41	Zieleń przy ul. Nowowiejska				
42	Zieleń przy ul. Grudowska				
43	Zieleń przy ul. Prosta				
44	Zieleń przy ul. Fiderkiewicza				
45	Zieleń przy ul. Piłsudskiego				

Tab. 3. Waloryzacja terenów zieleni urządzonej Miasta Podkowa Leśna

Źródło: Opracowanie własne

L.p.	Nazwa terenu	Rodzaj terenu	Kod urbanistyczny	Funkcja terenu	Waloryzacja
Tereny zieleni urządzonej					
1	Leśny Park Miejski	Teren parku (pozostałość)	ZP /ZL	brak, tranzytowa, brak funkcji	Poziom 3
2	Park Przyjaźni Polsko-Węgierskiej	Teren parku	ZP	reprezentacyjna, wypoczynkowa	Poziom 0
3	Park w Stawisku	Teren parku (pozostałość)	ZP /ZL / UK	funkcja wypoczynkowa, usług kultury	Poziom 1
4	Zieleniec przy stacji PKP	Teren zieleńca	ZZ	tranzytowa, wypoczynkowa	Poziom 1
5	ogród przy kościele	Teren	ZP / UK	funkcja	Poziom 0

	p.w. św. Krzysztofa	zieleńca		wypoczynkowa, usługi kultury	
6	cmentarz	Teren cmentarza	ZC	spacerowa, kulturowo- historyczna	Poziom 1
Tereny zieleni nieurządzonej o charakterze półnaturalnym lub zbliżonym do naturalnego					
7	Rezerwat przyrody „Parów Sójek”	Teren przyrodniczy	ZP / ZN	tranzytowa / wypoczynkowa	Tereny leśne o dużych walorach przyrodniczych, które przekładają się na wysoki walor wypoczynkowy – poziom 0
8	Tereny leśne wśród zabudowy	Teren lasu	tereny różnych funkcjach	Głównie funkcja tranzytowa	
9	Las Młochowski	Teren lasu	ZL	tranzytowa / brak	
Tereny zieleni przyulicznej					
10	Aleja Lipowa im. Tadeusza Baniewiczza	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt, funkcja linearnych terenów spacerowych	Wyjątkowe obiekty linearne, które mimo pełnienia przede wszystkim funkcji tranzytowej pełnią też funkcje wypoczynkowe – poziom 0
11	Aleja lipowa przy ul. Kościelnej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt, funkcja linearnych terenów spacerowych	
12	Zieleń przy ul. Jana Pawła II	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	Tereny pełnią głównie funkcję tranzytową, nie zostały poddane waloryzacji
13	Zieleń przyuliczna ul. Brwinowskiej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
14	Zieleń przyuliczna ul. Głównej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
15	Zieleń przyuliczna ul. Błońskiej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	

Tab. 4 Waloryzacja terenów zieleni Gminy miejsko-wiejskiej Brwinów

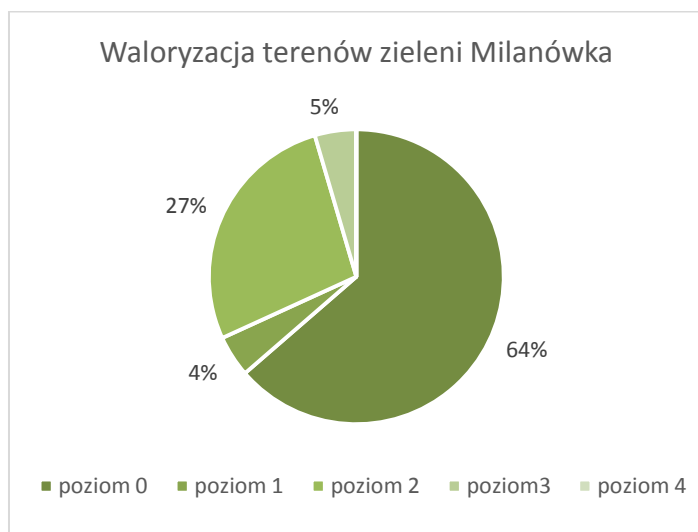
Źródło: Opracowanie własne

Sołectwo	Nazwa terenu	Rodzaj terenu	Kod urbanistyczny	Funkcja terenu	Waloryzacja
Istniejące tereny zieleni					
Miasto Brwinów	Park miejski	Teren parku	ZP	tranzytowa, wypoczynkowa	Poziom 1
	Zieleniec przy Parafii św. Floriana	Teren zieleńca	ZP	reprezentacyjna, tranzytowa, wypoczynkowa	Poziom 0
	Zieleniec ul. Grodzkiej	Teren skweru z placem zabaw	ZP	wypoczynkowa	Poziom 1
	Skwer u zbiegu ulic Wilsona i Pszczelińskiej	Teren skweru	ZP	ozdobna	Poziom 2
	Skwer u zbiegu ulic Sportowej i Wilsona	Teren skweru	ZP	tranzytowa, ozdobna	Poziom 1
	Ogrody działkowe ul. Powstańców Warszawy	Tereny ogrodów działkowych	ZD	rekreacyjna, produkcyjna	ograniczony dostęp, teren nie został poddany ocenie
	Zabytkowy cmentarz	Tereny cmentarzy	ZC	wypoczynkowa spacerowa kulturowo-historyczna	Poziom 1
Otrębusy	Zieleniec ul. Zielona	Teren skweru	ZP	Ozdobna, wypoczynkowa	Poziom 1
	Skwer im. Ks. Andrzeja Lepianki - Otrębusy	Teren skweru	ZP	ozdobna	Poziom 0
	Skwer przy ul.	Zieleń	ZP	Ozdobna,	Poziom 1

	Marii Dąbrowskiej	nieurządzona		tranzytowa	
	Skwer przy stacji WKD ul. Karolińska	Teren skweru	ZP	ozdobna	Poziom 0
	Skwer u zbiegu ulic: Sadowska, Natolińska i Wiejska	Teren skweru	ZP	ozdobna, tranzytowa	Poziom 0
	Polana biwakowa Zosin	Teren o charakterze rekreacyjnym z zielenią	Zr	rekreacyjna	Poziom 0
Koszajec Krosna wieś	Cmentarz wiejski	Tereny cmentarzy	ZC	wypoczynkowa spacerowa kulturowo-historyczna	Poziom 1
Tereny zieleni przyulicznej					
Miasto Brwinów	Zieleń przy ul. Sochaczewskiej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	Tereny pełnią głównie funkcję tranzytową, nie zostały poddane waloryzacji
	Zieleń przy ul. Grodzkiej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
	Zieleń przy ul. Leśnej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
	Zieleń przy ul. Wilsona	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
	Zieleń przy ul. Pruszkowskiej	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	
	Zieleń przy rondzie Kowalskiego	Tereny komunikacji	KDL	funkcja dróg lokalnych, tranzyt	

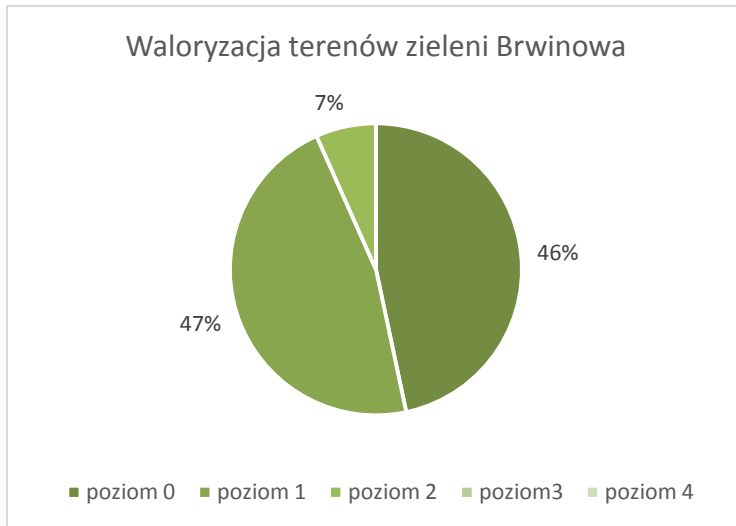
Tereny wspomagające, objęte ochroną przyrody					
Gmina Brwinów	Tereny Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu	Tereny cenne przyrodniczo, tereny otwarte	ZN	Funkcja ochrony krajobrazu	Wyjątkowe obiekty linearne, które mimo pełnienia przede wszystkim funkcji tranzytowej pełnią też funkcje wypoczynkowe – poziom 0

Waloryzacja terenów zieleni urządzonej Gmin należących do PTO wykazała, że w najlepszym stanie są tereny zieleni Milanówka (Rys. 1) i Podkowy Leśnej (Rys. 3) – w tych Gminach aż 64% terenów oceniono na poziomie 0. Jednak na terenie Brwinowa (Rys. 2) żaden ze zinventaryzowanych terenów nie został oceniony poniżej poziomu 2, co oznacza, że brak terenów w dużej części lub całkiem zdegradowanych. Ze względu na dostępność dużych terenów leśnych Podkowa Leśna (Rys. 3) charakteryzuje się najwyższym udziałem terenów o funkcji wypoczynkowej spośród wszystkich Gmin PTO.



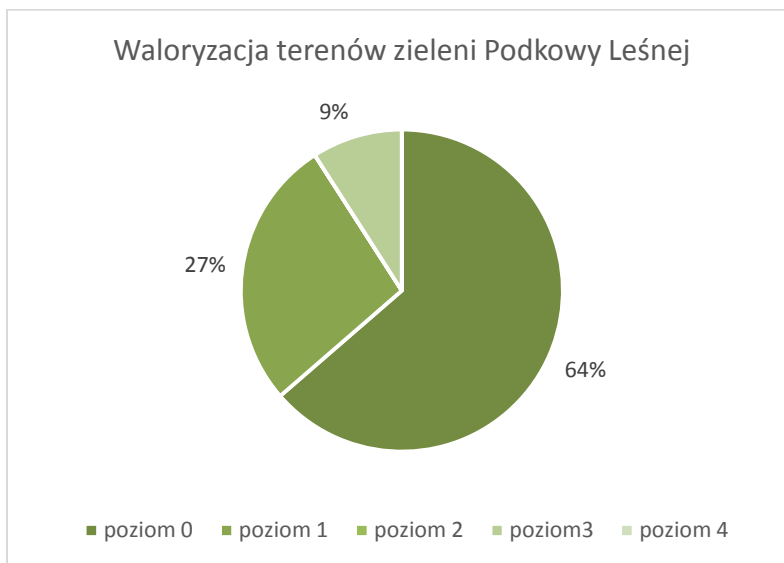
Rys. 1 Waloryzacja terenów zieleni Milanówka

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 2 Waloryzacja terenów zieleni Brwinowa

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3 Waloryzacja terenów zieleni Podkowy Leśnej

Źródło: Opracowanie własne

Waloryzacja terenów o wysokich wartościach przyrodniczych znajduje się w Etapie I Strategii. Wszystkie tereny zostały ocenione pod względem atrakcyjności w skali 1-5 oraz pod względem jakości przyrodniczej. W załączonej do Strategii inwentaryzacji podano ich potencjalne zastosowania i określono działania priorytetowe.

1.2. Określenie priorytetów działań i narzędzi do realizowania zapisów Strategii

Poniżej przedstawiono priorytety działań dla poszczególnych grup obiektów, które poddano waloryzacji.

Parki i cmentarze

- inwentaryzacja flory i gospodarka drzewostanem,
- rewaloryzacja, czyli przywrócenie dawnej wartości i dawnego wyglądu zaniedbanym obiektom³,
- pielęgnacja, gdyż głównym składnikiem kompozycji architektonicznej jaką jest ogród są rośliny, podatne na zniszczenia ale odnawialne, aby utrzymywać park w stanie niezmiennym konieczna jest stała pielęgnacja⁴.

Skwery i zieleńce

- doposażenie terenu w obiekty małej architektury,
- oświetlenie terenu,
- nasadzenia roślin ozdobnych,
- remont nawierzchni.

Tereny usług sportowych

- systematyczna kontrola stanu technicznego obiektów,
- konserwacja.

Tereny komunikacyjne

- utrzymanie nawierzchni,
- pielęgnacja zieleni obejmująca odpowiednie formowanie, wymianę zniszczonych nasadzeń.

Tereny leśne

Szczegółowe działania priorytetowe dla terenów leśnych przedstawiono w Etapie II i III Strategii.

³ Słownik języka polskiego, <http://sjp.pwn.pl/slowniki/rewaloryzacja.html>

⁴ Zachariasz A., Zabytkowe ogrody – problem rewaloryzacji, utrzymania i zarządzania w świetle zaleceń Karty Florenckiej, <http://krajobraz.kulturowy.us.edu.pl/publikacje/artykuly/zarzadzanie/zachariasz.pdf>.

Wyróżnione dla grup obiektów działania można przydzielić do pięciu kategorii przyporządkowanych określonym w Strategii celom. Dla przypomnienia przedstawiono poniżej ujęte w Strategii cele:

- I. Cele strategiczne wzmocnienia struktury przyrodniczej terenów zieleni
- II. Cele strategiczne rozwoju struktury wypoczynkowej terenów zieleni
- III. Cele strategiczne spójności przestrzennej terenów zieleni z terenami towarzyszącymi
- IV. Cele strategiczne wspierania rozwoju społecznego mieszkańców gmin poprzez odpowiednie zagospodarowanie terenów przyrodniczych oraz terenów zieleni
- V. Cele strategiczne wspomaganie mikroklimatu analizowanych gmin

Należy je realizować w oparciu o istniejące narzędzia prawne i ustawy zawierające wytyczne do kształtowania terenów, terenów przyrodniczych, terenów zieleni i sposobu ich zagospodarowania oraz elementów wpływających na jakość przestrzeni i środowiska. Główne ustawy i rozporządzenia, które kształtują politykę przestrzenną i kształtowanie terenów wymieniono poniżej.

Podstawowe ustawy i rozporządzenia kształtujące politykę przestrzenną terenów zieleni w Polsce

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2001 r. Nr 52, poz. 627)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880)
- Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. 2015 poz. 774)
- Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414)
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1959 r. o cmentarzach i chowaniu zmarłych. (Dz. U. Nr 11, poz. 62)
- Ustawa z dnia 8 lipca 2005 r. o rodzinnych ogrodach działkowych (Dz. U. z dnia 6 września 2005)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. Nr 155, poz. 1298)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 1956 r. w sprawie klasyfikacji gruntów (Dz. U. 1956r. Nr 19, poz. 97)

Podstawowe ustawy regulujące gospodarowanie terenami leśnymi w Polsce

- Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. (Dz.U. 1991 Nr 101 poz. 444)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z dnia 22 lutego 1995 r.)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2010 nr 102 poz. 651)

Podstawowe ustawy regulujące emisje zanieczyszczeń do środowiska

- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. O zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz.U. 2007 nr 75 poz. 493)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628)

- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. W sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub ziemi (Dz. U. 1991 r. Nr 116, poz. 503)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania, jakie mogą występować w środowisku, oraz wymagań obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania (Dz.U.98.107.676 z dnia 20 sierpnia 1998 r.)

Akty prawne wpływające na kształtowania klimatu akustycznego

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 maja 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2007 nr 105 poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L(DWN) (Dz. U. 2007 nr 105 poz. 718)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 nr 106 poz. 729)

1.3 Realizacja idei miasta – ogrodu Howarda w Podwarszawskim Trójmieście Ogrodów

W Etapie II Strategii wskazano możliwość realizowania na obszarze PTO idei miasta – ogrodu Howarda. Poniżej przedstawiono narzędzia prawne umożliwiające jej realizację oraz informacje na jakim etapie powinny być stosowane.

Strategia jest dokumentem gminy nie stanowiącym prawa lokalnego. Jedynymi dokumentami planistycznymi, które stanowią prawo przestrzenne są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Dlatego też gminy należące do PTO powinny starać się pokryć swoje obszary planami miejscowymi, które w zapisach uwzględnią cele i propozycje zawarte w opracowanej Strategii Terenów Zieleni. Innymi dokumentami, które bezpośrednio rzutują na kształtowanie struktury przyrodniczej gmin są: studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, opracowania ekofizjograficzne, programy ochrony środowiska oraz strategie rozwoju gmin. Dokumenty te można wykorzystać do kształtowania struktury terenów zieleni i wdrażania zapisów Strategii poprzez:

- wykorzystanie zapisów Strategii w tworzeniu studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin należących do PTO, a w szczególności na etapie opracowywania opracowań ekofizjograficznych,
- określenie Programu Ochrony Środowiska dla poszczególnych gmin z uwzględnieniem zapisów strategii rozwoju terenów zieleni,
- wdrażanie poszczególnych zapisów strategii zapisami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- opracowywanie i wdrażanie strategii transportowej w tym strategii rozwoju sieci infrastruktury rowerowej z uwzględnieniem miejsca na zieleń przy obiektach infrastruktury liniowej i szczególnym naciskiem na zachowanie, ochronę i tworzenie nowych alej.

Aktualizacja istniejących dokumentów planistycznych powinna przebiegać pod kątem wdrażania zapisów strategii. Jest to proces długotrwały, ale konieczny by uzyskać spójność dokumentów z opracowywaną strategią. Dokumenty planistyczne są bardzo istotne dla wdrażania zapisów strategii, gdyż ich udział w kreowaniu przestrzeni został określony ustawowo (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717). W kierunkach rozwoju Gmin, na etapie Studium, należy zawrzeć następujące informacje:

- kierunki zmian w strukturze przestrzennej gminy oraz w przeznaczeniu terenów,
- kierunki i wskaźniki dotyczące zagospodarowania oraz użytkowania terenów, w tym tereny wyłączone spod zabudowy,
- obszary oraz zasady ochrony środowiska i jego zasobów, ochrony przyrody, krajobrazu kulturowego i uzdrowisk,
- obszary i zasady ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej,
- obszary, na których rozmieszczone będą inwestycje celu publicznego o znaczeniu lokalnym,
- obszary, na których rozmieszczone będą inwestycje celu publicznego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. Nr 155, poz. 1298) wyróżnia się następujące rodzaje opracowań ekofizjograficznych:

- podstawowe - sporządzane na potrzeby:
 - projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub kilku projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla obszaru gminy lub jej części albo zespołu gmin lub jego części,
 - projektu planu zagospodarowania przestrzennego województwa dla obszaru województwa,
- problemowe - wykonywane w przypadku konieczności bardziej szczegółowego rozpoznania cech wybranych elementów przyrodniczych lub określenia wielkości i zasięgów konkretnych zagrożeń środowiska i zdrowia ludzi.

Zakres tematyczny opracowania ekofizjograficznego w dużej mierze może pokrywać się z zapisami Strategii. Dlatego przygotowując takie dokumenty Strategię terenów zieleni można traktować dwójako: jako dokument analityczny i jako wytyczną do opracowania. Zakres tematyczny według rozporządzenia (Dz. U. Nr 155, poz. 1298) to diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska, a w szczególności:

- ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji,
- ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej,
- ocena stanu zachowania walorów krajobrazowych oraz możliwości ich kształtowania,
- ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi,
- ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku,
- ocena stanu środowiska oraz jego zagrożeń i możliwości ich ograniczenia.

Wszystkie wymienione punkty mają swoje odniesienie w zapisach opracowanej Strategii.

Jeżeli chodzi o narzędzia prawne w gestii Gmin to możliwe jest opracowanie uchwał rad miast należących do PTO, które wskazywałyby wysoki priorytet wdrażania zapisów Strategii. Byłoby to niezwykle cenne działanie z racji na brak statusu prawnego Strategii. Objęcie zapisów Strategii i potrzeby ich wdrażania odrębną uchwałą byłoby jednoznaczne z tym, jak ważna dla gmin należących do PTO jest dbałość o walory przyrodnicze i wypoczynkowe gmin.

Istotnym narzędziem prawnym wspomagającym wdrażanie Strategii jest Ustawa Krajobrazowa z dnia 24 kwietnia 2015 r. (Dz.U. 2015 poz. 774), której zapisy mogą wspomóc dbałość o jakość estetyczną krajobrazu. Strategia odnosi się do nich głównie w miejscach dotyczących kwestii estetyki przestrzeni (ilość reklam, ekranów akustycznych etc.).

2. Nasadzenia liniowe

Ze względu na specyfikę Podwarszawskiego Trójmiasta Ogrodów, dla którego charakterystyczne jest występowanie dużej ilości alej, szczególnej uwagi wymaga kwestia nasadzeń wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

Tworzenie zielonych korytarzy jest ściśle związane z ideą „zielonej infrastruktury”⁵ promującą sieć zdrowych ekosystemów. W jej skład wchodzi zachowane lub stworzone naturalne i półnaturalne ekosystemy. Mają służyć interesom ludzi i natury, są gwarantem na utrzymanie lub przywrócenie jakości ekosystemów i zachowania połączenia pomiędzy naturalnymi obszarami. Zielone inwestycje infrastrukturalne charakteryzują się wysokim poziomem zwrotu w czasie. Dzięki wielofunkcyjności dostarczają kilku korzyści na tym samym obszarze. „Zielona infrastruktura” to opłacalna alternatywa lub możliwość uzupełnienia „szarej infrastruktury”, która niweluje negatywne skutki obserwowanej zmiany sposobu użytkowania gruntów na terenach zurbanizowanych⁶.

Zielone korytarze powinny stanowić przestrzenie publiczne łączące różne części miasta ze sobą. Warto wykorzystać stare, istniejące ciągi w mieście i przywrócić ich funkcje, przekształcając w atrakcyjne ciągi piesze. Takie rozwiązanie zapewni komfortowy dostęp pieszy do miejsc publicznych w systemie „park and walk”⁷ i spopularyzuje ruch pieszy jako środek transportu⁸.

Dla zachowania ciągłości przyrodniczej i bioróżnorodności obszaru bardzo ważne jest zachowanie istniejących ciągów ekologicznych.

Podstawowe ciągi do zagospodarowania to:

- ścieżki rowerowe,
- aleje przy ulicach i drogach,
- niewykorzystane tereny wzdłuż kolei,
- tereny wzdłuż nabrzeży rzek i wokół zbiorników wodnych,
- obrzeża lasów.

⁵ ang. „green infrastructure”

⁶ European Commission, Green Infrastructure, <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/background.htm>

⁷ tłum. z ang. „zaparkuj i spaceruj”

⁸ Knuijt M., The connected city. Central Rotterdam’s Public Space, Topos nr 64(2008) Growing Cities, s. 50-53

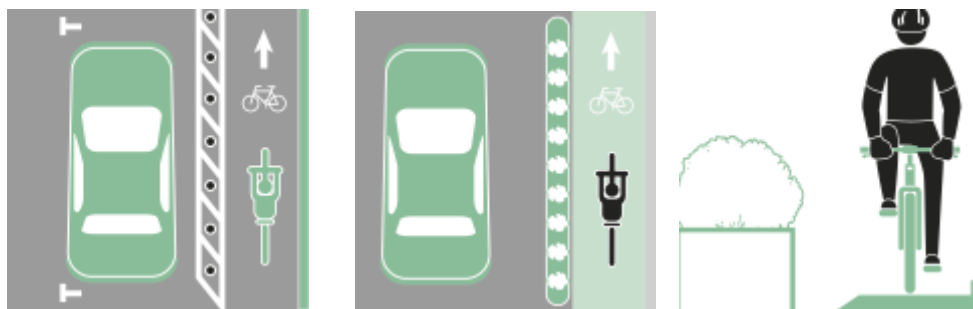
2.1. Ścieżki rowerowe

Brakuje spójnego opracowania zawierającego mapę wszystkich ścieżek rowerowych przebiegających przez Gminę. Mogłoby ono funkcjonować w Internecie jako darmowa mapa rowerowa. Przykładem wartym naśladowania jest projekt „Rower – nowa kultura mobilności” realizowany przez Polską Zieloną Sieć w Krakowie. W ramach projektu został stworzony drukowany DAROPlan (darmowy rowerowy plan Krakowa), na którym oznaczono wszystkie drogi, dopuszczające ruch rowerów: drogi dla rowerów, ciągi pieszo-rowerowe, ciągi piesze z dopuszczonym ruchem, pasy rowerowe i kontrapasy (lub kontraruch). Naniesiono także sugerowane trasy w ruchu ogólnym. Równolegle powstała platforma⁹, na której znajduje się wersja elektroniczna mapy z dodatkowymi informacjami takimi jak lokalizacja stojaków rowerowych, obszary uspokojenia ruchu samochodowego (tempo 30) oraz inne.

Wartościowym źródłem informacji dla rowerzystów są także dostępne w Internecie mapy, na których oznaczono miejsca niebezpieczne dla rowerzystów, wypożyczalnie, sklepy i serwisy rowerowe¹⁰.

Zaleca się stosować nasadzenia roślin wzdłuż ścieżek rowerowych, aby stworzyć naturalną barierę pomiędzy ciągiem rowerowym a ciągami pieszym, samochodowym, lub tramwajowym. Powinny być to nasadzenia o niewielkiej wysokości, aby nie przestaniały widoczności, gęsto sadzone aby uniemożliwić ich przekraczanie.

Gminy mogą prowadzić na poziomie lokalnym akcje informacyjne i promujące ruch rowerowy. 2015 rok został ogłoszony w Ameryce jako rok bezpiecznych ścieżek rowerowych i wiele miast postawiło sobie za cel stworzenie sieci ścieżek rowerowych, zachęcających ludzi w różnym wieku do korzystania z rowerów. Można rozróżnić trzy podstawowe typy bezpiecznych ścieżek rowerowych (Rys. 4): wydzielona od drogi poprzez odbojniki albo ciąg miejsc postojowych, wydzielona przy pomocy roślinności, zagłębiona ścieżki rowerowe¹¹.



Rys. 4 Rodzaje bezpiecznych ścieżek rowerowych: wydzielone od drogi poprzez ciąg miejsc postojowych lub odbojniki, przy pomocy roślinności, zagłębiona.

Źródło: <http://www.sfbike.org/news/the-year-of-the-protected-bike-lane/>

⁹ <http://ibikekrakow.com/mapa/#13/50.0633/19.8296>

¹⁰ Rowerem przez Kraków, <http://www.rowerem-przez-krakow.pl>

¹¹ <http://www.sfbike.org/news/the-year-of-the-protected-bike-lane/>

W ramach akcji popularyzacyjnej Federal Highway Administration Research and Technology w Ameryce wydało podręcznik¹² promujący planowanie i projektowanie wydzielonych ścieżek rowerowych jako innowacyjnych przestrzeni służących rowerzystom. Przyczyną akcji była rosnąca liczba wypadków śmiertelnych na drogach z udziałem rowerzystów. Ministerstwo Transportu skupiło się na stworzeniu bezpiecznych i wygodnych warunków dla pieszych i rowerzystów (Rys. 5-9).



People For Bikes.

Rys. 5 Ścieżka rowerowa w Seattle, USA oddzielona od drogi przystankiem autobusowym i barierką

Źródło: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>



Nathan Wilkes, City of Austin

Rys. 6 Wydzielona ścieżka rowerowa w City of Austin, USA – słupki, miejsca postojowe

Źródło: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>

¹² Goodman D., Let's Ride!, Federal Highway Administration Research and Technology, Public Roads, <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>



Rys. 7 Wydzielona ścieżka rowerowa w Vancouver, British Kolumbia, USA – donice z drzewami o pokroju dedykowanym do sadzenia przy ulicach, warto zwrócić uwagę na rozwiązanie umożliwiające spływ deszczówki z nawierzchni na powierzchnię biologicznie czynną

Źródło: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>



Rys. 8 Zagłębiona ścieżka rowerowa w San Francisco, USA, wydzielona od drogi rabatą – barwna nawierzchnia

Źródło: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>



Rys. 9 Wydzielona ścieżka rowerowa w Danii prowadząca do szkoły

Źródło: <http://streets.mn/2013/10/04/do-we-really-want-bike-lanes-2/>

Bardzo ważne jest także zapewnienie bezpieczeństwa rowerzystom w takich miejscach jak skrzyżowania, gdzie dochodzi do krzyżowania się tras ruchu różnych środków transportu (Rys. 10).



Rys. 10 Bezpieczne skrzyżowanie z ruchem rowerowym w Danii

Źródło: <http://lcc.org.uk/pages/go-dutch-gallery>

2.2. Aleje

Na terenie PTO aleje drzew tworzą głównie gatunki *Aesculus hippocastanum* (kasztanowiec biały), *Tilia cordata* (lipa drobnolistna), *Carpinus betulus* (grab zwyczajny), *Robinia pseudoacacia* (robinia akacyjowa) oraz gatunki z rodzaju *Quercus sp.* (dąb). Wśród alej wyróżniają się obiekty pomnikowe. Tradycja tworzenia alej towarzyszy PTO od jego początków, gdyż miasta je tworzące były zakładane zgodnie z ideami przyświecającymi teorii miast – ogrodów. W związku z tym historyczne aleje powinny być poddane szczególnej trosce, a zwyczaj kontynuowany.

Aleje na terenie PTO przeznaczone do nowych nasadzeń przy drogach:

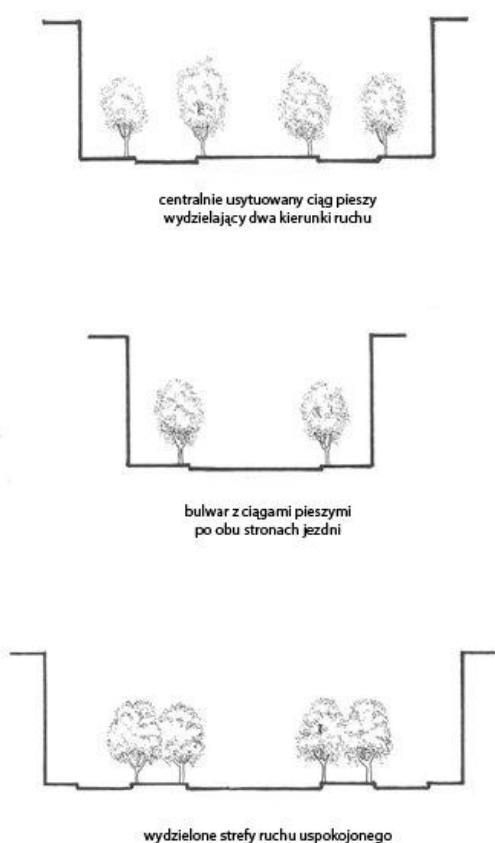
- ul. Sochaczewska w Brwinowie i droga z Grudowa do Fałęcina,
- ul. Józefa Piłsudskiego z Brwinowa do Kotowic i jej przedłużenie z Kotowic do Miłęcina, do skrzyżowania z ul. Łąki,
- droga z Miłęcina przez Czubin i do Rokitna-Majątek,
- ul. Długa w Biskupicach do Krosnej – Wsi,
- ul. Powstańców Warszawy z Brwinowa, przez Koszajec, do Mosznej Wsi i droga do Domaniewa,
- ul. Pruszkowska wzdłuż torów kolejowych w Brwinowie i ul. Rieczna do Parzniewa,
- ul. Pszczelińska i ul. Natalińska w Brwinowie,

- ul. Kasztanowa w Podkowie Leśnej,
- ul. Kazimierzowska w Owczarni – z Podkowy Leśnej do Milanówka,
- fragment ul. Nadarzyńskiej i ul. Żółwińska, ul. Słoneczna i ul. Południowa w Żółwinie,
- ul. Przyszłości w Parzniewie.

Promocja alej w ramach marki PTO jest szansą na zyskanie znaku rozpoznawczego, który przyczyni się do jej rozpoznawalności. Ciągi alejowe będą spajać tereny Gmin ze sobą.

Ze względu na podział przestrzeni ulicy można rozróżnić trzy podstawowe rodzaje alej (Rys. 11)¹³:

- z centralnie usytuowanym ciągiem pieszym rozdzielającym dwa kierunki ruchu,
- ze strefami pieszymi po obu stronach jezdni,
- z wydzielonymi strefami ruchu uspokojonego.



Rys. 11 Podstawowe rodzaje alej

Źródło: Jacobs A., Macdonald E., Rofe Z., *The Boulevard Book. History, Evolution, Design of Multiway Boulevards*, Massachusetts Institute of Technology 2002

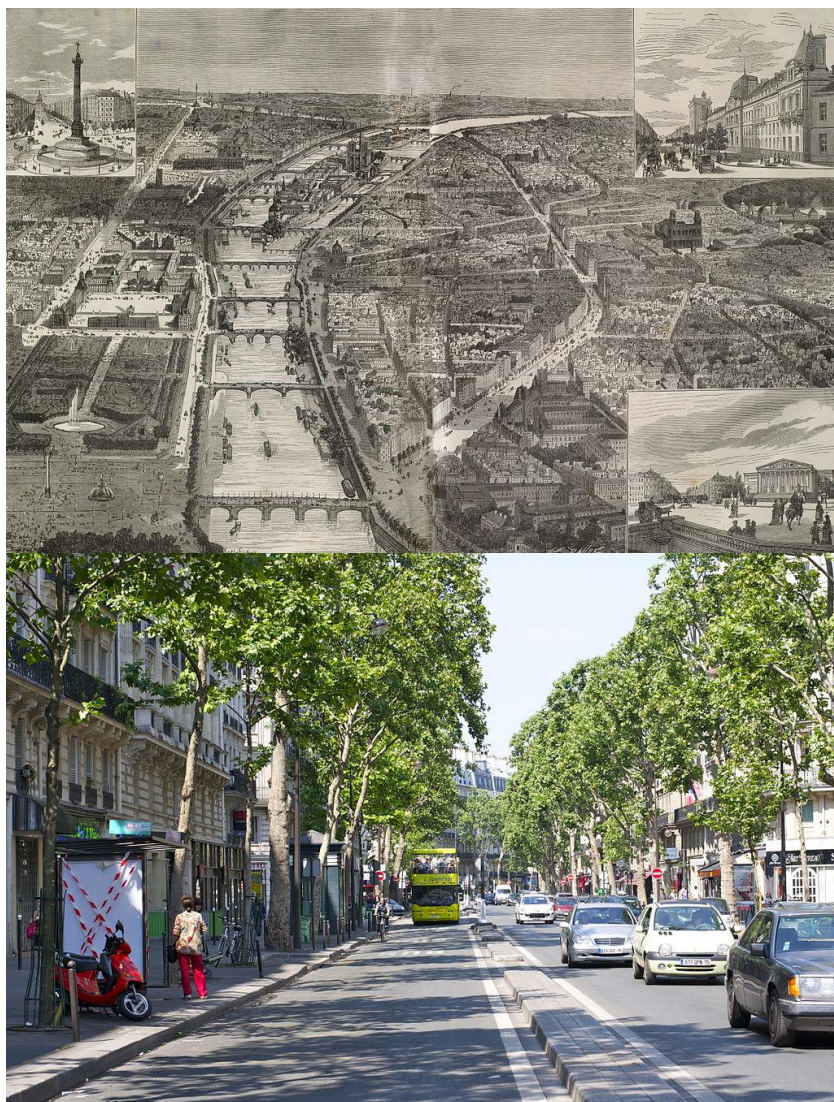
¹³ Jacobs A., Macdonald E., Rofe Z., *The Boulevard Book. History, Evolution, Design of Multiway Boulevards*, Massachusetts Institute of Technology 2002, s. 5.

Na Rysunkach 12-14. pokazano przykład alei dla każdego typu. Stosowanie takich rozwiązań w przestrzeni ulicy pozwala nadać ciągom komunikacyjnym dodatkową funkcję przestrzeni publicznej poprzez stworzenie miejsca do spacerów, wprowadzenie ławek, kawiarni.



Rys. 12 Boulevard Cetatii, Targu Mures, Rumunia - ulica z centralnie usytuowanym ciągiem pieszym rozdzielającym dwa kierunki ruchu

Źródło: <https://andreamoser.wordpress.com/2014/11/22/bulevardul-cetatii/>



Rys. 13 Boulevard St. German, Paryż, Francja - ulica ze strefami pieszymi po obu stronach jezdni

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Boulevard_Saint-Germain



Rys. 14 Avenida da Liberdade, Lizbona, Portugalia - ulica z wydzielonymi strefami ruchu uspokozonego

Poniżej (Rys. 15-16) pokazano przykłady stosowania alej w mniejszych miejscowościach, które skalą odpowiadają PTO. W terenie otwartym drzewa mogą stworzyć „zielony korytarz” – tworząc krajobraz i oczyszczając atmosferę (Rys. 17) a odpowiednio formowana nie będą zagrażać bezpieczeństwu ograniczając widoczność i utrudniając ruch pojazdów i osób – stanowią drogowskazy, wskazując przebieg drogi, pełnią funkcję kurtyn przeciwśnieżnych, zaciniają drogę i redukują hałas¹⁴. Nowe nasadzenia należy planować z odpowiednim wyprzedzeniem, zanim będziemy zmuszeni ze względu na zły stan sanitarny usunąć wiekowy drzewostan (Rys. 18-19).

Aleje mogą być obsadzone nie tylko drzewami – na Rysunkach 20-21. Pokazano przykłady obsadzenia alej przy użyciu bylin i krzewów.



Rys. 15 Główna ulica w West Jefferson po transformacji, która przywróciła życie centrum miasta

Źródło: <http://www.governing.com/topics/transportation-infrastructure/gov-complete-streets-roads-bikes-pedestrians.html>

¹⁴ <http://www.ekologia.pl/ciekawostki/zalety-przydroznych-drzew,4992.html>



Rys. 16 Nagroda General Design Award of Honor dla SW 12th Avenue Green Street Project w mieście Portland, USA za wprowadzenie systemu retencji wód opadowych w przestrzeni ulicy

Źródło: <https://www.asla.org/awards/2006/06winners/341.html>



Rys. 17 Formowane platany w miejscowości Unna w Niemczech

Źródło: http://www.unna.de/herbstblatt/hb31/hb31_03.html



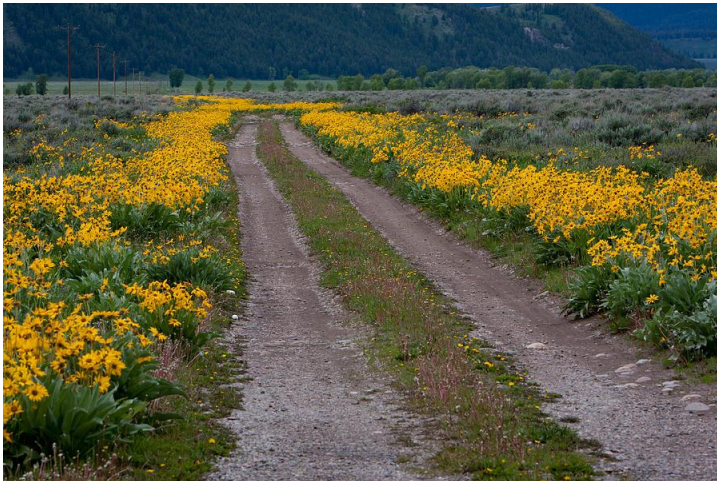
Rys. 18 Aleja dębów w Kingston Lacey Beach z XVII w., po obu stronach drogi w oddaleniu od starych drzew posadzono rzędy nowych drzew dla potomności

Źródło: <http://www.observatorybonsai.co.uk/Miscellaneous.html>



Rys. 19 Historyczny szpaler drzew i nowe nasadzenia po drugiej stronie ulicy w Dogwood, USA

Źródło: <http://biodataofdrvhp.blogspot.com/2013/10/tree-and-flower-lined-avenues-and-roads.html>



Rys. 20 Polna droga biegnąca przez nieużytki obramowana nasadzeniami bylin

Źródło: <http://biodataofdrvhp.blogspot.com/2013/10/tree-and-flower-lined-avenues-and-roads.html>



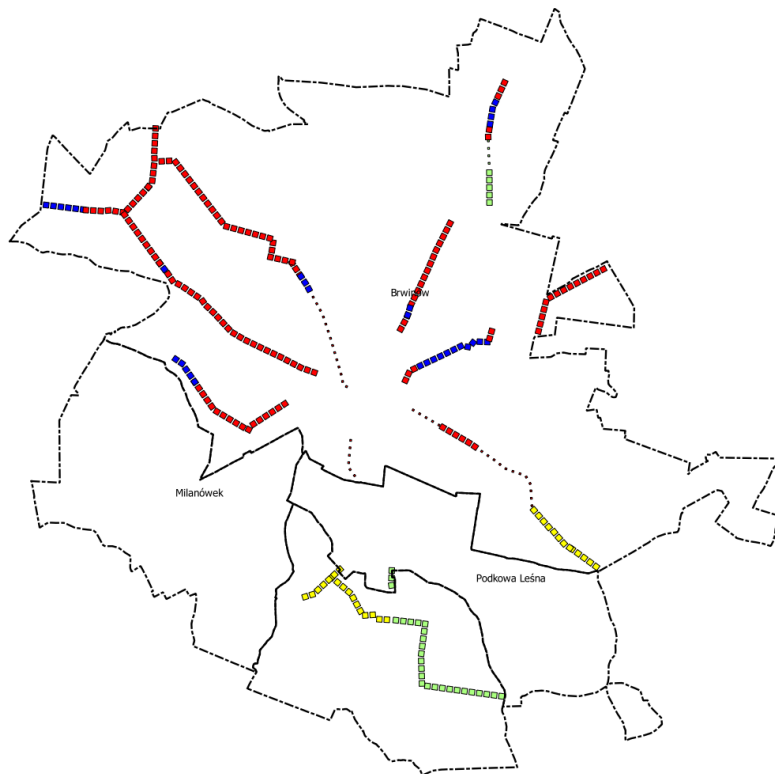
Rys. 21 Droga obsadzona *Hydrangea macrophylla* w Japoni

Źródło: <http://biodataofdrvhp.blogspot.com/2013/10/tree-and-flower-lined-avenues-and-roads.html>







Dobór gatunków drzew (oraz pozostałych roślin) do alej powinien opierać się zarówno na kryteriach estetycznych jak i funkcjonalnych. W każdym przypadku należy uwzględnić: warunki klimatyczne, glebowe, środowiskowe tj. elementy infrastrukturalne ograniczające w przyszłości rozwój drzewa¹⁵.

W Etapie II Strategii przedstawiono szeroki dobór gatunków do nasadzeń wzdłuż ciągów w krajobrazie o charakterze naturalnym, półnaturalnym i zurbanizowanym. Decydując o wyglądzie przyszłych nasadzeń, należy promować gatunki rodzime. Dobory drzew do obsadzeń alei i zarośli śródpolnych w krajobrazie naturalnym i półnaturalnym pokazano na Rys. 22 i w Tab. 5 Są to drzewa charakterystyczne dla warunków siedliskowych miejsca.

¹⁵ European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011, s.41-42.



Legenda:

-  *Fraxino-Alnetum/Ficario-Ulmetum w terenie otwartym*
-  *Querco robori-Pinetum w terenie otwartym*
-  *Tilio-Carpinetum wariant ubogi w terenie otwartym*
-  *Tilio-Carpinetum wariant ubogi w terenie zurbanizowanym*
-  *Tilio-Carpinetum wariant żyzny w terenie otwartym*
-  *Tilio-Carpinetum wariant żyzny w terenie zurbanizowanym*

Rys. 22 Dobory drzew do obsadzeń alei i zarośli śródpolnych w krajobrazie naturalnym i półnaturalnym

Źródło: Opracowanie własne

Tab. 5 Dobory drzew do obsadzeń alei i zarośli śródpolnych w krajobrazie naturalnym i półnaturalnym

Źródło: Opracowanie własne

<i>Fraxino-Alnetum/Ficario-Ulmetum</i> w terenie otwartym	<i>Quercus robori-Pinetum</i> w terenie otwartym	<i>Tilio-Carpinetum</i> wariant ubogi w terenie otwartym	<i>Tilio-Carpinetum</i> wariant żyzny w terenie otwartym	Polecane gatunki krzewów do zakładania nowych miedz śródpolnych i uzupełniania starych w krajobrazie otwartym
<p><i>Alnus glutinosa</i> olcha czarna</p> <p><i>Betula pendula</i> brzoza brodawkowata</p> <p><i>Fraxinus excelsior</i> jesion wyniosły</p> <p><i>Salix alba</i> wierzba biała</p> <p>w wielu przypadkach drzewa sadzone są na nasypach do 1m miąższości, wówczas zaleca się dodatkowo gatunki – <i>Acer platanoides</i> klon pospoloty, <i>Quercus robur</i> dąb szypułkowy, <i>Tilia cordata</i> lipa drobnolistna</p>	<p><i>Quercus robur</i> dąb szypułkowy</p> <p><i>Acer platanoides</i> klon pospolity</p> <p><i>Betula pendula</i> brzoza brodawkowata</p> <p><i>Sorbus aucuparia</i> jarząb pospolity</p>	<p><i>Acer platanoides</i> klon jawor</p> <p><i>Acer pseudoplatanus</i> klon pospolity</p> <p><i>Betula pendula</i> brzoza brodawkowata</p> <p><i>Quercus robur</i> dąb szypułkowy</p> <p><i>Sorbus aucuparia</i> jarząb pospolity</p> <p><i>Tilia mordata</i> lipa drobnolistna</p> <p><i>Tilia platyphyllos</i> lipa szerokolistna</p>	<p><i>Acer platanoides</i> klon jawor</p> <p><i>Acer pseudoplatanus</i> klon pospolity</p> <p><i>Betula pendula</i> brzoza brodawkowata</p> <p><i>Carpinus betulus</i> grab zwyczajny</p> <p><i>Cerasus avium</i> czereśnia ptasia</p> <p><i>Fraxinus excelsior</i> jesion wyniosły</p> <p><i>Quercus robur</i> dąb szypułkowy</p> <p><i>Tilia mordata</i> lipa drobnolistna</p> <p><i>Tilia platyphyllos</i> lipa szerokolistna</p>	<p><i>Fraxino-Alnetum/Ficario-Ulmetum</i> w terenie otwartym</p> <p><i>dereń świdwa (Cornus sanguinea)</i></p> <p><i>wierzba purpurowa (Salix purpurea)</i></p> <p><i>bez czarny (Sambucus nigra)</i></p> <p><i>kalina koralowa (Viburnum opulus)</i></p> <p><i>w obniżeniach – Salix cinerea, Salix aurita, Salix pentadra</i></p> <p><i>Tilio-Carpinetum</i> wariant żyzny</p> <p><i>ligustr pospolity (Ligustrum vulgare)</i></p> <p><i>śliwa tarnina (Prunus spinosa)</i></p> <p><i>głóg jednoszyjkowy (Crataegus monogyna)</i></p>

				<p><i>berberys zwyczajny</i> (<i>Berberis vulgaris</i>)</p> <p><i>róża kutnerowata</i> (<i>Rosa tomentosa</i>)</p> <p><i>dereń świdwa</i> (<i>Cornus sanguinea</i>)</p> <p><i>kalina hordowina</i> (<i>Viburnum lantana</i>)</p> <p><i>wierzba iwa</i> (<i>Salix caprea</i>)</p> <p>Tilio-Carpinetum wariant ubogi</p> <p><i>tarnina pospolita</i> (<i>Prunus spinosa</i>)</p> <p><i>trzmielina europejska</i> (<i>Euonymus europaeus</i>)</p> <p><i>róża kutnerowata</i> (<i>Rosa tomentosa</i>)</p> <p><i>dereń świdwa</i> (<i>Cornus sanguinea</i>)</p> <p><i>szakłak pospolity</i> (<i>Rhamnus cathartica</i>)</p> <p><i>kalina koralowa</i> (<i>Viburnum opulus</i>)</p>
--	--	--	--	---

Poniżej przedstawiono dobery drzew do obsadzeń w terenach zurbanizowanych z podziałem na:

- gatunki polecane do szczególnie trudnych warunków siedliskowych,
- gatunki o wyjątkowych zdolnościach do pochłaniania pyłów,
- inne gatunki i odmiany polecane do miast z rozróżnieniem na wielkość drzew.

W warunkach bezpośredniego oddziaływania terenów zurbanizowanych, w szczególnie trudnych warunkach siedliskowych zaleca się (podkreślone są gatunki nie polecane do siedlisk grądu *Tilio-Carpinetum* w wariacie ubogim):

Acer campestre klon polny

Corylus colurna leszczyna turecka

Crataegus prunifolia 'Splendens' głóg śliwolistny w odm. Splendens

Crataegus monogyma 'Stricta' głóg jednoszyjkowy w odm. Stricta

Crataegus x media głóg pośredni

Fraxinus excelsior 'Nana' jesion wyniosły w odm. Nana

Fraxinus pennsylvanica 'Crispa' jesion pensylwański w odm. Crispa

Ginkgo biloba 'Fastigiata' miłorząb dwuklapowy w odm. Fastigiata

Gleditsia triacanthos gledycja trójcierniowa

Platanus xhispanica platan klonolistny

Populus tremula 'Erecta' topola osika w odm. Erecta

Prunus xeminens wiśnia osobliwa

Pyrus calleryana grusza drobnoowocowa

Sorbus aria jarząb mączny

Sorbus intermedia jarząb szwedzki

Tilia tomentosa 'Varsaviensis' lipa srebrzysta w odm. Varsaviensis

Tilia xeuropaea Pallada' lipa holenderska Pallada'

W miejscach o dużym natężeniu ruchu warto sadzić rośliny które cechuje wyjątkowa zdolność do pochłaniania pyłów:

Aesculus sp. kasztanowiec (z naciskiem na *Aesculus xcarnea* – kasztanowiec czerwony ze względu na jego odporność na szrotówkę)

Betula sp. brzoza (szczególnie *Betula ermanii*, *Betula nigra*, *Betula pendula*, *Betula utilis*)

Fagus sylvatica buk pospolity

Fraxinus pennsylvanica jesion pensylwański

Ginkgo biloba miłorząb dwuklapowy

Gleditsia triacanthos glediczia trójcierniowa

Liquidambar styraciflua ambrowiec balsamiczny

*Malus sp.*jabłoń

Platanus xhispanica platan klonolistny

Prunus sp. wiśnia (np. *Prunus xeminens* – wiśnia osobliwa)

Quercus palustris dąb błotny

Salix alba wierzba biała

Sophora japonica perełkowiec japoński

Sorbus sp. jarząb (np. *Sorbus intermedia* jarząb szwedzki, *Sorbus aria* jarząb mączny)

Tilia sp. lipa (szczególnie *Tilia platyphyllos*, bardziej odporne na warunki miejskie odmiany *Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*, *Tilia tomentosa 'Varsaviensis'* lipa srebrzysta w odm. *Varsaviensis*, *Tilia xeuropaea 'Pallida'* lipa holenderska odm. *Pallida*)

Ulmus sp. wiąz

Inne gatunki i odmiany drzew polecane do miast z podziałem na wielkości drzew:

- Drzewa duże o wysokości powyżej 20m i szerokości powyżej 10m

Abies concolor jodła jednobarwna

Acer platanoides klon zwyczajny (także w odm. *Columnare* albo *Globosum*)

Acer pseudoplatanus klon jawor

Alnus sp. olcha (tj. *Alnus cordata*, *Alnus xspaethii*, *Alnus glutinosa*)

Aesculus hippocastanum 'Baumani'

Carpinus betulus grab pospolity

Liriodendron tulipifera tulipanowiec amerykański

Metasequoia glyptostroboides metasekwoja chińska

Platanus xhispanica 'Malburg' platan klonolistny odm. *Malburg*

Picea pungens świerk kłujący

Pinus nigra sosna czarna

Pinus sylvestris sosna zwyczajna

Robinia pseudoacacia robinia akacjowa (w odm. *Bessoniana* do zestawień kolorystycznych)

Quercus robur 'Fastigiaste Koster' dąb szypułkowy w odm. Fastigiaste Koster

Sophora japonica 'Regent' perełkowiec japoński w odm. Regent

Tilia xeuropaea 'Pallida' lipa europejska w odm. Pallida

- Drzewa średnie o wysokości 10-20m i szerokości około 10m

Acer platanoides 'Cleveland' klon pospolity w odm. Cleveland

Acer platanoides 'Columnare' klon pospolity w odm. Columnare

Acer platanoides 'Emerald Queen' klon pospolity w odm. Emerald Queen (piękne jesienne przebarwienie)

Acer xfreemanii 'Autumn Blaze' mieszańiec klona srebrzystego i czerwonego, o pięknym przebarwieniu jesiennym

Aesculus xcarnea 'Briotti' kasztanowiec czerwony w odm. Briotti

Betula pendula 'Zwitsers Glorie' brzoza brodawkowata w odm. Zwitsers Glorie

Carpinus betulus 'Frans Fontaine' grab pospolity w odm. Frans Fontaine

Celtis australis wiązowiec południowy

Gleditsia triacanthos 'Skyline' geldiczia trójcierniowa w odm. Skyline

Magnolia kobus magnolia japońska

Ostrya carpinifolia chmielgrab europejski

Prunus avium 'Plena' czereśnia ptasia w odm. Plena (nie rodzi owoców)

Prunus hybr. 'Umineko' czereśnia w odm. Umineko

Sorbus intermedia jarząb szwedzki

Tilia cordata 'Erecta' lipa drobnolista w odm. Erecta

Tilia cordata 'Greenspire' lipa drobnolistna w odm. Greenspire

Ulmus xhollandica 'Lobel' wiąz holenderski w odm. Lobel

- Drzewa małe o wysokości i szerokości poniżej 10m

Acer campestre 'Elsrijk' klon polny w odm. Elsrijk

Betula utilis var. jacquemontii) brzoza użyteczna

Pyrus calleryana 'Chanticleer' grusza drobnoowocowa w odm. Chanticleer

Niektóre gatunki można rozpatrywać symbolicznie np. w herbie Brwinowa i Milanówka znajduje się dąb, i można rozważyć sadzenie go przy alejach łączących te miasta. Dla Podkowy Leśnej symbolem herbowym jest świerk – należy jednak pamiętać, że nie występuje on naturalnie w terenach otwartych. W Podkowie jest tradycja sadzenia świerka, warto zobaczyć np. przy ulicy Świerkowej.

2.3. Tereny wzdłuż linii kolejowej

Tereny wzdłuż linii kolejowej pełnią funkcję buforową i estetyczną. Niestety druga z nich jest upośledzona na terenie PTO i tereny przy kolei są raczej zaniedbane.

Generalnie do usuwania zadrzewień przy terenach linii kolejowych stosuje się prawo ochrony przyrody oraz przepisy dotyczące transportu kolejowego. Zarządca linii kolejowych, jak każdy inny podmiot, który dąży do usunięcia drzew, musi spełnić wymogi formalne. Według rozporządzenia prawo nie zezwala na sytuowanie drzew w odległości mniejszej niż 15m od skrajnego toru kolejowego¹⁶. Drzewa w tym pasie mogą być usuwane bez opłat w przypadku, gdy usunięcie dotyczy drzew lub krzewów utrudniających widoczność sygnałów i pociągów lub eksploatację urządzeń kolejowych albo powodujących zasy py śnieżne (Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880, art. 83 ust. 6 pkt 8) za zgodą miejscowego starosty (Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. Dz.U. 2007 Nr 16 poz. 94 z późn. zm., art. 56 ust. 1)¹⁷.

Pas gruntu wzdłuż linii kolejowej należy do zarządcy. Zarządca ma prawo na sąsiadujących z nią gruntach ustawiać zasłony odśnieżne (parkany, żywopłoty) oraz urządzać i utrzymywać pasy przeciwpożarowe. Drzewa i krzewy oraz elementy ochrony akustycznej, czy ekrany odśnieżne (parkany lub żywopłoty) w sąsiedztwie przejazdów i przejść kolejowych muszą zapewniać warunki widoczności przejazdów i przejść. Odległość zasłon od linii kolejowej powinna stanowić iloczyn wskaźnika o wielkości między 8 a 12 i wyrażonej w metrach wysokości zasłony. Do zakładania

¹⁶ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2014 r., poz. 1227)

¹⁷ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2014 r., poz. 1227) [por.] Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2013 r. poz. 1594, z późn. zmianami) [por.] Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880

żywoptotów należy używać rodzimych gatunków drzew i krzewów. Powinny być sadzone w dwóch rzędach w rozstawie 0,5-1m. Pas gruntu przeznaczony na żywoptot powinien wynosić 2-3m. W przypadku terenów narażonych na silne zaśnieżanie powinny być urządzone dwa dwurzędowe żywoptoty w odległości 6-10m. Pasy przeciwpożarowe powinny być jedną równoległą do linii kolejowej bruzdą o szer. min. 4m, sytuowaną w odległości 2-5m od dolnej krawędzi nasypu linii kolejowej – bruzda musi być oczyszczona z wszelkiej roślinności do warstwy mineralnej, a na gruntach torfiastych posypana warstwą piasku.

Nie ma zakazu wprowadzania ruchu pieszo-rowerowego wzdłuż torów kolejowych. Jednak drogi piesze i rowerowe powinny być w rozumieniu ustawy Prawo o Ruchu Drogowym wydzielone fizycznie np. za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego¹⁸. Przykładem takiego ciągu rowerowego może być planowana Międzynarodowa Trasa EuroVelo11¹⁹ (Norwegia - Grecja) na odcinku Kraków – Wieliczka. Chętnie prowadzi się drogi rowerowe po nieużytkowanych liniach kolejowych, często zabytkowych, tworząc z nich atrakcję turystyczną. Wydaje się, że potencjał terenów przy kolei nie jest w pełni wykorzystany - przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa ciągi rowerowo-piesze wzdłuż czynnych torów kolejowych mogą stanowić atrakcję, czego przykładem jest San Clemente Beach Trail w Kalifornii (Rys. 23)²⁰. Ze względu na duże natężenie ruchu pieszego, ruch rowerowy w okresie letnim jest tam ograniczony.

Ze względu na prawo własności (grunty przy linii kolejowej zwykle należą do spółek kolejowych), aby gmina mogła alternatywnie zagospodarować tereny na miejsca publiczne, konieczne są uzgodnienia z prawnym właścicielem gruntów. Dokonywanie takich uzgodnień powinno wiązać się z dialogiem między przedstawicielami stron, przy udziale ekspertów.

Konieczna jest także regulacja prawa lokalnego w zakresie ochrony terenów zadrzewionych położonych w sąsiedztwie kolei, aby dążyć do ograniczenia zbędnych wycinek na gruntach przy liniach kolejowych i propagować rozsądną gospodarkę drzewostanem.

¹⁸ Ustawa z dn. 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym, Dz.U. 1997 Nr 98 poz. 602.

¹⁹ EuroVelo11, <http://www.eurovelo.com/en/eurovelos/eurovelo-11> [por.] Wieliczka: studium rozwoju ruchu rowerowego w mieście i gminie. Pracownia Edukacji Marcin Hyła dla Urzędu Miasta i Gminy Wieliczka, 2007, <http://www.eurovelo.com/en/eurovelos/eurovelo-11>

²⁰ <http://californiathroughmylens.com/san-clemente-beach-trail>



Rys. 23 Ścieżka pieszo-rowerowa San Clemente Beach Trail, Kalifornia

Źródło: <http://californiathroughmylens.com/san-clemente-beach-trail>

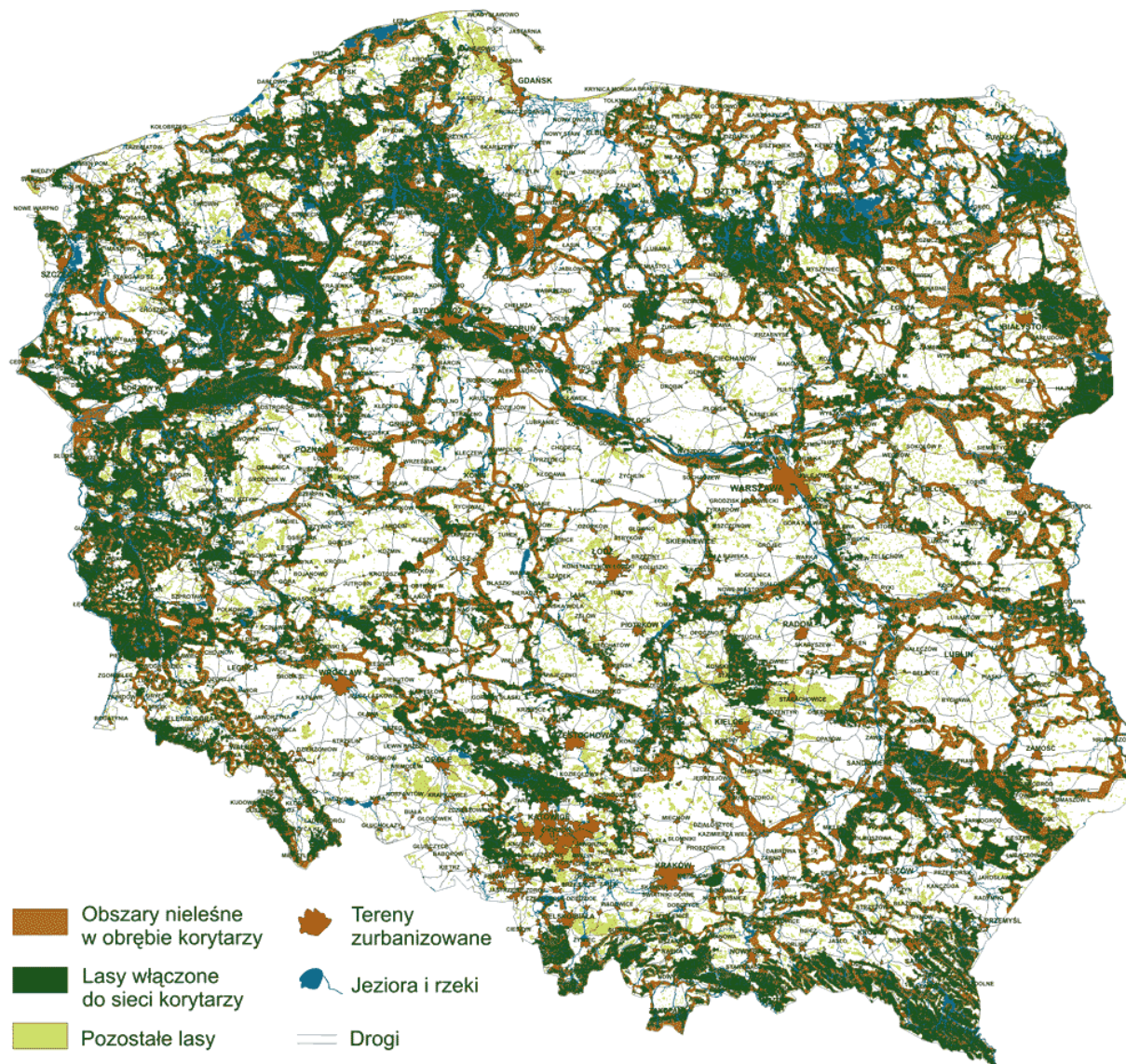
2.4. Korytarze ekologiczne

Korytarze ekologiczne stanowią wąskie pasy terenu łączące dwa różne płaty oraz umożliwiające przemieszczanie się osobników między tymi płatami, co powoduje ograniczenie lokalnego wymierania i wzrost możliwości rekolonizacji (Lidicker, 1999)²¹. Zapewniają sprawne funkcjonowanie przyrodnicze terenów zieleni na terenie PTO, umożliwiając swobodne przemieszczanie się gatunków roślin i zwierząt, oraz przyczyniając się do zwiększenia bioróżnorodności całego obszaru. Są ważnym elementem sieci Natura 2000, gdyż gwarantują prawidłowy rozwój gatunków, pozwalając na przemieszczanie się między siedliskami, dając schronienie i dostęp do pożywienia²². Dla obszaru Polski została opracowana na zlecenie

²¹ Jędrzejewski W., Górny M., Korytarze ekologiczne w Polsce, Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu i realizacji inwestycji transportowych – doświadczenia i problemy, Łągow 2011, http://pracownia.org.pl/pliki/2011-06-gorny_jedrzejewski_korytarze_ekologiczne_w_polsce.pdf.

²² Natura 2000, <http://natura2000.fwie.pl/index.php/korytarz-ekologiczny>.

Ministerstwa Środowiska sieć korytarzy ekologicznych o znaczeniu międzynarodowym i uzupełniających, o znaczeniu krajowym, która łączy Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 w Polsce²³. Obszary należące do PTO znajdują się w ogólnopolskiej sieci korytarzy ekologicznych (Rys. 24).



Rys. 24 Sieć korytarze ekologicznych w Polsce

Źródło: Jędrzejewski W. i inni, *Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską sieć Natura 2000 w Polsce. Opracowanie wykonane dla Ministerstwa Środowiska w ramach realizacji programu Phare PL0105.02*, Zakład Badania Ssaków, Białowieża 2015.

Tematowi korytarzy ekologicznych poświęcono większą część Rozdziału 8. w Etapie II Strategii. Stanowią jeden z elementów, w oparciu o który zbudowano sieć powiązań przyrodniczych (mających wzmocnić strukturę przyrodniczą systemu terenów zieleni) w modelu rozwoju terenów zieleni stworzonym dla PTO.

²³ Jędrzejewski i In., 2011

2.5. Alternatywne rozwiązania dla zieleni

W ekosystemach miejskich często brakuje miejsca na zieleni. Wówczas warto korzystać z alternatywnych rozwiązań takich jak wertykalne konstrukcje pod pnącza i zielone ściany.

Pnącza

Pnącza wykształciły różne rodzaje organów pozwalających wspinać się po pionowych konstrukcjach: mogą owijać się wokół podpór (powojniki) lub wspinać za pomocą specjalnych organów czepnych tj. korzenie przybyszowe (bluszcz pospolity, hortensja pnąca, milin amerykański, trzmielina Fortune'a), wąsy czepne (winorośl), przyłgi czepne (winobluszcz)²⁴.

Konstrukcje pod pnącza są świetną podporą dla pnączy owijających się przy pomocy pędów lub wąsów czepnych, dając roślinom podstawowe oparcie mechaniczne i pozwalając prowadzić je świadomie²⁵.

Kratownica może tworzyć trejaż, pergolę lub towarzyszyć ścianie czy ogrodzeniu (Rys. 25,26). Zależnie od proponowanego do obsadzenia gatunku rośliny, umiejscowienia konstrukcji oraz naporu sił wiatru i opadów działających na nią musi ona posiadać bardziej bądź mniej wytrzymały system krat (z drewna lub metalu). Najbardziej wytrzymałymi gatunkami o stosunkowo szybkim rozroście i dużej odporności na warunki miejskie są ozdobne z liści pnącza takie jak: winobluszcz pięciolistkowy, winobluszcz trójklapowy, winorośl pachnąca, dławisz okrągłolistny oraz bluszcz pospolity²⁶. Większymi wymaganiami charakteryzują się ozdobne z kwiatów i liści: glicynia, powojniki, aktinidia pstroliśna czy bugenwilla.



Rys. 25 Winorośl prowadzona po ścianie na kratkach

Źródło: <http://zielonyfront.pl/kratki/>

²⁴ <http://www.zszp.pl/?id=64&lang=1>

²⁵ <http://zielonyfront.pl/kratki/>

²⁶ <http://www.techbud.com.pl/halas7.htm>



Rys. 26 Bluszcz sadzony w donicy przy siedziskach

Źródło: <http://zielonyfront.pl/kratki/>

Pnącza posiadające przyłgi czepne lub korzenie przybyszowe mogą samoczynnie wspinać się po powierzchniach. Można to wykorzystać na przykład maskując nieestetyczne ściany lub zdobiąc elewacje (Rys. 27-28).



Rys. 27 Glicynia ozdobą elewacji

Źródło: <http://ogrodniktomek.pl/2014/02/10-najladniejszych-pnaczy/>



Rys. 28 Pnącze maskujące nieestetyczną ścianę budynku

Źródło: <http://www.haz.de/Hannover/Fotostrecken-Hannover/Fotowettbewerb-Blickfang-Dach-und-Fassadengruen-in-Hannover/Johannes-Wespel-Lindener-Berg>

Zielone ściany

Zielone ściany mogą składać się nie tylko z pnączy, ale też innych roślin. Poniżej pokazano przykłady zastosowań roślin w systemie zielonych ścian w małej i dużej skali.

Dostępne na rynku rozwiązania systemowe pozwalają na stworzenie w prosty sposób przy użyciu modułów wertykalnego ogrodu. Jednostka modułowa składa się z sześciu skrzyni i osadzonych w niej dwóch donic. Dobór gatunkowy, wysokość ogrodu wertykalnego można modyfikować w trakcie okresu użytkowania ściany, dodając lub odejmując elementy (Rys. 29). Konstrukcja posiada system nawadniania, ułatwiający pielęgnację ścian. Takie rozwiązania można wykorzystywać w ogrodach przydomowych między innymi do budowy ogrodzeń, parkanów oraz ścianek działowych, czy jako ogródki warzywne lub ziołowe²⁷.

²⁷ <http://www.pixel-garden.co.uk/installation/>



Rys. 29 System budowy ogrodu wertykalnego z modułu

Źródło: <http://www.pixel-garden.co.uk/installation/>

Patric Blanc rozpoczął tworzenie zielonych ścian na dużą skalę. W swoich projektach korzysta on z gatunków pnączy, traw i bylin. Ze względu na warunki klimatyczne, kulturowe i środowiskowe pionowe ogrody w Polsce zakłada się z niedużą różnorodnością gatunkową.



Rys. 30 Zielona ściana Patrica Blanca na budynku biblioteki w Paryżu

Źródło: <http://www.greenroofs.com/blog/2011/09/26/gpw-musee-du-quai-branly/>

3. Starodrzew i prawidłowa pielęgnacja drzew

Jednym z zadań koniecznym do prowadzenia w ramach polityki utrzymaniowej gmin powinien być stały monitoring drzewostanu. W przypadku gmin PTO - silnie zalesionych, na których znajduje się duża ilość starodrzewu, jest to bardzo ważne dla spełnienia pięciu podstawowych celów stawianych utrzymaniu terenów zieleni (Rozdział 8. Etap III).

Monitoring drzewostanu to system oceny stanu zachowania i kondycji zdrowotnej drzewostanu na podstawie ciągłych lub okresowych obserwacji i pomiarów wybranych indykatorów. Na stan zdrowotny drzewostanu wpływają czynniki biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne. Na monitoring drzewostanu składa się:

- inwentaryzacja zasobów,
- śledzenie zmian stanu zdrowotnego drzewostanu w czasie,
- rozpoznanie zagrożeń na podstawie analizy związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy stanem zdrowotnym drzewostanu a biotycznymi i abiotycznymi czynnikami środowiska,
- opracowanie krótkookresowych prognoz zmian stan zdrowotnego drzewostanu,
- gromadzenie informacji o stanie drzewostanu użytecznych przy tworzeniu szczegółowych planów utrzymania,
- określenie niezbędnych prac pielęgnacyjnych i zabiegów ochronnych²⁸.

Prawidłowe prowadzenie prac pielęgnacyjnych i zabiegów ochronnych jest warunkiem koniecznym do zachowania dobrej kondycji drzewostanu.

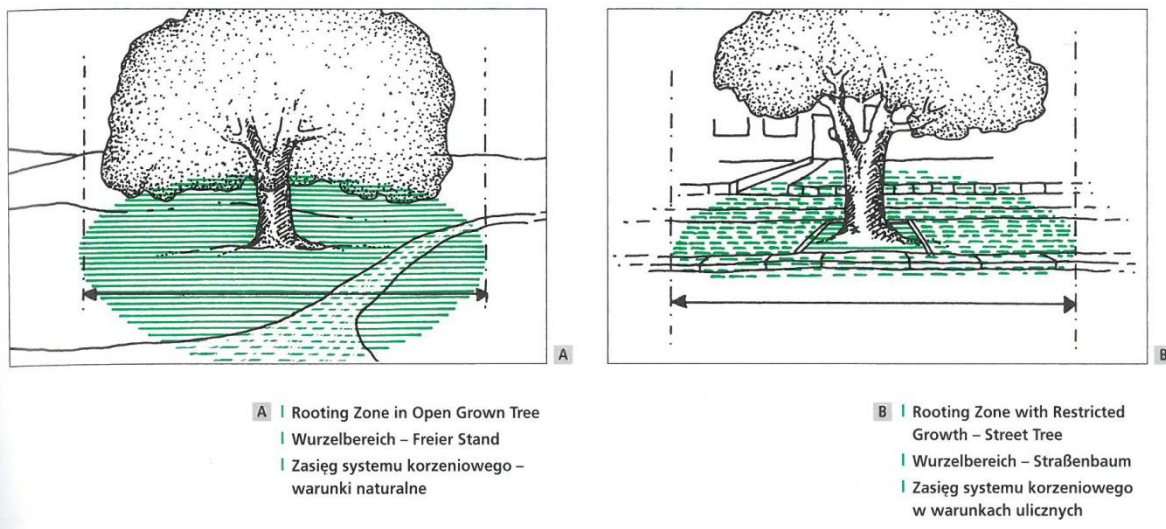
Na wzrost i rozwój drzewa wpływają powiązania pomiędzy jego potencjałem genetycznym a warunkami otaczającego go środowiska. Środowisko miejskie często hamuje rozwój drzewa, dlatego powinno się w miarę możliwości poprawiać siedliskowe warunki drzew w mieście²⁹:

- miejsce dla rozwoju systemu korzeniowego,
- dostępność wody,
- dostępność substancji odżywczych,
- odpowiedni skład granulometryczny i zwięzłość gleby,
- korzystny odczyn (dla większości roślin pH= 6-7), który zwykle jest w warunkach miejskich zasadowy, ograniczając drzewu dostępność wody i składników mineralnych.

Aby zapewnić prawidłowy rozwój systemu korzeniowego drzew należy zapewnić jak najwięcej powierzchni biologicznie czynnej w obrębie bryły korzeniowej (Rys 31).

²⁸ Bioindykacja, <http://www.bioindykacja.pl/bioindykacja/dziedziny-bioindykacji/bioindykacja-lasow/>.

²⁹ European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011, s.26-40.



Rys. 31 Zasięg systemu korzeniowego w warunkach naturalnych i ulicznych

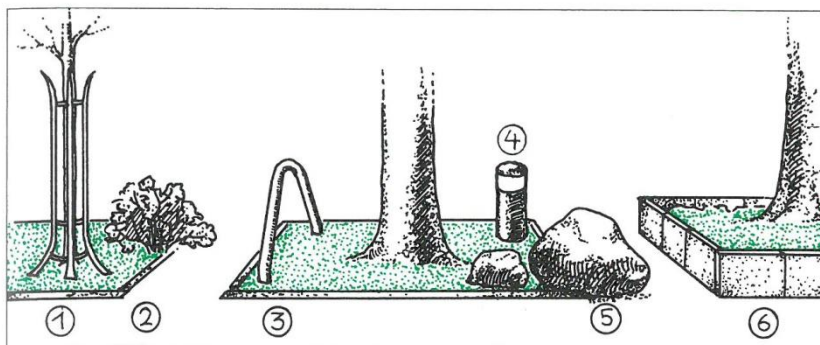
Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*

W warunkach miejskich, przy ograniczonej ilości miejsca, trzeba czasem ograniczać miejsca dla rozwoju drzewa do minimum. Wprowadzając nawierzchnię w korzeniach drzew, należy stosować podwieszane chodniki (rampowe) a prowadząc ścieżki w ich bezpośrednim sąsiedztwie korzystać z materiałów przepuszczalnych i płtykich obrzeży typu ekobord lub punktowo mocowane obrzeża stalowe pozwalające na omińnięcie korzeni drzew.

Dla pomników przyrody obowiązuje ochronna strefa o promieniu 15m od pobocznicę pnia, w której nie wolno uszkadzać korzeni ani pogarszać warunków siedliskowych drzewa. Dopuszczalne są jedynie technologie bezwykopowe instalowania mediów oraz rozwiązania projektowe o minimalnym wpływie na środowisko np. nawierzchnie podwieszane. Zasadę tą można także stosować do starodrzewu. Dodatkowo można chronić go poprzez wprowadzanie zespołowych form ochrony przyrody tj. zespół przyrodniczo-krajobrazowy uchwalany przez Radę Gminy³⁰.

Aby zapewnić zdrowy rozwój drzew, należy trwale zabezpieczyć korzenie i pień przed uszkodzeniami w pobliżu parkingów, miejsc licznie uczęszczanych przez ludzi, gdzie zdarza się, że drzewa są celowo uszkadzane, chronić glebę przed ubiciem przy pomocy krat i odbojników, tworzyć bariery zapobiegające dostawaniu się szkodliwych substancji do gleby wokół drzewa (Rys. 32).

³⁰ Milanówek Miasto-ogród. Pomniki przyrody, http://www.milanowek.pl/45,95,pomniki_przyrody

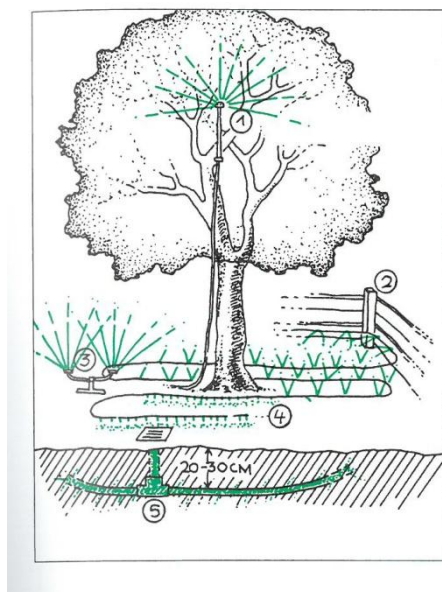


- I Root Protection**
 ① Tree Guard ② Plant Barrier
 ③ Tree Barrier ④ Guard Post
 ⑤ Rock Barrier ⑥ Root Barrier
- II Baumscheibenschutz**
 ① Baumschutz-Gitter
 ② Baumscheiben-Bepflanzung
 ③ Baumschutz-Bügel
 ④ Baumschutz-Pfosten
 ⑤ Findlinge ⑥ Hochbord
- III Osłona misy drzewa**
 ① kratka ② roślinność okrywowa
 ③ odbojniki ④ pacholek ⑤ glazy
 ⑥ wysokie krawężniki

Rys. 32 Sposoby ochrony korzeni i pnia drzew

Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*

Warto zapewnić drzewom dodatkowe nawadnianie. Preferują od częstego i płytkiego, rzadsze i obfitsze podlewanie, gdyż tylko wówczas dawki wody docierają do głębszych warstw i stymulują drzewa do głębszego korzenienia się (Rys. 33).

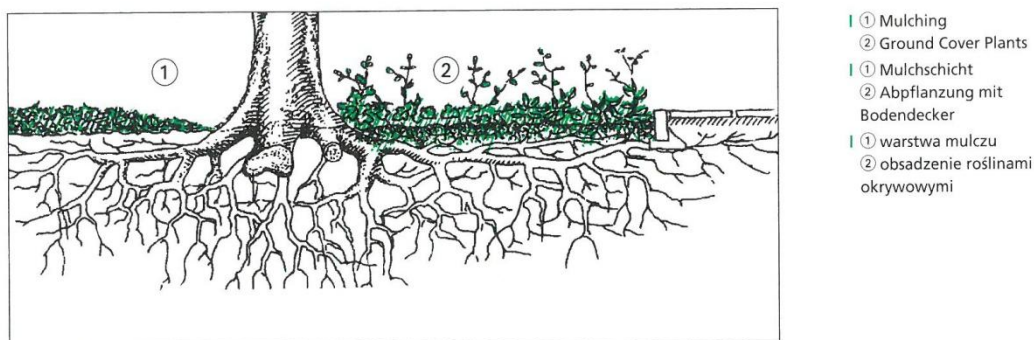


- I Irrigation on Construction Sites**
 ① Nozzle in the Crown ② Perforated Hose at the Inside of the Fence
 ③ Sprinkler System ④ Perforated Surface Hose ⑤ Underground Pipe System
- II Baumbewässerung auf Baustellen**
 ① Sprühdüse in der Krone
 ② Sprühschlauch an der Innenseite des Zaunes ③ Kiesel-Regner
 ④ Sprühschlauch am Boden
 ⑤ Unterirdisches Bewässerungssystem
- III Nawadnianie drzew**
 ① dysze rozmgławiające ② węże rozmgławiające na wewnętrznej stronie plotu ③ zraszacz ④ wąż rozmgławiający na ziemi ⑤ podziemny system nawadniający

Rys. 33 Sposoby nawadniania drzew

Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*

Mulczowanie (ściółkowanie) powierzchni wokół drzew jest także korzystne dla nich (Rys. 34), gdyż zmniejsza ewaporację i poprawia zaopatrzenie drzewa w wodę. Ogranicza też rozwój chwastów i ranienie pni drzew przez kosiarki. Materiały których można użyć do mulczowania to: zrębki, kora, kompost, nieaktywne materiały mineralne w postaci żwiru i drobnych kamieni.



Rys. 34 Mulczowanie

Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*

Źródłem próchnicy w wierzchniej warstwie gleby i tym samym pożywienia dla roślin, ale też zwierząt, są opadające na ziemię liście i inne szczątki organiczne. Ograniczyć należy grabienie liści i innych resztek roślinnych, oraz ich palenie (niezgodne z prawem). Usuwanie resztek należy ograniczyć do części reprezentatywnych, a zebrane liście przeznaczyć do ściółkowania w innych miejscach lub na kompost. Na trawnikach wskazuje się rozdrabnianie szczątków roślinnych i pozostawianie ich na trawniku po koszeniu. W ten sposób szczątki rozkładając się, oddadzą do gleby wartościowe substancje. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się grabienie liści np. w przypadku kasztanowców zaatakowanych przez *Cameraria ohridella* szrotówka kasztanowcowiaczka. Liście te należy zgrabić lub zbierać przy pomocy specjalnie przeznaczonych do tego odkurzaczy, mieć i kompostować w miejscu oddalonym od kasztanowców.

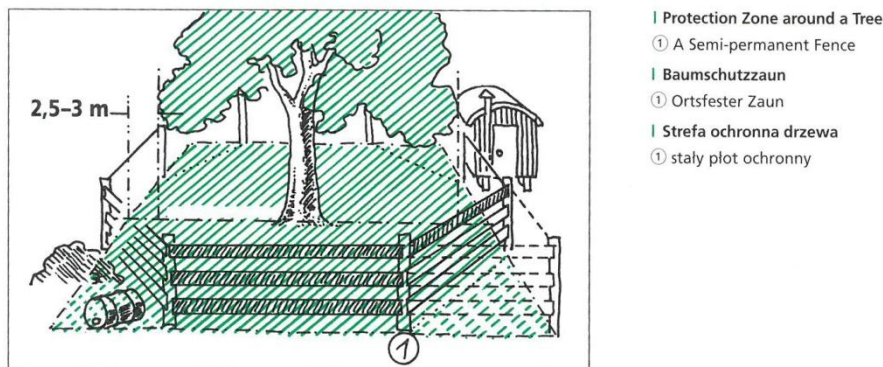
Gleba w normalnych warunkach zapewnia drzewom podstawowe pierwiastki. Należy je uzupełniać tylko w przypadku niedosytu. Znane sposoby nawożenia to: powierzchniowy i iniekcja, czyli nawożenie wgłębne.

Na terenie PTO należy ze względów przyrodniczych ograniczyć usuwanie martwych drzew i drzew żywych posiadających ubytki w głębszych warstwach drewna, najczęściej zainfekowane próchnicą. Wszelkiego rodzaju dziuple – kieszenie, kominy, rynny, są miejscem występowania wielu gatunków zwierząt. Nie należy zalecać i zabezpieczać głębszych dziupli w pniach drzew, nie stosować wypalania dziupli, zakładania plomb z betonu, oczyszczania ubytków z impregnacją drewna, zakładaniem sączków odwadniających i siatek zabezpieczających. Czyszczenie ubytków powoduje powiększenie rany i odsłonięcie głębszych warstw drewna. Uzasadnieniem dla cięć osłabionych konstrukcyjnie drzew może być tylko zagrożenie, jakie może powodować przy chodniku, czy przed budynkiem mieszkalnym.

Konieczne jest wprowadzenie zapisów o wzmocnieniu skutecznych procedur ochrony drzew w procesie inwestycyjnym np. decyzją rady gminy.

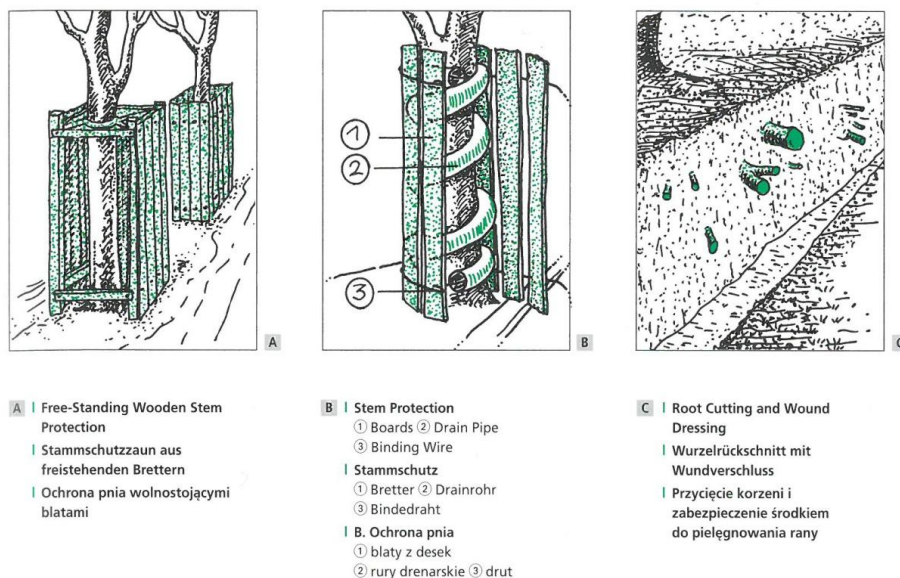
Podczas prowadzenia prac budowlanych należy wyznaczyć wokół drzewa strefę ochronną, która powinna zapobiegać wszelkim uciążliwościom, która odpowiada powierzchni rzutu korony

powiększonej o 2,5-3m (Rys. 35). Ponadto należy stosować środki ochrony korzeni i pnia przy pracach ziemnych w pobliżu drzewa, by ochronić je przed uszkodzeniami a korzenie przed ubiciem. Gdy zachodzi konieczność odcięcia korzeni podczas prac ziemnych, należy wcześniej odstąpić je ręcznie lub w inny sposób oszczędzający korzenie np. przy pomocy urządzeń próżniowo wysysających ziemię, gładko przyciąć, a wykop uzupełnić substratem stymulującym korzenie się (Rys. 36)³¹.



Rys. 35 Strefa ochronna drzewa podczas prowadzenia prac budowlanych w jego pobliżu

Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*



Rys. 36 Sposoby ochrony pnia i korzeni drzew podczas prowadzenia prac budowlanych w ich pobliżu

Źródło: *European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011*

³¹ European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011, s.43-45.

Nowelizacja Ustawy o ochronie przyrody wprowadziła pojęcia uszkodzenia korony (usunięcie powyżej 30% masy asymilacyjnej korony) i zniszczenia korony (usunięcie powyżej 50% masy asymilacyjnej korony), karane prawem. Niedopuszczalne jest ogławianie drzew. Cięcia mające na celu odtworzyć koronę i po przesadzeniu to rodzaje cięć, które mogą być wykonywane tylko w wyjątkowych okolicznościach. Większe cięcia mogą być wykonywane tylko na podstawie ekspertyzy, ponieważ stanowią stres dla drzewa i ograniczają szansę na jego prawidłowy rozwój. Za optymalną wielkość uznaje się usuwanie do 15% korony. Drzewa powinny być cięte późną wiosną, aby nie ingerować w nie w stanie spoczynku. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2014 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2013 poz. 627) zabrania wycinki drzew od marca do połowy października jeżeli prace te mogą mieć wpływ na siedliska ptaków.

Szczegółowe regulacje dotyczące wycinki drzew i krzewów można znaleźć w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2014 r. o ochronie przyrody (Dz.U 2003 poz. 627).

4. Zasady użytkowania terenów rolnych

Na terenie PTO znajdują się obok terenów zagospodarowanych i przyrodniczych, tereny użytkowane rolniczo. Użytkowanie oprysków na tych terenach może mieć miejsce jedynie w uzasadnionych przypadkach. Zasady stosowania środków ochrony roślin określono w Ustawie z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. Nr poz. 445). Art. 35 ustawy określa, że środki należy stosować w taki sposób, by nie stwarzać zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska, w tym przeciwdziałać zniesieniu środków ochrony roślin na obszary i obiekty niebędące celem zabiegu, a także planować ich stosowanie z uwzględnieniem okresu, w którym ludzie będą przebywać na obszarze objętym zabiegiem. Art. 36 zabrania stosowania środków ochrony roślin jako stwarzające zagrożenie dla człowieka na terenach placów zabaw, żłobków, przedszkoli, szkół podstawowych, szpitali, stref ochronnych wydzielonych na obszarach uzdrowisk lub obszarach ochrony uzdrowiskowej. W wyszczególnionych przypadkach jest możliwe stosowanie środków ochrony roślin na tych terenach w drodze decyzji Wojewódzkiego Inspektora.

Należy przy stosowaniu uwzględniać ponadto wymogi integrowanej ochrony roślin określone w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 18 kwietnia 2013 r. (Dz.U. Nr poz. 505), a więc przed zastosowaniem chemicznej ochrony roślin jest się zobligowanym do wykorzystania wszelkich dostępnych działań i metod ochrony, aby ograniczyć stosowane środki ochrony roślin tj. stosowanie odpowiednich odmian, właściwej agrotechniki, nawożenia i zapobiegania rozprzestrzeniania się organizmów szkodliwych, ochrona organizmów pożytecznych oraz stwarzanie warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych.

Art. 38 ustawy o środkach ochrony roślin reguluje, że stosowanie chemicznej ochrony roślin musi być poprzedzone monitoringiem i uzasadnione. Oprysków powinni używać użytkownicy profesjonalni, czyli osoby fizyczne, które stosują środki ochrony roślin w celach innych niż własne niezarobkowe potrzeby, w szczególności w ramach działalności gospodarczej lub zawodowej, w tym w rolnictwie i leśnictwie. Można stosować sprzęt agrolotniczy, jeżeli zwalczanie organizmów nie jest możliwe przy użyciu sprzętu naziemnego lub zastosowanie sprzętu agrolotniczego stwarza mniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska niż przy użyciu sprzętu naziemnego.

5. Stosunki wodne

5.1. Melioracja

Dla zapewnienia prawidłowych stosunków wodnych i wzbogacania wartości przyrodniczej i krajobrazowej gminy konieczne jest wykorzystanie rowów melioracyjnych i ich naturalizacja. W Etapie I Strategii przedstawiono założenia specjalne dla zieleni przybrzeżnej oraz mapę z pozostałościami cennych siedlisk związanych z wysokim uwodnieniem.

Opracowywana równoległe do Strategii rozwoju terenów zielonych Strategia dotycząca stosunków wodnych w części zgadza się z celami stawianymi strategii zieleni, naturalizacja siedlisk musi być jednak rozumiana jako oddzielny projekt.

Ciekawe przykłady melioracji można znaleźć zarówno w terenach zurbanizowanych (Rys. 37-38) jak i otwartych (Rys. 39). W terenach otwartych zarośnięte i zamulone rowy melioracyjne są źródłem lokalnych podtopień gruntów rolnych i łąk. Melioracja ma na celu zgodnie z Ustawą z 2001 r. Prawo wodne służyć regulacji stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnych gleby, ułatwienia jej uprawy oraz ochronę użytków rolnych przed powodzią³².



Rys. 37 Hiszpania, fragment Starego Miasta Banyoles z usytuowanym na placu głównym zbiornikiem melioracyjnym nawadniającym okoliczną roślinność

Źródło: <http://www.landezine.com/index.php/2010/12/public-spaces-in-banyoles-by-mias-architectes/banyoles-landscape-architecture-mias-square-04/>

³² Bykowski J., Przybyła C., Kanały i rowy melioracyjne – aktualne potrzeby utrzymania, http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materialy_i_technologie,artykul,kanały_i_rowy_melioracyjne_-_aktualne_problemy_utrzymania,_5738.



Rys. 38 Gdy kanał irygacyjny jest pusty, nawierzchnia z trawertynu służy za siedziska

Źródło: <http://www.subtilitas.site/post/47807016947/josep-mias-old-town-public-space-renovation>



Rys. 39 Rów melioracyjny po konserwacji

Źródło:

http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materialy_i_technologie,artykul,kanaly_i_rowy_melioracyjne_-_aktualne_problemy_utrzymania_,5738

5.2. Retencja

Nieprawidłowo prowadzone działania melioracyjne w rolnictwie i leśnictwie oraz zmiany klimatu przyczyniły się do zmiany stosunków wodnych tj. zwiększenie szybkości odprowadzenia wody z terenów leśnych, przesuszenie siedlisk, zmniejszenie powierzchni terenów podmokłych, zwłaszcza torfowisk, zaburzenia podziemnego zasilania źródeł, obniżenie zdrowotności drzewostanów³³.

Retencja to naturalne zjawisko magazynowania wody opadowej, także śniegu i lodu w gruncie, rzece, jeziorze, co opóźnia jej odpływ z danego terenu³⁴. Celem retencji jest „przechowywanie” wody w podłożu, tak aby była dostępna dla roślinności.

Dopóki wody opadowe na powierzchniach utwardzonych tj. parkingi i drogi są zbierane za pomocą zorganizowanego systemu, to nie ma zastosowania formuła szczególnego korzystania z wód w rozumieniu art. 37 pkt 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. z 2012 r. poz. 145). Można spotkać parkingi z separatorami zanieczyszczeń, ale odprowadzają wodę do kanalizacji. Ta strata dla środowiska jest zdaniem Autorów mało istotna, by inwestować w system odzysku. Wprowadzenie takiego systemu wymaga poprzedzenia badaniami ilości i czystości wody, czyli wykonania obliczeń dla konkretnych powierzchni i wskazania sposobu ich oczyszczania. W Strategii uznano, że problem jest mało znaczący przy ilości wód traconych przez nadmierny odpływ z cieków.

Wody opadowe odprowadzane z działek budowlanych muszą być zgodnie z prawem (źródło) odprowadzane do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej. Przepisy prawa dopuszczają odprowadzanie wody deszczowej na własny teren nieutwardzony, do dołów chłonnych lub zbiorników retencyjnych. W żadnym razie wody nie można odprowadzać na zewnątrz swojej działki, gdyż mogłaby stać się przyczyną podtopień działek sąsiednich, parkingów, lasów etc.

Mała retencja to zatrzymywanie lub spowalnianie spływu wód w obrębie małych zlewni przy jednoczesnym zachowaniu i wspieraniu rozwoju krajobrazu naturalnego³⁵. Mała retencja jest jednym ze sposobów przeciwdziałania zmniejszaniu się zasobów wody. Jest popularyzowana poprzez system dopłat ze środków budżetu województw na budowę i renowację zbiorników wodnych służących małej retencji³⁶.

Dzięki naturalnej zdolności roślinności do retencji wody znanej od czasów antyku, wykorzystuje się rośliny w tego typu systemach. Dziś wykorzystywane technologie pozwalają na stworzenie małej powierzchni retencjonującej wodę, przy małym nakładzie środków. W terenach zurbanizowanych mogą pełnić następujące funkcje³⁷:

- natlenianie jezior i stawów kąpielowych,
- retencja wody w gruntowych zbiornikach retencyjnych,
- retencja wody odzyskanej ze ścieków i odpadów,

³³ Mała retencja w Lasach Państwowych, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_12/dce82f87818a715aa8efe78a990e07e3.pdf

³⁴ Słowni języka polskiego, <http://sjp.pl/retencja>

³⁵ Mała retencja w Lasach Państwowych, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_12/dce82f87818a715aa8efe78a990e07e3.pdf

³⁶ Biuletyn Informacji Publicznej w Województwie Małopolskim, bip.malopolska.pl/umwm/Article/get/id,191116.pdf

³⁷ Izembart H., Boudec Le Bertrand, Waterscapes – Using planst systems to treat wastewater, Land&Scape Series, Editorial Gustavo Gilli, Barcelona 2003, s. 14-19.

- wykorzystywanie wody odzyskanej ze ścieków do produkcji,
- zbiorniki retencyjne na terenach mieszkalnictwa wielorodzinnego, jako rekompensata dla zabudowy i miejsce rekreacji mieszkańców, oraz zabezpieczenie terenu przed zalaniem,
- denitryfikacja wody pitnej,
- mała retencja w miastach i wsiach,
- retencja i oczyszczanie wody pochodzącej z myjni samochodowych,
- retencja wody pochodzącej ze spływu powierzchniowego z lotnisk,
- retencja wody pochodzącej ze spływu powierzchniowego z autostrad,
- strefa izolacyjna zabudowy mieszkaniowej lub przedsiębiorstwa.

Systemy oczyszczania wody powinny składać się z kilku niecek i wymuszać grawitacyjny przepływ wody przez złożo mineralne (kruszywo, żwir, piasek) i filtr roślinny złożony przede wszystkim z trzciny i sitowia. Woda z takich systemów może być ponownie użyta np. do podlewania roślin³⁸.

Systemy retencji wody powinny być wyposażone w regulatory przepływu, które pozwolą na rozłożony w czasie odpływ wody do kanalizacji ogólnospławnej lub deszczowej.

W Etapie II Strategii przedstawiono katalog rozwiązań wspierających retencję, z podziałem na te które mogą być użyte w środowisku mocno zurbanizowanym i w terenach o mniejszej antropopresji, wspierające małą retencję. Stwierdzono, że antropopresja powoduje tak dużą falę wiosennego spływu wód opadowych oraz wierzchnia warstwa podłoża habitatów ulegają w okresie lata przesuszeniu, że wymaga to działań wspomagających projektowany równolegle przez system melioracji i retencji, często zdegradowanej przez jej brak (a nadmiar wiosną) oraz opracowania Grundland³⁹ (2010) i Tusińskiego⁴⁰ (2011). Potrzebę retencjonowania wód stwierdzono także na podstawie potrzeb roślinności naturalnej (Etap I) Wskazano na obszary cenne siedlisk związanych z wysokim uwodnieniem, obecnie w dużym stopniu drenowanych przez rowy melioracyjne. Te obszary potrzebują stabilnego nawodnienia, a jednocześnie mogą stać się obszarami wspomagającymi system retencji. W Etapie II przedstawiono działania niezbędne do renaturyzacji roślinności na obszarach o charakterze naturalnym, które jeśli zostaną podjęte to jest duża szansa na uzyskanie zamierzonego efektu. Na terenie PTO znajdują się 43 ha lasów, na których potrzebne jest retencjonowanie wody.

Warto wprowadzać zbiorniki retencjonujące wodę w przestrzeniach zurbanizowanych, które tymczasowo mogą przechwytywać wodę i przedłużać czas jej odpływu do kanalizacji deszczowej lub służyć nawadnianiu roślin (Rys. 40, 41).

³⁸ Ibidem, s. 27.

³⁹ Grundland ., Analiza funkcjonowania i rozwoju systemu odprowadzenia i retencji wód opadowych z terenu miasta Podkowa Leśna, opracowanie na zlecenie UM Podkowa Leśna, 2010

⁴⁰ Tusiński A., Racjonalna gospodarka wodami opadowymi i powierzchniowymi na terenie miasta Podkowa Leśna uwzględniająca zlewnie rzek i cieków przepływających przez Trójmiasto Ogrodów i część gminy Nadarzyn, http://podkowalesna.pl/pliki/strategia/racjonalna_gospodarka_wodami_opadowymi_i_powierzchniowymi.pdf



Rys. 40 Projekt przestrzeni miejskiej z płytkim zbiornikiem wodnym wyposażonym w kanały odprowadzające wodę

Źródło: <http://www.arcspace.com/features/herzog--de-meuron/plaza-de-espana/>



Rys. 41 Projekt parku w Stuttgart z ciekim nawadniającym

Źródło: http://www.german-architects.com/en/projects/2809_future_park_killesberg/9/indexAZ

6. Katalog małej architektury

Celem stworzenia katalogu małej architektury jest zapobieganie problemowi niskiej estetyki elementów małej architektury na terenie PTO.

Katalog małej architektury zawiera podstawowe dane techniczne sprzętów takie jak: wymiary – długość, wysokość, szerokość, materiały budulcowe, określoną stylistykę (postarzaną bądź stylizowaną na daną epokę), funkcje oraz wszystkie dodatkowe cechy, którymi charakteryzuje się dana konstrukcja. Elementy tworzące małą architekturę powinny być spójne estetycznie, każdy z nich powinien tworzyć wspólną jakość przestrzeni. Mała architektura powinna tworzyć zespół sprzętów, które spełniając warunki postulatów zwrotu ku naturze współtworzą markę PTO.

Do obiektów małej architektury zaliczamy:

- Ławki
Siedziska można podzielić ze względu na typ budowy: z oparciem, bez oparcia, jednostronne, dwustronne, okrągłe, z podłokietnikami lub bez. Ważnym kryterium jest również materiał, z którego konstrukcja jest zbudowana. Wyróżniamy ławki z materiałów łączonych np. drewniane siedzisko oraz oparcie (drewno sosnowe, świerkowe, dębowe, akacjowe, bukowe czy egzotyczne) w połączeniu z metalowym stelażem, kamienne, metalowe kute.
- Kosze na śmieci
Kosze można rozróżnić ze względu na rodzaj składowanych w nich odpadów. Wyszczególniamy miejskie kosze na odpadki, kosze do segregacji surowców, kosze na psie odchody. Należy również określić dokładne wymiary kosza na śmieci, jego przekrój poprzeczny, materiał z jakiego jest zbudowany, czy zawiera cechy dodatkowe np. naturalne drewniane osłony ozdobne.
- Słupki
Wyszczególnić można słupki pod znaki drogowe i punkty informacyjne, słupki drogowe, parkingowe, czy słupki łańcuchowe. Ze względu na materiał rozróżniamy drewniane oraz metalowe stalowe, żeliwno - stalowe i żeliwne.
- Strefy rowerowe
Do elementów strefy rowerowej możemy zaliczyć stojaki rowerowe, podpory dla rowerzystów oraz wolnostojące stacje naprawcze dla rowerów. Rozróżniamy stojaki pojedyncze oraz szeregowe. Katalog określa ich wymiary oraz złożoność pod względem ilości parkowanych rowerów. Stojak może być elementem innego obiektu małej architektury np. słupka, ogrodzenia, altany. Zdecydowaniem najczęstszym materiałem budulcowym jest stal, ale możliwe jest również zbudowanie stojaków z drewna.
Podpory dla rowerzystów ułatwiają rowerzystom poruszanie się w rejonie skrzyżowań oraz dają możliwość oczekiwania na zielone światło w wygodnej pozycji, bez konieczności schodzenia z roweru. Materiałem budulcowym jest przede wszystkim stal.
Samoobsługowa stacja naprawy rowerów zbudowana z grubej i wytrzymałej stali oraz wykończona stalą nierdzewną i gumą. Są to dostępne publicznie skrzynki z uchwytem na rower z pompką i zestawem podstawowych narzędzi (zależnie od modułu stacji) lokowane w sąsiedztwie szlaków rowerowych. W katalogu należy określić spełniane przez stacje możliwości napraw.

- **Donice**

Donice określamy ze względu na materiał wykonania. Rozróżniamy kamienne, stalowe, stalowe z łączonym drewnem, żywocobetonowe, ceramiczne, kombinowane. Mogą być donice pojedyncze oraz modułowe. Ze względu na umiejscowienie donicy rozróżniamy: ogrodowe, uliczne, chodnikowe czy miejskie. Donice mogą stanowić integralny element innego obiektu małej architektury, np. siedzisk.
- **Stoły**

Należy określić cechy takie jak materiał wykonania, który estetyką powinien całkowicie nawiązywać do proponowanych siedzisk, tworząc „komplet”. Stoły mogą różnić się między sobą sposobem posadowienia. Mogą mieć standardowo cztery nogi, być wsparte na gładkich blachach stalowych, posiadać tylko dwie nogi lub jedną umiejscowioną centralnie. Dzielimy je również ze względu na kształt i wielkość blatu. Stoły mogą pełnić swoją podstawową funkcję umożliwiającą swobodne manipulowanie znajdującymi się na nim przedmiotami użytkownikowi siedzącemu lub stojącemu przy nim. Dodatkowo stół może stać się obiektem wspierającym integrację społeczną, może być dedykowany rozrywce i rozwojowi umiejętności strategicznych. Mowa o stołach do gry w szachy, które dzięki wyrysowanym na blacie planszach do gry. Kolejnym typem stołu rekreacyjnego umieszczanego w otwartej przestrzeni może być stół do gry w piłkarzyki.
- **Tablice informacyjne**

Materiały wykonania to: drewno, stal, blacha czy nawet proste „rzeźby” w formie liter tworzących nazwę miejsca lub innych konstrukcji przyciągających uwagę użytkownika przestrzeni i tworzących wizytówkę miejsca.
- **Ostony na drzewa**

Wykonane z żeliwa oraz ze stali. Mogą być poziome lub pionowe, zależnie od charakteru przeznaczenia. Projekty poziome chronią system korzeniowy drzewa oraz pozwalają na swobodny przepływ wody dzięki połączeniu systemu korzeniowego z powierzchnią chodnika. Ostony pionowe dzięki pokaźnym rozmiarom pełnią funkcję ochronną z nieco większą skutecznością, ponieważ zapewniają większą ochronę bezpośrednią, są to tak zwane kosze na drzewa.
- **Ogrodzenia**

Najczęściej wybieranymi ogrodzeniami są konstrukcje kute, metalowe, drewniane, murowane czy betonowe. Ciekawymi rozwiązaniami są żywopłoty lub efektowne konstrukcje zawierające gabiony. Chcąc stworzyć spójną całość założenia, warto określić wytyczne, co do powstających w gminie ogrodzeń tak, aby konstrukcje sąsiadujące nie były stworzone w sposób kontrastujący.
- **Popielnice**

Często stanowią integralną część koszy na śmieci. Istnieją również w formie wolnostojących obiektów zewnętrznych. Lokuje się je głównie w popularnych miejscach przestrzeni publicznej, przy głównych ulicach, biurowcach czy kinach. Zapobiegają samopodpaleniom frakcji śmieci w koszach.
- **Budki lęgowe, karmniki i poidelka dla ptaków**

Specjalnie przygotowane konstrukcje, najczęściej wykonane z drewna dla poszczególnych gatunków ptaków, nietoperzy, pszczół i innych zwierząt mających trudności w znalezieniu dogodnego miejsca na gniazdo w środowisku przekształconym przez człowieka. Skrzynki lęgowe służą ochronie gatunkowej. Ustawiane w odpowiednich odstępach i proporcjach

pozytywnie wpływają na bioróżnorodność i przywracają biorównowagę flory i fauny. Planując posadowienie budki, należy uwzględnić specyfikę miejsca. Najlepszymi przestrzeniami do stosowania półek lęgowych oraz karmników są ogrody przydomowe, młode lasy oraz wszystkie inne przestrzenie, w których żyją ptaki, a brak jest dziupli i miejsc do żerowania zimą. Dodatkowo w terenie można ustawić skrzynki dla jeży, wiewiórek, popielicy czy motyli. Poidełka dla ptaków mogą mieć bardzo ozdobną formę niewielkich odpowiednio stylizowanych mis. Zachęcają ptaki do przebywania w danej przestrzeni, zakładania w pobliżu gniazd, co również poprawia bioróżnorodność miejsca.

- Latarnie

Istnieje ogromny wybór instalacji świetlnych. Od bardzo prostych i minimalistycznych do złożonych, stylizowanych o zróżnicowanych formach. Latarnie poprawiają bezpieczeństwo oświetlanych przestrzeni, mogą pełnić funkcję estetyczną ze względu na ciekawą formę oraz podkreślać intensywnością światła ważniejsze przestrzenie. Ciekawym energooszczędnym rozwiązaniem są latarnie typu LED, które imitują światło dzienne. Zużywają one dwukrotnie mniej energii w porównaniu do popularnego oświetlenia sodowego, jednak z racji mniejszej intensywności emitowanego światła powinno się lokować je w większym zagęszczeniu. Przykładem pozytywnego odbioru światła LED w przestrzeni miejskiej jest fakt, że 80% sygnalizacji świetlnych korzysta z takiego rozwiązania świetlnego.

- Fontanny

Ozdobne urządzenia wodne działające przyciągająco na ludzi. Umieszczenie fontanny w przestrzeni sprawia, że miejsce staje się chętnie uczęszczanym, często fontannie towarzyszą siedziska wokół. Fontanna może przyjmować tradycyjną formę niecki z elementem wypuszczającym pod wpływem ciśnienia wodę z dysz. Konstrukcje wodne łączy się z efektami świetlnymi oraz dźwiękowymi. Wykonuje się również wodotryski mocowane w nawierzchni, które w określonych odstępach czasu rozpylają strumień wody ku górze. Ten rodzaj fontanny jest szczególnie atrakcyjny dla dzieci i młodzieży, gdyż umożliwia poruszanie się pomiędzy dyszami w posadzce.

- Murki

Stanowią formy ozdobne o funkcji stabilizującej podłoże i skarpy. Dodatkowo murek można wykorzystać jako siedzisko. Wyznacza on pewne granice, dzieli przestrzeń na strefy i urozmaica ją. Może podkreślać podwyższone rabaty.

- Altany

Ażurowe budowle dające zacienienie i wyznaczające przestrzeń wypoczynkową. Altany mogą stanowić podpory pod pnącza.

- Pergola, trejaż

Krata ogrodowa, o różnym układzie i stopniu złożenia konstrukcji modułowych, stanowiąca podporę dla roślin pnących. Może stanowić przesłonę dla nieestetycznych obiektów, pełnić funkcję zacieniającą, odgradzającą lub usytuowana wzdłuż ścieżki podkreślać jej bieg. Aby konstrukcje kratowe były trwałe, należy wziąć pod uwagę obciążenia pionowe działające na instalację w przekroju całego roku (ciężar własny roślin, obciążenia ze strony padającego deszczu czy śniegu). Równie ważne są obciążenia poziome powodowane przez wiatr napierający na konstrukcję i osadzoną na nim roślinność. O trwałości pergoli czy trejażu decydują słupy podtrzymujące elementy poziome. Istotne jest też umiejscowienie instalacji względem kierunków świata.

Mała architektura coraz częściej łączy różne funkcje, będąc znakiem rozpoznawczym w terenie (Rys. 42). Coraz chętniej stosuje się przy jej budowie naturalne materiały (Rys. 43-44).



Rys. 42 Mała architektura połączona z systemem informacji przestrzennej

Źródło: <http://www.creativeguerrillamarketing.com/guerrilla-marketing/24-unique-examples-creative-bus-stop-advertising/>



Rys. 43 Projekt ławki ogrodowej zbudowanej z surowych pędów bambusowych izraelskiego projektanta Gal Ben-Arav

Źródło: <http://handmadeidea.com.ua/sad-i-dacha/sadovaya-skamejka-iz-bambuka/>



Rys. 44 Projekt bliskiego naturze karmnika dla ptaków

Źródło: <http://polzavred.ru/kormushka-dlya-ptic-svoimi-rukami-originalnye-i-prostye-varianty.html>

7. System informacji przestrzennej

Dobrym rozwiązaniem w ramach budowania marki PTO jest stworzenie spójnego systemu informacji przestrzennej na terenie PTO. Oznaczenia powinny mieć jednakową formę na terenie całego obszaru, jednak mogą różnić się np. kolorem dla poszczególnych gmin. Budowa systemu informacji przestrzennej powinna być poprzedzona konsultacjami społecznymi, warsztatami.

Do elementów systemu informacji przestrzennej zaliczyć można:

- Oznaczenia w nawierzchni
Wrysowane w strukturę nawierzchni podstawowe informacje oznaczające kierunki świata, nazwę ulicy lub miejsca, w kierunku którego zmierny wychodząc przykładowo z przejścia podziemnego. Znaki poziome charakteryzują się prostym przekazem oznaczającym kierunek, formułowane na zasadzie hasłowej.
- Małe tablice informacyjne
Pionowe oznaczenia informujące użytkownika przestrzeni w jakim miejscu się znajduje. Często na znakach zawierane są piktograficzne oznaczenia określające bliskość toalet, punktów gastronomicznych, ważniejszych obiektów zabytkowych, ścieżek rowerowych czy joggingowych.
- Duże tablice informacyjne
Zawierają bardziej szczegółowe informacje dotyczące miejsca, w którym się znajdujemy, jego historii, legend, mapy z analizą kompozycyjną terenu oraz oznaczenia ważnych punktów wycieczki, ewentualnych godzin otwarcia i zamknięcia oraz wszystkich bardziej detalicznych informacji i ciekawostek dotyczących najbliższego otoczenia.
- Rzeźby oraz inne projekty 3D terenu

Stanowią jedną z bardziej artystycznych form przekazu informacji o terenie. Informacja dociera do użytkownika głównie za pomocą obrazu 3D, którego ułatwia wczucie się w topografię miejsca oraz swoje położenie w odwiedzanej przestrzeni. Mogą być przedstawione jako wyskalowany odlew najbliższego otoczenia z zawarciem replik wszystkich ważnych budowli. Inna forma może przedstawiać wyszczególnione obiekty (rzeźby przedmiotów, przeskalowane duże napisy) kojarzone z danym kolorem, wzornictwem, motywem i pomagające odnaleźć bądź rozpoznać oznaczany obiekt.

- **Panele dotykowe**
Najnowocześniejszy sposób przekazu informacji przestrzennej. Działa na zasadzie rozlokowanych w przestrzeni ekranów o funkcjach dotykowych, w które zostały wgrane aplikacje umożliwiające zlokalizowanie swojego położenia, wyznaczenie najkrótszej drogi do danego obiektu bądź doksztalcenie się na jego temat. Panele często zawierają również informację odnośnie bazy hotelów i restauracji.
- **Kierunkowskazy**
Najpowszechniejsza forma przekazu informacji o terenie. Określają nazwy oraz kierunki najbliżej zlokalizowanych ulic oraz instytucji oraz dzielnicy w jakiej się znajdujemy. W przestrzeniach zamiejskich określane są również odległości oddalenia od danych przestrzeni miejskich czy zabytkowych (np. szlak zabytkowej architektury drewnianej).
- **Piktogramy**
Czysto graficzna informacja o prostym oznaczeniu rysunkowym danej strefy, miejsca, zabytku czy usługi. Piktogramy mogą być używane w każdym z wymienionych elementów informacji przestrzennej, mogą również być oznaczane na elementach małej architektury lub budynkach.
- **Dodatkowe oznaczenia informacji przestrzennej w kontekście globalnym**
Określają oddalenie użytkownika od ważnych obiektów w Polsce, na świecie czy w kosmosie. Pozwalają na szeroko płaszczyznowe rozeznanie w otoczeniu, stanowią ciekawostkę informacyjną i mogą służyć jako ciekawa forma programu dydaktycznego. Dla przykładu zlokalizowana w paśmie górskim w Sudetach Zachodnich ścieżka dydaktyczna o długości ponad 11km wprowadza nas w skali 1:1 miliarda model Układu Słonecznego oznaczanego za pomocą niedużych głazów z tabliczkami informacyjnymi. Pozwala to na łatwiejsze przyswojenie skali oddalenia planet od Słońca i zrozumienia wielkości występujących we Wszechświecie. Dodatkowo możemy dowiedzieć się, że oprócz Ziemi Słońce okrąża 7 innych planet oraz 5 planet karłowatych. Idea powstania ścieżki powstała z powodu corocznych odbywających się w tych okolicach spotkań astronomów w celu obserwacji ciał niebieskich.

8. Nowoczesne technologie

Koncepcja inteligentnego miasta („smart city”) poświęca swoją uwagę zastosowaniu nowych technologii w celu poprawy wydajności, zwiększenia ekonomii utrzymania oraz wygody korzystania z przestrzeni publicznych.

Przeanalizowane w koncepcji „smart city” kategorie poprawy jakości eksploatacji przestrzeni to: woda, powietrze, odpady, zieleń miejska, energia, opieka zdrowotna, mobilność, logistyka, nieruchomości oraz jakość życia.

W programie „smart city” pod lupę wzięto między innymi problemy związane z transportem i infrastrukturą drogową - kłopoty z parkowaniem oraz wzmożone natężenie ruchu w godzinach szczytu. Postawiono sobie podstawowe cele tj. zarządzanie pojazdami i trasami, aby zminimalizować zatłoczenie, zmniejszyć czas przejazdu, ograniczyć zużycie paliwa oraz poprawić bezpieczeństwo na drogach. Coraz bardziej powszechnym rozwiązaniem stają się czujniki i sensory umieszczone w miejscach postojowych, ułatwiające parkowanie w przestrzeniach miejskich. Znane są narzędzia ułatwiające poszukiwanie miejsc postojowych za pomocą technologii informatycznej. Takie rozwiązanie zostało już wdrożone w niektórych miejscach w Łodzi. Pomaga to regulować budżet zarówno obywateli jak i miasta. Wdrażanie ITS ma też już miejsce w Poznaniu, Warszawie, Krakowie i Trójmieście.

Płaszczyzna zastosowania inteligentnych systemów transportowych wygląda następująco:

- zarządzanie transportem publicznym i ruchem drogowym,
- zarządzanie transportem ładunków i grupą pojazdów,
- zarządzanie służbami ratowniczymi w sytuacjach alarmowych,
- monitoring łamania przepisów drogowych, poprawiający bezpieczeństwo na drogach,
- możliwości przekazu informacji podróżnym,
- możliwość elektronicznego poboru opłat za korzystanie z dróg.

Całość systemów informacji przekazywana jest za pomocą opracowanych w tym celu aplikacji tematycznych. Przykładowym systemem tematycznej aplikacji drogowej jest informacja o panujących warunkach pogodowych, temperaturze powietrza i nawierzchni drogi. Aplikacja sporządza np. komunikaty o występującej na danej drodze gołoledzi. Wśród efektów zastosowania technologii ITS notuje się wzrost przepustowości sieci ulic, zmniejszenie liczby wypadków na drogach, poprawę skuteczności pracy służb ratowniczych, zmniejszenie strat czasu podczas przemieszczania się oraz pozytywny wpływ na środowisko naturalne przez minimalizację emisji spalin oraz redukcję zużycia paliwa⁴¹. Tego typu rozwiązania mogą mieć zastosowanie w PTO.

Kolejnym ciekawym rozwiązaniem typu „smart” jest zastosowanie czujników w latarniach miejskich. Sensory zamontowane na oświetleniu pozwalają na generowanie znacznych oszczędności dzięki sterowaniu aktywnością światła w zależności od ruchu pieszych na danej trasie. Latarnie mogą wygaszać się, gdy ruch wzdłuż danego ciągu zanika i uaktywniać bądź intensyfikować oświetlenie w sytuacji dużego natężenia ruchu (Rys. 45). Takie rozwiązanie zastosowano w Barcelonie, którą

⁴¹ A. Koźlak, Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu, <http://www.cati.org.pl/download/ITS/its%20w%20polsce.pdf>

analitycy Juniper Research uznali za najinteligentniejsze miasto świata. Pozwala to na obciążenie kosztów i zmniejszenie zanieczyszczeń będących produktem wytwarzania energii elektrycznej⁴².



Rys. 45 Projekt inteligentnego systemu latarni emitujących światło LED z zastosowaniem systemów czujników we Włoszech

Źródło: <http://www.tuttogreen.it/smart-street-lighting-system-i-lampioni-intelligenti-fanno-rete/>

Coraz liczniejsze są systemy stacji ładowania aut elektrycznych (Rys. 46). W Polsce porusza się niewielka ilość takich aut, jednak w świecie punkty pozwalające na ładowanie samochodów pojawiają się co raz częściej. Zaczyna się opracowywać wzornictwo, które przyciąga użytkowników ze względu na ciekawe rozwiązania projektowe.



Rys. 46 Stacja ładowania aut elektrycznych BMW przy użyciu paneli solarnych

Źródło: <http://www.buro247.me/lifestyle/cars/bmw-charging-station-by-eight.html>

Karty miejskie sprawdzają się, jako praktyczne zastosowanie technologii ITS wśród mieszkańców metropolii i małych miast. Wyglądem przypomina płatniczą kartę zbliżeniową. Mogą pełnić funkcję nośników biletów komunikacji miejskiej, elektronicznej legitymacji studenckiej, tzw. „elektronicznego portfela” (np. do wniesienia opłaty za płatny parking w mieście), identyfikatorów i przepustek pracowniczych, czy elementów bezpieczeństwa publicznego (bram wjazdowych,

⁴² <http://www.tuttogreen.it/smart-street-lighting-system-i-lampioni-intelligenti-fanno-rete/> [por.] http://wyborcza.biz/biznes/1,147881,18266950,Smart_City__czyli_jak_nowe_technologie_rozwijaja_miasta.html?disableRedirects=true

zmków, alarmów). Systemy elektronicznych kart miejskich funkcjonują już w Krakowie, Warszawie, Bydgoszczy, Rybniku, Pile, Krośnie czy w Suwałkach. Możliwe jest stworzenie miejskiej karty turystycznej, która spleta ze sobą funkcje sieciowego biletu komunikacji miejskiej z biletami wstępu do wybranych zabytków i atrakcji oferowanych przez miasto a nawet cały region. Karta turystyczna generuje również zniżki do sklepów, hoteli czy restauracji, co znacząco zachęca przyjezdnych do korzystania z usług firm biorących udział w akcji kart podróży⁴³.

Hot-spoty, czyli otwarte, bezpłatne punkty dostępu do sieci Wi-Fi w przestrzeni miejskiej (Rys. 47) umożliwiają korzystanie z Internetu w nieco zawężonym stopniu, ograniczającym możliwości pobierania większych plików czy dostępu do wybranych portali internetowych. W ten sposób bezpłatna sieć nie stanowi konkurencji dla lokalnych dostawców Internetu. Korzystanie z sieci możliwe jest po uprzednim założeniu konta sieciowego oraz podaniu informacji do logowania np. numeru komórkowego, pozwalającej na identyfikację użytkownika. Bezpłatny program bezprzewodowego dostępu do informacji o mieście jest już aktywny w Poznaniu, jako część wdrażanego projektu Bezprzewodowy Poznań⁴⁴.



Rys. 47 Jeden z punktów Hot-spot zlokalizowany na terenie parku w Kołobrzegu

Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kolobrzeg_park_hotspot.jpg

W roku 2012 został przedstawiony projekt francuskiego projektanta Mathieu Lehanneur przedstawiający innowacyjny przystanek autobusowy (Rys. 48). Jest to prosta konstrukcja płaskiego zielonego dachu ekstensywnego wspartego na drewnianych palach. Pod zadaszeniem zlokalizowane są obrotowe siedziska, każde posiada wbudowany własny stolik oraz wtyczki umożliwiające podłączenie sprzętu elektronicznego. Dodatkowo na wspornikach został umieszczony duży dotykowy ekran, który umożliwia korzystanie z miejskiego przewodnika oraz jest źródłem informacji dotyczących wydarzeń odbywających się w mieście⁴⁵.

⁴³ http://samorzad.infor.pl/sektor/zadania/gospodarka_przestrzenna/562696,Karty-miejskie-praktyczne-zastosowanie-ITS-w-miastach-polskich.html

⁴⁴ <http://www.spidersweb.pl/2014/07/lodz-parki-wifi.html> [por.] <http://startup.poznan.pl/internet-w-miescie/>

⁴⁵ <https://znosemwpromekie.wordpress.com/2012/06/30/projekt-przystanku/>



Rys. 48 Widok na wiatę przystankową zaprojektowaną przez Mathieu Lehanneur dla światowej klasy agencji reklamowej JCDecaux

Źródło: <https://znosemwp projekcie.wordpress.com/2012/06/30/projekt-przystanku/>

W ostatnim czasie bardzo popularnym rozwiązaniem stały się miejskie wypożyczalnie rowerowe. Po uprzednim zarejestrowaniu na stronie głównej wypożyczalni mamy możliwość korzystania z jednośladów przez tak długi czas, na jaki tylko chcemy wykupić pojazd. Znacząco ułatwiają przemieszczanie się, bez konieczności korzystania z transportu publicznego czy samochodu. Co za tym idzie omijamy korki, zyskując czas i czynnie dbając o aktywność fizyczną. W Polsce z rowerów miejskich można korzystać już od końca marca do końca listopada. System wypożyczalni rowerów funkcjonuje między innymi w Krakowie, Rzeszowie, Wrocławiu, Warszawie, Opolu, Poznaniu, Bydgoszczy (Rys. 49), Sopocie czy Białymstoku⁴⁶.



Rys. 49 Rower z bydgoskiej wypożyczalni rowerów miejskich i tandemów

Źródło: <http://express.bydgoski.pl/314244,W-Wyzszej-Szkole-Gospodarki-w-Bydgoszczy-otwarto-wypożyczalnie-rowerow-miejskich.html>

⁴⁶ <https://kmbike.pl/panel/> [por.] <http://wrower.pl/miasto/rower-miejski-wypożyczalnia-rowerow,2183.html>

9. Wykorzystanie terenów atrakcyjnych widokowo

Wiele z terenów otwartych na terenie PTO to tereny atrakcyjne widokowo. Są to obszary bez agresywnej widokowo zabudowy, których przykładów można znaleźć wiele na terenie PTO. Proponuje się stworzenie we współpracy z mieszkańcami mapy takich miejsc, i nadanie im funkcji wypoczynkowej. Powinny być włączone w system miejsc atrakcyjnych widokowo i tras widokowych. Przykłady zagospodarowania ciekawych widokowo miejsc pokazano poniżej (Rys. 50-54).



Rys. 50 Pawilon Sanktuarium Fukita wykonany z dwóch dużych arkuszy metalu z wyciętymi otworami na dominujący w jego strukturze soliter

Źródło: <http://www.spoon-tamago.com/2013/11/13/ryuei-nishizawas-fukita-pavilion-a-shrine-made-from-2-sheets-of-metal/>



Rys. 51 Kładka piesza osadzona na jednym ze wzgórz Rotterdamu

Źródło: <http://inspirowaninatura.pl/2014/02?print=print-search>



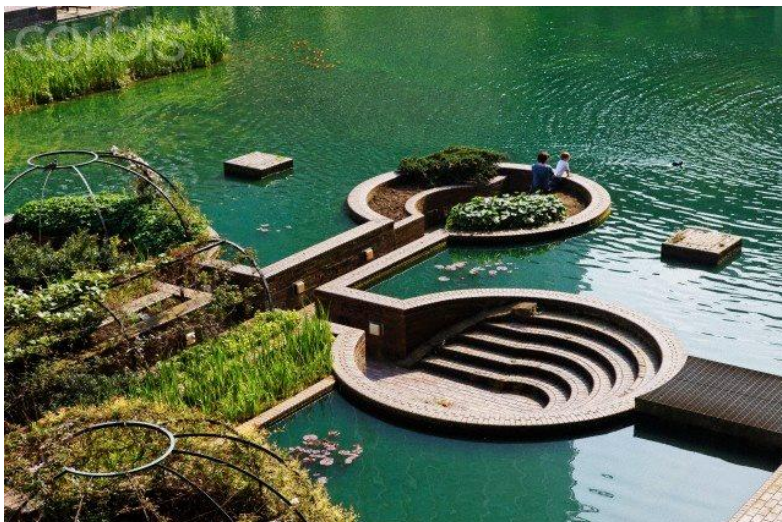
Rys. 52 Płatanina ścieżek umożliwiających subiektywny wybór trasy wycieczkowej w największym ogrodzie botanicznym poświęconym australijskiej florze

Źródło: <http://www.architekturakrajobrazu.info/przestrze-miejska-98994/141-przestrze-miejska/3587-szalestwo-na-pustyni-30-milionow-i-50-ha>



Rys. 53 Część projektu „National tourist routes” na fiordzie w południowo – zachodniej Norwegii

Źródło: <http://www.landezine.com/index.php/2010/10/trollstigplataet/>



Rys. 54 Projekt małych wnętrz ogrodowych wewnątrz strefy jeziora w Londynie

Źródło: <https://jelenasiniak.wordpress.com/2011/03/23/barbican-estate/>

10. Katalog działań zwiększających potencjał ochrony wartości przyrodniczych PTO

Katalog działań zwiększających potencjał ochrony wartości przyrodniczych PTO został przedstawiony w Geobazie stanowiącej integralną część Strategii. Dla wszystkich terenów wartościowych przyrodniczo przedstawiono kolejno inwentaryzację i wartościowanie w Etapie I, w Etapie II przykłady zmian i pożądane w PTO kierunki, a w Etapie III konkretne powierzchnie. W celu wypełnienia tych działań Gminy powinny sięgać po narzędzia dostępne w prawie państwowym, aktach prawa lokalnego lub inne wymienione poniżej.

Działania zwiększające potencjał ochrony wartości przyrodniczych są wpisane przede wszystkim do Strategii Uwarunkowań Przestrzennych PTO, Instrukcji Urządzenia Lasów. Gminy i nadleśnictwa powinny zadbać o to, by ujęte w tych dokumentach zalecenia „życzeniowe” były wpisywane do MPZP i Planów Urządzenia Lasów o mocy wykonawczej. Niektóre z działań wynikają z obecności gatunków chronionych i planów ochrony rezerwatów zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody

Problem lasów, gruntów ornych i nieużytków prywatnych wymaga innych działań, gdyż ich zagospodarowanie zależy od społeczności lokalnej. Mieszkańcy powinni brać czynny udział w realizacji planu pielęgnacji i odnowy. Pisano o tym w rozdziale 8.3 w Etapie III Strategii.

Pierwszym podstawowym krokiem w podjęciu działań jest określenie własności gruntów. W dużej mierze grunty cenne przyrodniczo są w gestii publicznej, jednak często nie są wystarczające by zapewnić prawidłową ochronę cennych obszarów - stąd należy indywidualnie rozpatrywać potrzeby wykupu gruntów. W związku z ostatnimi zmianami prawnymi jest to ułatwione. Praktycznie rzecz biorąc, jeśli zostaną rozwiązane kwestie prawne gruntów, wykonanie projektu i zatwierdzenie go nie powinno sprawiać trudności, gdyż takie działania wpisują się w strategię uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin PTO. Nie ma potrzeby podawania w strategiach standardowych ram prawnych, które musze zostać rozwinięte na etapie projektów. Rozpoznanie

przyrodnicze niniejszej strategii ułatwi uzyskanie pozwoleń na etapie Karty Informacji o Przedsięwzięciu, gdyż jednym z trudniejszych elementów pozwoleń jest rozpoznanie przyrodnicze. Strategia wyraźnie wskazuje, że działania dążące do renaturyzacji lasów i łąk jako pożądane dla przyrody, wskazuje na obecne wartości przyrodnicze. Edukacji ekologicznej poświęcono osobny rozdział.

Udostępnianie terenów cennych przyrodniczo poprzez budowę infrastruktury (podesty etc.) mają sens jeśli są uzasadnione ciągiem komunikacyjnym i tu rolę inwestora powinna pełnić gmina lub partnerstwo publiczno-prywatne w ramach realizowania urządzeń towarzyszących działalności gastronomicznej, turystycznej, sportowej etc. Na terenach prywatnych i Lasów Państwowych w PTO widać kooperację dużych stadnin konnych, powstały oznakowania i trasy. Zdaniem Autorów gmina ma narzędzia uzdatniania i wspierania określonych działań. Najlepszym sposobem na rozwój infrastruktury na terenach prywatnych jest wspieranie inicjatyw tj. zabudowa podestów widokowych na terenach prywatnych, ze zgodą na pobieranie opłat, lub dopuszczeniem prowadzenia działalności gastronomicznej, i wpisywanie ich w system tras gminnych.

11. Zarządzanie terenami zieleni

11.1. Uwarunkowania własnościowe

Tereny prywatne jako własność prywatna są wyłączone z zarządzania gmin, w związku z tym możliwości włączania terenów prywatnych do systemu terenów zieleni są ograniczone. W przypadku terenów cennych przyrodniczo nie można nakazać ich właścicielom prowadzić odpowiedniej gospodarki tymi obszarami – o skuteczności ich działań decyduje edukacja.

Najlepszym rozwiązaniem jest wykup lub zamiana gruntów. Natomiast po uzyskaniu prawa własności do terenu powinny one podlegać ochronie przed podziałem działek, sprzedażą na cele nierolnicze i długotrwałą dzierżawą. W pozostałych przypadkach należy przynajmniej uzgodnić sposób ich wykorzystania z właścicielem.

Współpraca Gmin z właścicielami terenów prywatnych może przebiegać w oparciu o informacje przekazywane w ramach prowadzonych akcji informacyjnych, broszur i ulotek, konkursów. Podczas uzyskiwania pozwolenia na budowę powinny być przekazywane informacje dotyczące zagospodarowania i pielęgnacji ogrodów prywatnych.

Inwentaryzując obszar zauważono, że w pobliżu zabudowań znajdują się nielegalne wysypiska śmieci, w szczególności w pobliżu lasów i wejść do tych lasów. Zanieczyszczanie lub zaśmiecanie miejsca publicznego, wyrzucanie na cudzy grunt polny kamieni, śmieci, padliny i nieczystości, zanieczyszczanie gleby, wody w lasach albo wyrzucanie tam śmieci, składowanie, zatapianie lub zakopywanie odpadów w lesie jest wykroczeniem i sąd może orzec karę do wysokości równej kosztom oczyszczenia środowiska leśnego. Jeżeli składowanie odpadów może zagrozić życiu lub zdrowiu wielu osób lub spowodować zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, jest ono wówczas przestępstwem. Dla sprawcy takiego czynu przewiduje się,

w przypadku działania nieumyślnego karę grzywny, ograniczenia lub pozbawienia wolności do 2 lat, a dla sprawcy umyślnego – karę od 3 miesięcy do 5 lat pozbawienia wolności⁴⁷.

W Etapie II umieszczono postulat tworzenia strefy buforowej na styku lasu i terenów zabudowy, która powinna podlegać odrębnemu zagospodarowaniu, a w miarę możliwości wprowadzenia zieleni izolacyjnej oraz tras pieszo-rowerowych z barierami ochronnymi.

11.2. Narzędzia, które pozwolą Gminom wdrożyć strategię

Wszystkie dostępne narzędzia zostały omówione powyżej. Możemy zaliczyć do nich:

- ustawy (prawo ogólnopaństwowe)
- akty prawa miejscowego tj. miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- inne np. wykup gruntów prywatnych, partnerstwo publiczno-prywatne, działania edukacyjne.

11.3. Funkcja Ogrodnika Trójmiejskiego

Zarządzanie terenami zieleni miejskiej to dostosowywanie form do różnych przestrzeni i funkcji, co wymaga wszechstronnej wiedzy i współdziałania. Dlatego popularnym jest tworzenie wielobranżowych zespołów urbanistów, architektów, planistów, ogrodników i innym specjalistów, które mają za zadanie zarządzać przestrzenią w mieście. Nie wyczerpują one jednak zagadnień związanych z zielenią, które potrzebują rozwiązania problemów związanych z siedliskiem, dlatego konieczne jest tworzenie rozbudowanych działów zieleni miejskiej lub samodzielnych jednostek, które będą mogły faktycznie wpływać na decyzje związane z terenami zieleni. Druga opcja jest korzystniejsza ze względu na fakt, że niepodporządkowany jednostkom o innych priorytetach działania tj. infrastruktura, czy budownictwo, zespół będzie mógł samodzielnie realizować zadania związane z zielenią. Dlatego warto rozważyć wprowadzenie funkcji ogrodnika miejskiego, któremu będzie podlegał specjalistyczny zespół⁴⁸.

Ogrodnik miejski powinien odpowiadać za następujące zadania:

- zarządzanie terenami zieleni – planowanie, urządzenie i pielęgnację terenów,
- monitoring stanu zieleni i zniszczeń (dewastacja, degradacja),
- monitoring wykonania prac jednostkowych wykonywanych zarówno przez podmioty własne oraz zewnętrzne, odbiór prac,
- kreowanie lokalnej polityki zazieleniania miasta,
- tworzenie i wdrażanie rozwiązań tworzących markę Trójmiasta tj. spójny system małej architektury, informacji przestrzennej
- dbanie o spójność rozwiązań na terenie PTO,

⁴⁷ Ustawa z dn. 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny, Dz. U. nr 88, poz. 553, art. 145, 162, 183.

⁴⁸ Greinert A., Zielonogórskie Towarzystwo Upiększania Miast, Zmiany w zarządzaniu zielenią miejską, Zieleni Miejska Nr 2010/1, <http://e-czytelnia.abrys.pl/zielen-miejska/2010-1-453/prawo-i-zarządzanie-4624/zmiany-w-zarządzaniu-zielenia-miejska-10738>.

- wykonywanie i aktualizacja inwentaryzacji przyrodniczej oraz waloryzacji przyrodniczej z uwzględnieniem miejsc przyrodniczo cennych i objęcie ich prawną ochroną
- opracowywanie planów utrzymania i na ich podstawie harmonogramów prac,
- opracowywanie standardów,
- koordynowanie prac związanych z wykonywaniem i realizacją projektów z planistą i architektem miejskim w celu uniknięcia konfliktów w przestrzeni,
- organizowanie przetargów na wykonywanie i realizację projektów,
- udostępnianie terenów zieleni na rzecz wydarzeń i imprez kulturalnych,
- kontakt z mieszkańcami i dialog mieszkańcy – urząd gminy,
- nadzór nad terenami zieleni pozostającymi w rękach prywatnych.

11.4. Pielęgnacja

Dla prawidłowego utrzymania terenów zieleni jest konieczne stworzenie na podstawie planu utrzymania szczegółowych harmonogramów prac pielęgnacyjnych i standardów. Szczegółową charakterystykę zawartości i sposobu tworzenia takich dokumentów opisano w Rozdziale 8 w Etapie III Strategii. Zawarte tam zalecenia można rozszerzyć o wieloletnie programy tj. monitoring terenów cennych przyrodniczo, wieloletni system pielęgnacji drzewostanu tzw. model holenderski.

Wymienione w Rozdziale 8 w Etapie III działania stanowią podstawę do stworzenia harmonogramu prac pielęgnacyjnych. Taki harmonogram jest pomocny przy określaniu nakładów pracy i sprzętu, a pośrednio przy ustalaniu budżetów gmin. Powinien być ustalany indywidualnie dla gmin, w oparciu o doświadczenia i budżety z lat poprzednich.

Monitoringowi terenów cennych przyrodniczo i drzewostanu poświęcono odrębne miejsce w Strategii.

System wieloletniej pielęgnacji (model holenderski) zakłada pielęgnowanie nowych nasadzeń w ciągu 12 lat, cięcia co 2-3 lata w celu ukształtowania korony tymczasowej ponad skrajnię drogi. Przemyślane kształtowanie drzewostanu, szczególnie w pobliżu ciągów ruchu, powinno mieć miejsce od posadzenia rośliny.

W razie niewystarczającej ilości miejsca dla rozwoju korzeni nowych drzew należy wprowadzić obowiązek modyfikacji siedliska i wprowadzania systemów tj. systemy antykompresyjne.

11.5. Tworzenie baz danych

GIS to zbiór informacji przestrzennych (określających położenie, wielkość, kształt oraz relacje przestrzenne między obiektami, zjawiskami lub procesami oparte na przyjętym układzie współrzędnych), określenie metod i technik właściwych dla budowy systemów informacji geograficznej⁴⁹.

Zaletą systemu jest możliwość współużytkowania danych źródłowych, które w wyniku prowadzonych analiz są porównywalne a wzajemna wymiana informacji jest łatwiejsza. Podstawą systemu wobec tego jest zbiór danych referencyjnych, czyli danych przestrzennych, które mogą

⁴⁹ <http://geoforum.pl/?menu=46814,46837&link=gis-definicja>

stanowiąc podstawę do gromadzenia danych specjalistycznych o charakterze tematycznym⁵⁰. Na podstawie danych zawartych w Geobazie załączonej do opracowania Gminy będą mogły wykonać wiele przydatnych analiz.

Przez bazy danych rozumie się zbiór wzajemnie powiązanych danych, których połączenie realizowane jest przez zastosowanie odpowiednich struktur danych⁵¹.

Gminy powinny budować takie bazy danych, gdyż pozwalają na skuteczny monitoring terenów zieleni i zarządzanie nimi. Programy typu DBMS ułatwiają zarządzanie bazą danych. Teren powinno się podzielić na strefy, dzięki czemu możliwe będzie wyznaczenie priorytetów i celowe wydatkowanie środków.

11.6. Standardy prac projektowych i wykonawczych

Gminy mogą stworzyć standardy prac projektowych, określające zakres i szczegółowość rysunków i opisów.

Niezbędne jest opracowanie standardów prac pielęgnacyjnych, stanowiących uszczegółowienie prac koniecznych do wykonania prac zebranych w planie utrzymania, prac realizacyjnych, materiału szkółkarskiego używanego do sadzenia, charakterystyki zabezpieczeń drzew podczas prowadzenia prac budowlanych etc. Można posiłkować się tworząc te standardy dostępnymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, które stanowią zestaw wymagań technicznych, koniecznych do określenia standardu i jakości ich wykonania oraz oceny ich prawidłowości, zawierają m.in. technologie wykonania, warunki badania, kontroli i odbiorów jakościowych i ilościowych oraz inne warunki techniczne⁵².

Gminy powinny stworzyć standardowe procedury nasadzeń oraz określić wymagane parametry roślin sadzonych w ramach realizowanych na ich terenach inwestycji. Parametry te i standardy powinny być uwzględniane przez projektantów w tworzonych na terenie PTO projektach zieleni.

Proponowanym gatunkom do nowych nasadzeń poświęcono podrozdział 8.2.1 w Etapie II Strategii.

Gatunki rodzime zaleca się wprowadzać zgodnie z siedliskiem zawsze, jeżeli nie koliduje to z walorami przyrodniczymi. W tabeli stanowiącej załącznik do Etapu I podawano przykłady gatunków sugerowanych, wyłącznie rodzimych, do terenów naturalnych.

⁵⁰ <http://geoforum.pl/?menu=46814,46840&link=gis-jak-tworzy-sie-gis>

⁵¹ <http://gisplay.pl/gis/bazy-danych.html>

⁵² <http://www.sekocenbud.pl/oferta/specyfikacje-techniczne/>

12. Znaczenie społeczne terenów zieleni

12.1. Potrzeby mieszkańców

Tereny zieleni powinny być projektowane dla mieszkańców i z myślą o nich. Dzięki temu będzie możliwe osiągnięcie wymiernych korzyści takich jak integracja społeczeństwa, poprawa bezpieczeństwa. W Strategii podkreślana jest rola społeczeństwa w projektowaniu i zakładaniu terenów zieleni. Poniżej przedstawiono kilka ciekawych pomysłów na integrację lokalnej społeczności.

Ogrodnictwo miejskie

Ogrodnictwo miejskie, czyli „Urban gardening” ma długą historię, sięgającą lat 70-tych XX wieku, kiedy aktywistka Liz Christy założyła nieformalny ogród na opuszczonym placu w jednej z dzielnic Nowego Jorku i nazwała to „Guerilla gardening”, czyli partyzantka ogrodnicza. Ogród Liz Christy istnieje do dziś i jest w zarządzaniu departamentu zieleni miejskiej⁵³. Zalety idei „urban gardening”⁵⁴:

- umożliwia samowystarczalność żywnościową miast,
- pozwala realizować zasadę „jedz lokalnie”,
- integruje społeczność lokalną,
- wspomaga cyrkulację wody w mieście.

W założeniu w ramach ogrodnictwa miejskiego teren przeznaczony pod uprawę nie jest podzielony na prywatne działki, jak na znanych z polskich realiów Rodzinnych Ogrodach Działkowych, ale jest dobrem wspólnym danej społeczności.

Poniżej kilka przykładów ze Stanów Zjednoczonych – ojczyzny ogrodnictwa miejskiego (Rys. 55-58).



Rys. 55 Plantacja warzyw na dachu, Chicago

Źródło: http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135642

⁵³ http://www.woda.edu.pl/artykuly/miejskie_ogrodnictwo/

⁵⁴ http://www.woda.edu.pl/artykuly/miejskie_ogrodnictwo/



Rys. 56 Ogródek warzywny na dachu jednego z budynków w Nowym Jorku

Źródło: http://environment.nationalgeographic.com/environment/photos/urban-farming/#/earth-day-urban-farming-new-york-rooftop_51631_600x450.jpg



Rys. 57 Projekt biura architektonicznego WORK przy Muzeum Sztuki Nowoczesnej, Nowy Jork

Źródło: <http://www.mascontext.com/issues/5-energy-spring-10/case-study-2-public-farm-1/>



Rys. 58 Ogród warzywny Hell’s Kitchen Rooftop Farm, Nowy Jork

Źródło: <https://palomaintheparade.wordpress.com/2012/07/23/urban-farm-strategies/>

Takim akcjom mogą towarzyszyć lokalne targi żywności, a także sztuki i rękodzieła.

Mikroparki tzw. „pocket parks”

Coraz bardziej popularne jest tworzenie mikroparków tzw. „pocket parks” wywodzi się z Nowego Jorku, gdzie znajduje się wiele publicznie dostępnych miejsc schowanych pomiędzy budynkami, zagospodarowanych przez prywatne osoby, w których mieszkańcy mogą odpoczywać i spędzać czas w otoczeniu zieleni. Inną nazwą na „pocket parks” to P.O.P.S. – privately owned public spaces, czyli w tłumaczeniu przestrzenie publiczne w prywatnym posiadaniu. Rosemary O’Brien zebrała w swojej książce 56 najciekawszych mikroparków spośród wszystkich 530 odnalezionych na terenie miasta ⁵⁵.

⁵⁵ <http://www.pocketparksnyc.com/>

Czasem takie parki są efektem zrywu społecznościowego. Przykładem może być Prinzessinnengarten w Berlinie (Rys. 59), który powstał na zaśmieconej, niewykorzystanej działce w okolicy Moritz Platz, na powierzchni prawie 6000m². Teren został wynajęty od państwa dzięki zebraniu ponad 200 milionów podpisów. Pełni funkcję międzykulturowego miejsca spotkań, kawiarni na świeżym powietrzu dzięki zlokalizowanej tu ogrodowej kawiarni. Każdy może uczestniczyć w tworzeniu ogrodu poprzez sadzenie roślin, pielęgnację – wyznaczono dwa dni w tygodniu przeznaczone na prace ogrodnicze. Rosnące tam warzywa, sadzonki, można własnoręcznie zebrać i kupić. Dla turystów jest możliwość zwiedzenia ogrodu z przewodnikiem. Na terenie ogrodu odbywają się eventy, warsztaty, a co drugą sobotę miesiąca pchli targ. Takie pomysły nie muszą wychodzić od mieszkańców, mogą zostać zainicjowane przez władze gmin.





Rys. 59 Prinzessinnengarten, Berlin

Źródło: <http://greenvana.eu/pl/urban-gardening-1-berlins-prinzessinnengarten/>

Podobna idea przyświecała stworzonemu w parku Bercy w Paryżu ogrodowi jadalnemu, ma on służyć przede wszystkim edukacji najmłodszych użytkowników parku (Rys. 60).



Rys. 60 Ogród warzywny w Parku Bercy w Paryżu

Źródło: <http://www.francedigitale.com/rando.web/en/146>

12.2. Edukacja społeczeństwa

O edukacji pisano w ramach całej Strategii. Edukacja powinna przebiegać na wielu poziomach – od dzieci po emerytów. Powinna rozbudowywać świadomość w tematach tj.:

- ochrona bioróżnorodności,
- rola drzew w kształtowaniu mikroklimatu,
- gospodarka wodna na terenach prywatnych, w tym terenach nieużytków,
- problem roślin inwazyjnych,
- rola jednostki w ochronie przyrody – zasady prowadzenia prac pielęgnacyjnych.

Mieszkańcy na etapie starania się o pozwolenie na budowę powinni zapoznawać się ze standardami pielęgnacji i zakładania terenów zieleni na terenach prywatnych znajdujących się w Gminach.

Edukacja może przybierać różne formy: akcji promocyjnych, konkursów, warsztatów np. na dom dla owadów, akcje informacyjnych tj. dziupla to dom. Edukacja powinna odbywać się za pomocą różnych mediów – Internet, telewizja, prasa. Działania edukacyjne powinny być przewidziane jako działania długofalowe. Dobrym odbiorem cieszą się akcje z nutą humorystyczną (Rys. 61) lub wkraczać w sferę prywatną (Rys. 62).



Rys. 61 Idea dodania elementu zabawy z przymrużeniem oka do codziennych rutynowych czynności wykonywanych przez użytkowników przestrzeni - humorystyczna promocja dbania o czystość w przestrzeni wspólnej

Źródło: <https://cornerstoreglory.wordpress.com/2010/10/06/basketball-marketing/>



Rys. 62 Projekt samowystarczalnemu domku na drzewie dla 2-4 osób umieszczonego na odosobnieniu pomaga zrozumieć otaczającą nas naturę i zwrócić się w jej kierunku

Źródło: <http://archemon.com/domek-na-drzewie-czyli-projekt-marzen/>

13. Podsumowanie

Tereny zieleni stanowią ważny element tkanki miast – ogrodów PTO ze względu na ich historię oraz pełnione funkcje. Dzięki dużej ilości zieleni mieszkańcom żyje się lepiej, są spełnione także warunki dla zachowania i rozwoju bioróżnorodności. Wykonana w ramach Strategii inwentaryzacja i waloryzacja terenów zieleni, zarówno urządzonej jak i obszarów cennych przyrodniczo, wykazała konieczność podjęcia pilnych działań, mających na celu dalsze utrzymanie zieleni w dobrym stanie. Tylko wówczas będzie ona mogła spełniać powierzone jej funkcje – przyrodniczą i wypoczynkową.

Strategia stanowi kompleksowy dokument wskazujący na palące w PTO problemy związane z zielenią i przedstawia rozwiązania, które mogą służyć poprawie kondycji zieleni w gminach oraz zachowaniu wysokiej jakości przestrzeni dla przyszłych pokoleń oraz miejsc cennych przyrodniczo tj. lasy, łąki. Działania te powinny być podejmowane na szeroką skalę, we współpracy i przy udziale mieszkańców. Tylko wspólna dbałość o przestrzeń pozwoli osiągnąć gminom zadowalające efekty, szczególnie w sytuacji gdy wiele cennych przyrodniczo gruntów i wartościowych, historycznych ogrodów znajduje się w rękach prywatnych. Pomocna będzie edukacja mieszkańców, a także

prawidłowe wykorzystanie dostępnych gminom narzędzi prawnych tj. prawo państwowe, akty prawa miejscowego.

Konieczne jest ustalenie harmonogramów działań w Gminach, które pozwolą na prowadzenie skutecznej pielęgnacji, a także stałego monitoringu terenów. Ważne jest prawidłowe określenie priorytetów, rozłożenie działań na lata i systematyka działań. Określenie standardów wykonawstwa oraz prac projektowych pomoże kontrolować i egzekwować wykonanie zadań zleczanych zarówno swoim jak i zewnętrznym wykonawcom.

Zasób terenów zieleni w Gminach PTO stanowi potencjał dla dalszego rozwoju sieci terenów zielonych. Przedstawiony model rozwoju terenów zieleni zachowuje ciągłość obszarów, zwracając uwagę na konieczność zachowania i wzmocnienia istniejących oraz stworzenia nowych korytarzy spajających tereny zieleni. Prawidłowe oznakowanie i udostępnienie terenów, także cennych przyrodniczo, nie przyczyniając się do ich degradacji pozwoli na wykorzystanie wypoczynkowe terenów. Poprawa jakości zieleni w PTO rozłoży obciążenie terenów zieleni z najbardziej atrakcyjnych na większy obszar.

W ramach budowania wspólnej marki PTO, rozpoznawalnej w Polsce i Europie, warto stworzyć wspólny dla Gmin system informacji przestrzennej oraz katalog małej architektury, a także zaprojektować sieć komunikacji łączącej Gminy, której będzie towarzyszyć zieleń jako znak rozpoznawczy (aleje, obsadzenia roślinami cebulowymi, bylinami, krzewami ciągów pieszych, rowerowych, jezdnych). W ten sposób można zachęcić mieszkańców stolicy i turystów z dalszych okolic do odwiedzania Gmin, co będzie miało odzwierciedlenie w ich rozwoju gospodarczym. Duża ilość terenów zieleni o wysokim standardzie wykonania i utrzymania zapewni wysoką jakość życia mieszkańcom PTO.

Zapisy Strategii powinny znaleźć odzwierciedlenie w dokumentach, które są aktem praw tj. miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, opracowania ekofizjograficzne, plany urządzania lasów oraz innych działaniach gmin – podejmowanych uchwałach, prowadzonych akcjach edukacyjnych, organizowanych wydarzeniach. Tylko w ten sposób zawarte w Strategii zapisy będą mogły wpłynąć na zachowanie i poprawę jakości terenów zieleni w PTO.

Spis Tabel

Tab. 1 Poziomy zdegradowania obiektów

Tab. 2. Waloryzacja terenów zieleni urzadzanej Miasta Milanówek

Tab. 3. Waloryzacja terenów zieleni urzadzanej Miasta Podkowa Leśna

Tab. 4 Waloryzacja terenów zieleni Gminy miejsko-wiejskiej Brwinów

Tab. 5 Dobory drzew do obsadzeń alei i zarośli śródpolnych w krajobrazie naturalnym i półnaturalnym

Spis Rysunków

Rys. 1 Waloryzacja terenów zieleni Milanówka

Rys. 2 Waloryzacja terenów zieleni Brwinowa

Rys. 3 Waloryzacja terenów zieleni Podkowy Leśnej

Rys. 4 Rodzaje bezpiecznych ścieżek rowerowych: wydzielone od drogi poprzez ciąg miejsc postojowych lub odbojniki, przy pomocy roślinności, zagłębiona.

Rys. 5 Ścieżka rowerowa w Seattle, USA oddzielona od drogi przystankiem autobusowym i barierką

Rys. 6 Wydzielona ścieżka rowerowa w City of Austin, USA – słupki, miejsca postojowe

Rys. 7 Wydzielona ścieżka rowerowa w Vancouver, British Kolumbia, USA – donice z drzewami o pokroju dedykowanym do sadzenia przy ulicach, warto zwrócić uwagę na rozwiązanie umożliwiające spływ deszczówki z nawierzchni na powierzchnię biologicznie czynną

Rys. 8 Zagłębiona ścieżka rowerowa w San Francisco, USA, wydzielona od drogi rabatą – barwna nawierzchnia

Rys. 9 Wydzielona ścieżka rowerowa w Danii prowadząca do szkoły

Rys. 10 Bezpieczne skrzyżowanie z ruchem rowerowym w Danii

Rys. 11 Podstawowe rodzaje alej

Rys. 12 Boulevard Cetatii, Targu Mures, Rumunia - ulica z centralnie usytuowanym ciągiem pieszym rozdzielającym dwa kierunki ruchu

Rys. 13 Boulevard St. German, Paryż, Francja - ulica ze strefami pieszymi po obu stronach jezdni

Rys. 14 Avenida da Liberdade, Lizbona, Portugalia - ulica z wydzielonymi strefami ruchu uspokojonego

Rys. 15 Główna ulica w West Jefferson po transformacji, która przywróciła życie centrum miasta

Rys. 16 Nagroda General Design Award of Honor dla SW 12th Avenue Green Street Project w mieście Portland, USA za wprowadzenie systemu retencji wód opadowych w przestrzeni ulicy

Rys. 17 Formowane platany w miejscowości Unna w Niemczech

Rys. 18 Aleja dębów w Kingston Lacey Beach z XVII w., po obu stronach drogi w oddaleniu od starych drzew posadzono rzędy nowych drzew dla potomności

- Rys. 19** Historyczny szpaler drzew i nowe nasadzenia po drugiej stronie ulicy w Dogwood, USA
- Rys. 20** Polna droga biegnąca przez nieużytki obramowana nasadzeniami bylin
- Rys. 21** Droga obsadzona *Hydrangea macrophylla* w Japoni
- Rys. 22** Dobory drzew do obsadzeń alei i zarośli śródpolnych w krajobrazie naturalnym i półnaturalnym
- Rys. 23** Ścieżka pieszo-rowerowa San Clemente Beach Trail, Kalifornia
- Rys. 24** Sieć korytarze ekologicznych w Polsce
- Rys. 25** Winorośl prowadzona po ścianie na kratkach
- Rys. 26** Bluszcz sadzony w donicy przy siedziskach
- Rys. 27** Glicynia ozdobą elewacji
- Rys. 28** Pnącze maskujące nieestetyczną ścianę budynku
- Rys. 29** System budowy ogrodu wertykalnego z modułu
- Rys. 30** Zielona ściana Patrica Blanca na budynku biblioteki w Paryżu
- Rys. 31** Zasięg systemu korzeniowego w warunkach naturalnych i ulicznych
- Rys. 32** Sposoby ochrony korzeni i pnia drzew
- Rys. 33** Sposoby nawadniania drzew
- Rys. 34** Mulczowanie
- Rys. 35** Strefa ochronna drzewa podczas prowadzenia prac budowlanych w jego pobliżu
- Rys. 36** Sposoby ochrony pni i korzeni drzew podczas prowadzenia prac budowlanych w ich pobliżu
- Rys. 37** Hiszpania, fragment Starego Miasta Banyoles z usytuowanym na placu głównym zbiornikiem melioracyjnym nawadniającym okoliczną roślinność
- Rys. 38** Gdy kanał irygacyjny jest pusty, nawierzchnia z trawertynu służy za siedziska
- Rys. 39** Rów melioracyjny po konserwacji
- Rys. 40** Projekt przestrzeni miejskiej z płytkim zbiornikiem wodnym wyposażonym w kanały odprowadzające wodę
- Rys. 41** Projekt parku w Stuttgart z ciekim nawadniającym
- Rys. 42** Mała architektura połączona z systemem informacji przestrzennej
- Rys. 43** Projekt ławki ogrodowej zbudowanej z surowych pędów bambusowych izraelskiego projektanta Gal Ben-Arav
- Rys. 44** Projekt bliskiego naturze karmnika dla ptaków
- Rys. 45** Projekt inteligentnego systemu latarni emitujących światło LED z zastosowaniem systemów czujników we Włoszech

Rys. 46 Stacja ładowania aut elektrycznych BMW przy użyciu paneli solarnych

Rys. 47 Jeden z punktów Hot-spot zlokalizowany na terenie parku w Kołobrzegu

Rys. 48 Widok na wiatę przystankową zaprojektowaną przez Mathieu Lehanneur dla światowej klasy agencji reklamowej JCDecaux

Rys. 49 Rower z bydgoskiej wypożyczalni rowerów miejskich i tandemów

Rys. 50 Pawilon Sanktuarium Fukita wykonany z dwóch dużych arkuszy metalu z wyciętymi otworami na dominujący w jego strukturze soliter

Rys. 51 Kładka pieszka osadzona na jednym ze wzgórz Rotterdamu

Rys. 52 Płatanina ścieżek umożliwiających subiektywny wybór trasy wycieczkowej w największym ogrodzie botanicznym poświęconym australijskiej florze

Rys. 53 Część projektu „National tourist routes” na fiordzie w południowo – zachodniej Norwegii

Rys. 54 Projekt małych wnętrz ogrodowych wewnątrz strefy jeziora w Londynie

Rys. 55 Plantacja warzyw na dachu, Chicago

Rys. 56 Ogródek warzywny na dachu jednego z budynków w Nowym Jorku

Rys. 57 Projekt biura architektonicznego WORK przy Muzeum Sztuki Nowoczesnej, Nowy Jork

Rys. 58 Ogród warzywny Hell’s Kitchen Rooftop Farm, Nowy Jork

Rys. 59 Prinzessinnengarten, Berlin

Rys. 60 Ogród warzywny w Parku Bercy w Paryżu

Rys. 61 Idea dodania elementu zabawy z przymrużeniem oka do codziennych rutynowych czynności wykonywanych przez użytkowników przestrzeni - humorystyczna promocja dbania o czystość w przestrzeni wspólnej

Rys. 62 Projekt samowystarczalnego domku na drzewie dla 2-4 osób umieszczonego na odosobnieniu pomaga zrozumieć otaczającą nas naturę i zwrócić się w jej kierunku

Spis literatury

- Koźlak A., Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu, <http://www.cati.org.pl/download/ITS/its%20w%20polsce.pdf>
- Bykowski J., Przybyła C., Kanały i rowy melioracyjne – aktualne potrzeby utrzymania, http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materialy_i_technologie,artykul,kanały_i_rowy_melioracyjne_-_aktualne_problemy_utrzymania_,5738.
- Domanowska M, Degradacja Terenów Zieleni na przykładzie Warszawy, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 2014 Warszawa
- European Tree Worker. Podręcznik, European Arboricultural Council (EAC), Patzer Verlag, Berlin-Hannover 2011
- Greinert A., Zielonogórskie Towarzystwo Upiększania Miast, Zmiany w zarządzaniu zielenią miejską, Zieleń Miejska Nr 2010/1, <http://e-czytelnia.abrys.pl/zielen-miejska/2010-1-453/prawo-i-zarzadzanie-4624/zmiany-w-zarzadzaniu-zielenia-miejska-10738>.

- Grundland ., Analiza funkcjonowania i rozwoju systemu odprowadzenia i retencji wód opadowych z terenu miasta Podkowa Leśna, opracowanie na zlecenie UM Podkowa Leśna, 2010
- Izembart H., Boudec Le Bertrand, Waterscapes – Using planst systems to treat wastewater, Land&Scape Series, Editorial Gustavo Gilli, Barcelona 2003
- Jacobs A., Macdonald E., Rofe Z., The Boulevard Book. History, Evolution, Design of Multiway Boulevards, Massachusetts Institue of Technology 2002
- Jędrzejewski W. i inni, Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską sieć Natura 2000 w Polsce. Opracowanie wykonane dla Ministerstwa Środowiska w ramach realizacji programu Phare PL0105.02, Zakład Badania Ssaków, Białowieża 2015
- Knuijt M., The connected city. Central Rotterdam’s Public Space, Topos nr 64(2008) Growing Cities
- Mała retencja w Lasach Państwowych, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_12/dce82f87818a715aa8efe78a990e07e3.pdf
- Rakow D. A., Lee S. A., Public Garden Management. A complete guide to the planning and administration of botanical gardens and arboreta, Wiley, Canada 2011
- Seneta W., Dolatowski J., Dendrologia, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997
- Słownik języka polskiego, <http://sjp.pwn.pl/slowniki/rewaloryzacja.html>
- Tusiński A., Racjonalna gospodarka wodami opadowymi i powierzchniowymi na terenie miasta Podkowa Leśna uwzględniająca zlewnie rzek i cieków przepływających przez Trójmiasto Ogrodów i część gminy Nadarzyn, http://podkowalesna.pl/pliki/strategia/racjonalna_gospodarka_wodami_opadowymi_i_powierzchniowymi.pdf
- Warren R., Rea P., Payne S., Park and Recreation Maintenance Management, Sagamore Publishing, USA 2007
- Wieliczka: studium rozwoju ruchu rowerowego w mieście I gminie. Pracownia Edukacji Marcin Hyła dla Urzędu
- Wysocki C., Sikorski P., Fitosocjologia stosowana, Wyd. SGGW, Warszawa 2002
- Zachariasz A., Zabytkowe ogrody – problem rewaloryzacji, utrzymania i zarządzania w świetle zaleceń Karty Florenckiej, <http://krajobraz.kulturowy.us.edu.pl/publikacje/artykuly/zarzadzanie/zachariasz.pdf>
- Zalecenia dotyczące realizacji terenów zieleni [red.] Gajda M., Polskie Stowarzyszenie Wykonawców Terenów Zieleni i Architektów Krajobrazu „Zieleń Polska”, Kraków 2007

Spis aktów prawnych

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 maja 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2007 nr 105 poz. 717)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zastłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. z 2014 r., poz. 1227)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. W sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub ziemi (Dz. U. 1991 r. Nr 116, poz. 503)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 sierpnia 1998 r. w sprawie szczegółowych zasad ochrony przed promieniowaniem szkodliwym dla ludzi i środowiska, dopuszczalnych poziomów promieniowania, jakie mogą występować w środowisku, oraz wymagań obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów kontrolnych promieniowania (Dz.U.98.107.676 z dnia 20 sierpnia 1998 r.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. Nr 155, poz. 1298)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 nr 106 poz. 729)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L(DWN) (Dz. U. 2007 nr 105 poz. 718)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 1956 r. w sprawie klasyfikacji gruntów (Dz. U. 1956r. Nr 19, poz. 97)
- Ustawa o lasach z dnia 28 września 1991 r. (Dz.U. 1991 Nr 101 poz. 444)
- Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2001 r. Nr 52, poz. 627)
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880
- Ustawa z dn. 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym, Dz.U. 1997 Nr 98 poz. 602.
- Ustawa z dn. 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny, Dz. U. nr 88, poz. 553, art. 145, 162, 183.
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. O zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz.U. 2007 nr 75 poz. 493)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2010 nr 102 poz. 651)
- Ustawa z dnia 24 kwietnia 2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. 2015 poz. 774)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 628)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717)
- Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. z 2013 r. poz. 1594, z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. z dnia 22 lutego 1995 r.)
- Ustawa z dnia 31 stycznia 1959 r. o cmentarzach i chowaniu zmarłych. (Dz. U. Nr 11, poz. 62)
- Ustawa z dnia 8 lipca 2005 r. o rodzinnych ogrodach działkowych (Dz. U. z dnia 6 września 2005

Źródła internetowe

- Bioindykacja, <http://www.bioindykacja.pl/bioindykacja/dziedziny-bioindykacji/bioindykacja-lasow/>.
- Biuletyn Informacji Publicznej w Województwie Małopolskim, bip.malopolska.pl/umwm/Article/get/id,191116.pdf
- European Commission, Green Infrastructure, <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/background.htm>
- EuroVelo11, <http://www.eurovelo.com/en/eurovelos/eurovelo-11>
- Goodman D., Let's Ride!, Federal Highway Administration Research and Technology, Public Roads, <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>
- <http://archemon.com/domek-na-drzewie-czyli-projekt-marzen/>
- <http://biodataofdrvhpb.blogspot.com/2013/10/tree-and-flower-lined-avenues-and-roads.html>
- <http://californiathroughmylens.com/san-clemente-beach-trail>
- <http://californiathroughmylens.com/san-clemente-beach-trail>
- http://environment.nationalgeographic.com/environment/photos/urban-farming/#/earth-day-urban-farming-new-york-rooftop_51631_600x450.jpg
- <http://express.bydgoski.pl/314244,W-Wyzszej-Szkole-Gospodarki-w-Bydgoszczy-otwarto-wypożyczalnie-rowerow-miejskich.html>
- <http://geoforum.pl/?menu=46814,46837&link=gis-definicja>
- <http://gisplay.pl/gis/bazy-danych.html>
- <http://greenvana.eu/pl/urban-gardening-1-berlins-prinzessinnengarten/>
- <http://handmadeidea.com.ua/sad-i-dacha/sadovaya-skamejka-iz-bambuka/>
- <http://ibikekrakow.com/mapa/#13/50.0633/19.8296>
- <http://inspirowaninatura.pl/2014/02?print=print-search>
- <http://lcc.org.uk/pages/go-dutch-gallery>
- <http://ogrodniktomek.pl/2014/02/10-najladniejszych-pnaczy/>
- <http://polzavred.ru/kormushka-dlya-ptic-svoimi-rukami-originalnye-i-prostye-varianty.html>

- http://samorząd.infor.pl/sektor/zadania/gospodarka_przestrzenna/562696,Karty-miejskie-praktyczne-zastosowanie-ITS-w-miastach-polskich.html
- <http://startup.poznan.pl/internet-w-miescie/>
- <http://streets.mn/2013/10/04/do-we-really-want-bike-lanes-2/>
- <http://www.architekturakrajobrazu.info/przestrze-miejska-98994/141-przestrze-miejska/3587-szalestwo-na-pustyni-30-milionow-i-50-ha>
- <http://www.arcspace.com/features/herzog--de-meuron/plaza-de-espana/>
- <http://www.buro247.me/lifestyle/cars/bmw-charging-station-by-eight.html>
- <http://www.creativeguerrillamarketing.com/guerrilla-marketing/24-unique-examples-creative-bus-stop-advertising/>
- <http://www.ekologia.pl/ciekawostki/zalety-przydroznych-drzew,4992.html>
- <http://www.francedigitale.com/rando.web/en/146>
- http://www.german-architects.com/en/projects/2809_future_park_killesberg/9/indexAZ
- <http://www.governing.com/topics/transportation-infrastructure/gov-complete-streets-roads-bikes-pedestrians.html>
- <http://www.greenroofs.com/blog/2011/09/26/gpw-musee-du-quai-branly/>
- <http://www.haz.de/Hannover/Fotostrecken-Hannover/Fotowettbewerb-Blickfang-Dach-und-Fassadengruen-in-Hannover/Johannes-Wespel-Lindener-Berg>
- http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materialy_i_technologie,artykul,kanal_y_i_rowy_meliorycyjne_-_aktualne_problemy_utrzymania_,5738
- <http://www.landezine.com/index.php/2010/10/trollstigplataet/>
- <http://www.landezine.com/index.php/2010/12/public-spaces-in-banyoles-by-mias-arquitectes/banyoles-landscape-architecture-mias-square-04/>
- <http://www.mascontext.com/issues/5-energy-spring-10/case-study-2-public-farm-1/>
- http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=135642
- <http://www.observatorybonsai.co.uk/Miscellaneous.htm>
- http://www.unna.de/herbstblatt/hb31/hb31_03.html
- <http://www.pixel-garden.co.uk/installation/>
- <http://www.pixel-garden.co.uk/installation/>
- <http://www.pocketparksnyc.com/>
- <http://www.sekocenbud.pl/oferta/specyfikacje-techniczne/>
- <http://www.sfbike.org/news/the-year-of-the-protected-bike-lane/>
- <http://www.sfbike.org/news/the-year-of-the-protected-bike-lane/>
- <http://www.spidersweb.pl/2014/07/lodz-parki-wifi.html>
- <http://www.spoon-tamago.com/2013/11/13/ryuei-nishizawas-fukita-pavilion-a-shrine-made-from-2-sheets-of-metal/>
- <http://www.subtilitas.site/post/47807016947/josep-mias-old-town-public-space-renovation>
- <http://www.techbud.com.pl/halas7.htm>
- <http://www.tuttogreen.it/smart-street-lighting-system-i-lampioni-intelligenti-fanno-rete/>
- <http://www.tuttogreen.it/smart-street-lighting-system-i-lampioni-intelligenti-fanno-rete/>
- http://www.woda.edu.pl/artykuly/miejskie_ogrodnictwo/
- http://www.woda.edu.pl/artykuly/miejskie_ogrodnictwo/
- <http://www.zszp.pl/?id=64&lang=1>
- http://wyborcza.biz/biznes/1,147881,18266950,Smart_City__czyli_jak_nowe_tehnologie_rozwijaja_miasta.html?disableRedirects=true
- <http://zielonyfront.pl/kratki/>
- <http://zielonyfront.pl/kratki/>
- <https://andreasmoser.wordpress.com/2014/11/22/bulevardul-cetatii/>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kolobrzeg_park_hotspot.jpg
- <https://cornerstoreglory.wordpress.com/2010/10/06/basketball-marketing/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Boulevard_Saint-Germain
- <https://jelenasiniak.wordpress.com/2011/03/23/barbican-estate/>
- [https://kmbike.pl/panel/ \[por.\] http://wrower.pl/miasto/rower -miejski-wypożyczalnia-rowerow,2183.html](https://kmbike.pl/panel/ [por.] http://wrower.pl/miasto/rower -miejski-wypożyczalnia-rowerow,2183.html)
- <https://palomaintheparrie.wordpress.com/2012/07/23/urban-farm-strategies/>

- <https://www.asla.org/awards/2006/06winners/341.html>
- <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>
- <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>
- <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>
- <https://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/15mayjun/01.cfm>
- <https://znosemwprojekcie.wordpress.com/2012/06/30/projekt-przystanku/>
- <https://znosemwprojekcie.wordpress.com/2012/06/30/projekt-przystanku/>
- Milanówek Miasto-ogród. Pomniki przyrody, http://www.milanowek.pl/45,95,pomniki_przyrody
- Natura 2000, <http://natura2000.fwie.pl/index.php/korytarz-ekologiczny>.
- Rowerem przez Kraków, <http://www.rowerem-przez-krakow.pl>
- Miasta i Gminy Wieliczka, 2007, <http://www.eurovelo.com/en/eurovelos/eurovelo-11>