

Ochrona drzew na placu budowy

Marzena Suchocka

Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Monika Ziemiańska

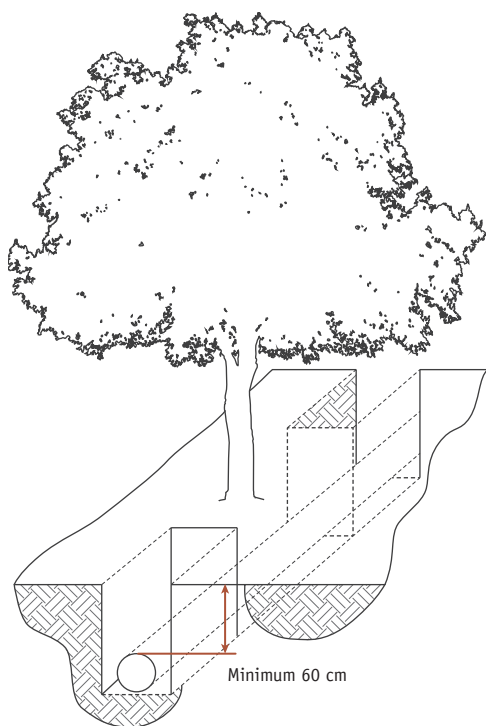
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wielu problemom drzew — ich zniszczeniu, zamieraniu i usuwaniu — można przeciwdziałać stosując odpowiednie rozwiązania techniczne (inżynierskie) i przyrodnicze (kompensacyjne). Działania te są niezwykle istotne w czasie realizacji inwestycji budowlanych, które poddają drzewa szczególnemu stresowi. Omówimy przykłady rozwiązań technicznych, m.in.: przeciski (tunelowanie, kretowanie), wygradzanie strefy systemu korzeniowego, edukacja wykonawców prac, tworzenie dróg tymczasowych oraz tworzenie zasłon korzeniowych. Przyjrzymy się też działaniom przyrodniczym, np. mulczowaniu, podlewaniu, cięciom, mikoryzowaniu, wymianie gleby, rozluźnianiu gleby, użyciu specjalistycznego sprzętu typu air spade, cieniowaniu koron. Trzy przykłady realizacji inwestycji budowlanych w Polsce pozwolą na prześledzenie możliwości zastosowania tych rozwiązań w praktyce.

Słowa kluczowe: drzewa na placu budowy, drzewa w mieście, prace budowlane, zabezpieczanie drzew, działania prewencyjne

Wprowadzenie

Wykonanie prac budowlanych w otoczeniu drzew wymaga ich skutecznej ochrony. W artykule „Planowanie i zasady ochrony drzew w procesie inwestycyjnym” (Ziemiańska i Suchocka w tym tomie) omówiliśmy uwarunkowania w zakresie planowania, realizowania i egzekwowania ochrony drzew. Narzędziem, które ułatwia realizowanie tych założeń, jest opisany tam projekt ochrony drzew na terenie budowy. W niniejszym artykule przedstawiamy przykłady rozwiązań technicznych i przyrodniczych, które mogą być uwzględnione w tym projekcie, a następnie zastosowane na placu budowy. Ochrona może odbywać się z zastosowaniem rozwiązań inżynierskich oraz przyrodniczych działań kompensacyjnych. Poniżej omówione zostały przykłady takich rozwiązań.



Rysunek 1. Schemat tunelowania — od miejsca, w którym zaczynają się korzenie o 2,5 cm średnicy, roboty ziemne powinny być wykonywane pod nimi techniką tunelową

Rozwiązania inżynierskie

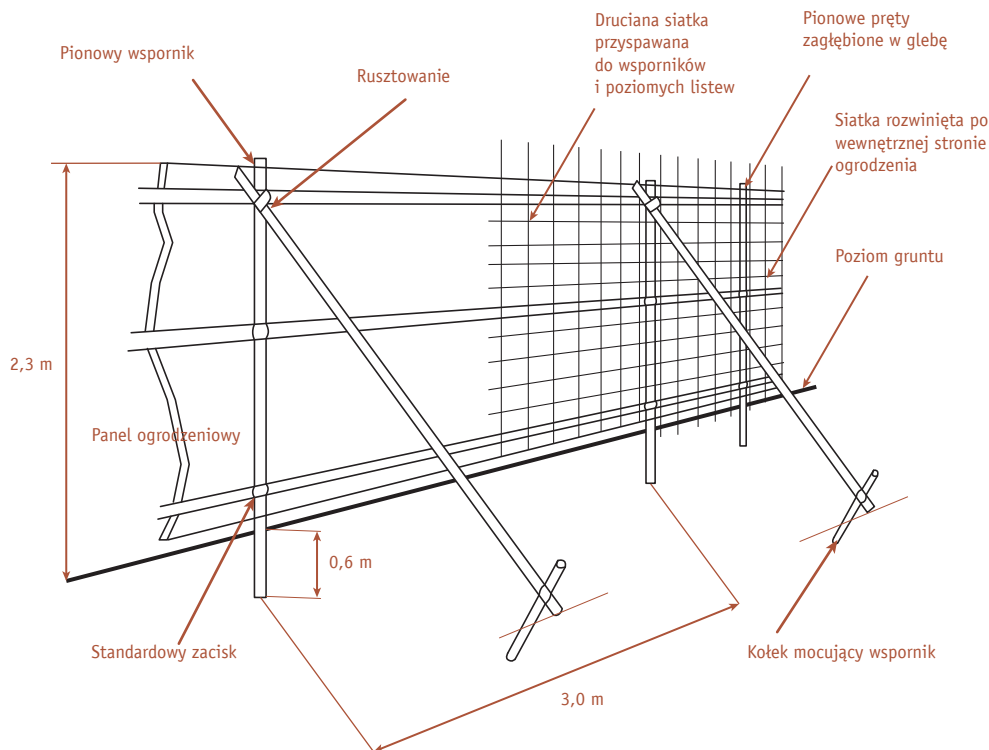
Ochronne rozwiązania inżynierskie obejmować mogą zastosowanie technologii pozwalającej na minimalizowanie mechanicznego uszkodzenia systemu korzeniowego (np. przeciski) oraz wykonanie zabezpieczeń (ogrodzenie, zasłona korzeniowa lub specjalna nawierzchnia drogi tymczasowej na placu budowy). Wszystkie wymienione zabiegi pozwalają na zmniejszenie negatywnego wpływu prac budowlanych na żywotność drzew.

Przeciski

Zastosowanie przecisków sterowanych (tunelowania) jest metodą pozwalającą na ochronę systemów korzeniowych drzew w trakcie montażu instalacji podziemnych (rysunek 1). W tej metodzie układanie instalacji odbywa się przeciskiem na całej długości w sąsiedztwie drzewa, albo prowadzony jest otwarty wykop do momentu, kiedy widoczne są korzenie grubsze niż 2,5 cm. Następnie rura przeciskana jest pod korzeniami do miejsca po przeciwnej stronie drzewa, gdzie korzenie mają grubość nieprzekraczającą 2,5 cm.

Inspektor nadzoru ds. zieleni (arborysta, architekt krajobrazu lub osoba, która jest specjalistą w zakresie ochrony drzew na placu budowy) może zwiększyć obszar ręcznego kopania rowów pomiędzy drzewami lub rozszerzyć zasięg zastosowania techniki tunelowej. Jeżeli poza terenem prac prowadzonych metodą tunelową znajdują się korzenie o średnicy powyżej 2,5 cm należy je zachować, jeżeli jest to możliwe, a wykop powinien być przeprowadzony poniżej tych korzeni. Odległości od pnia, od których powinno być stosowane drażnienie zamiast rowów otwartych, są określone poszczególnie dla każdego drzewa przez specjalistę w dokumentacji gospodarki drzewostanem.

Decyzję o zastosowaniu tej metody należy podjąć na etapie przygotowywania dokumentacji projektowej, uwzględniając m.in. lokalizację inwestycji, kondycję i wiek drzew. Przebieg trasy przecisku winien być dostosowany indywidualnie do konkretnej sytuacji.



Rysunek 2. Budowa ogrodzenia ochronnego według BS 5837:2012

Tunelowanie powinno być prowadzone w odległości uzależnionej od wielkości korony drzewa (optymalnie za okapem prawidłowo rozbudowanej korony). Należy także chronić warstwę gleby o grubości około 60 cm.

Wygrodenia strefy systemu korzeniowego drzewa

Ogrodzenie ochronne systemu korzeniowego powinno być widoczne, wysokie i trwałe (rysunek 2). Nie będzie ono barierą mechaniczną dla wielu sprzętów, ale znakiem dla wszystkich uczestników procesu budowlanego, że chroniona jest cenna wartość, którą w tym przypadku są drzewa. Prawidłowe zastosowanie ogrodzeń ochronnych przedstawiono na przykładach wybranych inwestycji w dalszej części artykułu.

Oznaczenie ogrodzeń

Dla skutecznej ochrony drzew na terenie budowy ważna jest klarowna informacja dotycząca jej zakresu. Formą edukacji jest oznaczanie stref ochronnych tablicami informacyjnymi na temat tego, co jest chronione i jednocześnie zabronione w tej strefie (rysunek 3). Można także informować o największych zagrożeniach dla drzew na plan-szach, m.in. o zakazie używania maszyn w strefach systemów korzeniowych, składowania materiałów budowlanych w tej strefie itp.

Rozwiązania komunikacyjne

— drogi tymczasowe

Jeśli jest to możliwe, na terenie inwestycji należy wyeliminować wszelką komunikację (nawet pieszą) ze strefy systemu korzeniowego drzewa. Konieczne dla realizacji inwestycji tymczasowe szlaki

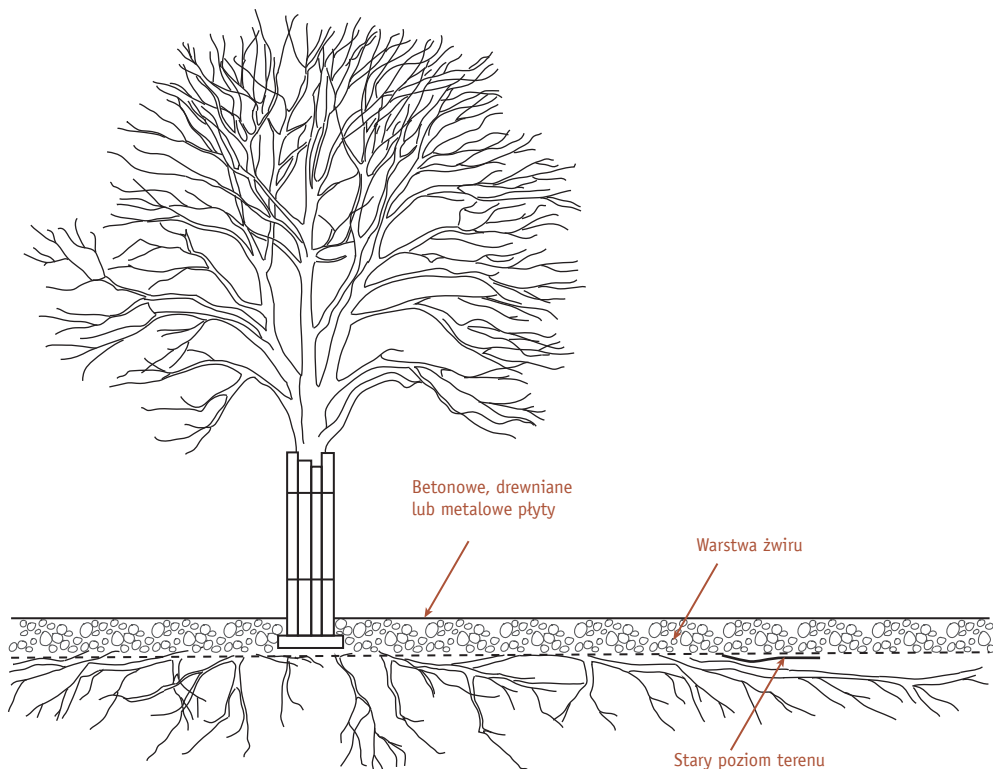
STREFA OCHRONNA DRZEWA**NIE WCHODZIĆ****NIE PRZESUWAĆ OGRODZENIA****NIE SKŁADOWAĆ MATERIAŁÓW**

Rysunek 3. Przykład oznaczenia tablicą informacyjną strefy ochronnej drzewa (Suchocka i Kolendowicz 2008)

komunikacyjne mogą zostać zaprojektowane i wykonane z warstwy 15–30 cm kory lub 10–15 cm gruboziarnistego naturalnego żwiru (rysunek 4). Warstwa kory może przykładowo zostać przykryta sklejką o grubości 2 cm, drewnianą konstrukcją lub płytami drogowymi. Innym rozwiązaniem jest rozłożenie ciężaru punktowo, przez zastosowanie belek pomiędzy nabiegami korzeniowymi i głównymi korzeniami, na których wspierane są płyty.

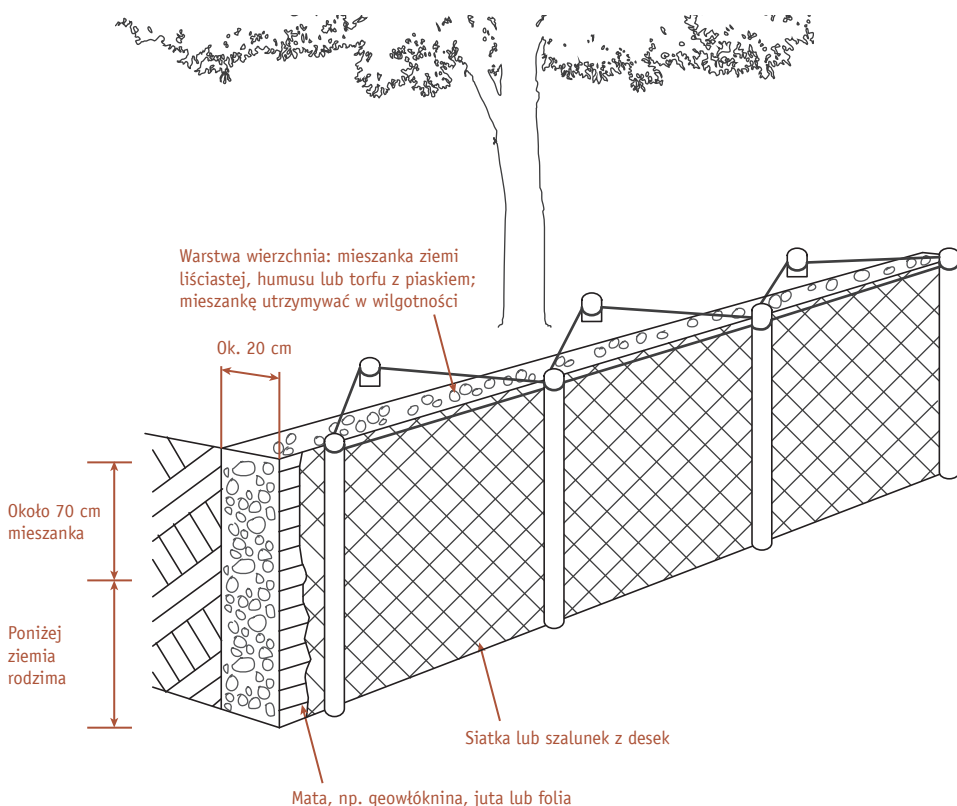
Zasłony korzeniowe

Jednym z największych zagrożeń dla życia i rozwoju drzewa jest przesuszenie lub ewentualne przemarznięcie obnażonych korzeni. W wypadku uszkodzenia bryły korzeniowej, nie można pozostawić korzeni bez odpowiedniego zabezpieczenia nawet



W wypadku przejazdu maszyn (dotyczy wszystkich rodzajów) w zasięgu rzutu korony należy obowiązkowo zastosować ochronne drogi tymczasowe

Rysunek 4. Metoda redukcji stopnia zagęszczenia gleby, przy konieczności przeprowadzenia dróg tymczasowych w systemie korzeniowym drzew — przykład możliwego rozwiązania



Rysunek 5. Budowa zasłony korzeniowej (na podst.: Szczepanowska 2008)

na kilka godzin w upalny dzień. W związku z tym, ścianę wykopu z uszkodzoną bryłą korzeniową należy zabezpieczyć siatką drucianą lub ekranem z desek, zamocowanym na drewnianych słupach od strony wykopu (rysunek 5). Pozostawioną przestrzeń około 20 cm szerokości, pomiędzy ścianą wykopu a ekranem, wypełnić trzeba gruboziarnistym podłożem do wysokości około 40 cm od poziomu terenu. Górną warstwę powinna stanowić mieszanka humusu z piaskiem w stosunku 1:3. Należy zapewnić drzewu nawodnienie w trakcie trwania robót w części nie objętej wykopem. Ewentualne cięcia korzeni muszą zostać wykonane ostrym narzędziem. Nie należy zabezpieczać (np. masścią ogrodniczą) ran po cięciach.

Przy dużych ubytkach korzeni, osoba pełniąca nadzór może zdecydować o rekompensacyjnym

cięciu koron. Zgodnie z obowiązującym prawem, cięcia takie są wykonywane wyłącznie w przypadku konfliktu z projektowaną infrastrukturą. W praktyce są one nadużywane, dlatego też nie mogą być wykonywane standardowo. Poza tym, wymagają one specjalistycznej wiedzy i doświadczenia.

Rozwiązania przyrodnicze (prewencyjne)




W zakresie przyrodniczych działań rehabilitacyjnych, których celem jest utrzymywanie dobrej oraz poprawa słabnącej kondycji drzew narażonych na stres budowlany zalecane są, w zależności od sytuacji, zabiegi opisane w tabeli 1.

Fot. Marzena Suchocka

Fot. Marzena Suchocka



Tabela 1. Przyrodnicze działania rehabilitacyjne drzew w przypadku stresu budowlanego

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Rozkładanie w strefie systemu korzeniowego ściółki i kory (mulczowanie)	Przeciwdziałanie nadmier- nemu wyparowaniu wody, utrzymanie stałej tem- peratury gleby (ochrona korzeni), pobudzanie rozwój mikroorganizmów glebowych, zwalczanie chwastów, poprawa struk- tury gleby, stwarzanie sprzyjających warunków dla pożytecznych organi- zmów glebowych	Wprowadzenie na określonej powierzchni strefy systemu korzenio- wego drzewa ściółki i kory (mulczu)	Kora z gatunków drzew iglastych i liścia- stych (iglasta pomagają utrzymać kwaśny odczyn gleby, a liściasta — zasadowy), warstwa 5 cm, rozkładana na głębę wilgotną, odchwaszczona, wcześniej przygotowaną, zalecana kora sosnowa, przekompostowana min. 9 miesięcy (wy- eliminowanie fenoli, garbników i żywic), mielona, przesiana (frakcje 2–6 cm), czysta, pozbawiona drewna (max. do 2%), chwastów, śmieci, wolna od patogenów	
Podlewanie	Przeciwdziałanie niedo- borom wody, wywołanym ingerencją w środowisko drzewa, minimalizo- wanie skutków stresu wywołanego utratą części systemu korzeniowego lub obniżeniem poziomu wody podziemnej, korzenie włóśnikowe odkryte na skutek prac budowlanych muszą być nawadniane, nie można dopuszczać do ich przesu- szenia, zabieg wpływa pośrednio na poprawę kondycji drzewa	Podanie odpo- wiedniej dawki wody określonej indywidualnie dla drzewa, sposoby po- dania wody: ręczne lub automatyczne (zręczące, linie kroplujące)	Zapotrzebowanie na wodę determinują: rodzaj gruntu, stan powierzchni gleby, wpływ inwestycji na warunki wodne, warunki atmosferyczne (wilgotność, na- teżenie wiatru, temperatura powietrza), gatunek, faza rozwojowa (wiek) drzewa i jego kondycja, ocienienie (zwarcie drze- wostanu, sąsiedztwo wysokiej zabudowy); dawka wody określana jest indywidualnie; podawanie wody cykliczne (nie ciągłe); termin: maj–wrzesień (okresy każde- razowo indywidualnie określone przez nadzór); co 2–3 dni w okresie upalnego lata, co 4–7 dni pozostały okres letni, pora dnia: wcześniej rano i wieczór (poza okresem pełnego nasłonecznienia i nocy)	 <p>W przypadku utraty części systemu korzeniowego, powinno być stosowane nawadnianie w zamian redukcji korony, która jest zabiegiem niezgodnym z obowiązującymi przepisami prawa, pomimo to nadużywany i osłabiającym drzewo. Podawanie wody może przyczynić się do wymycia składników pokarmowych (konieczne jest nawożenie)</p>

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Cięcia w koronach drzewa	Celem tego ingerującego bezpośrednio w tkanki drzewa zabiegu jest najczęściej usuwanie gałęzi kolidujących z projektowaną infrastrukturą lub wykonaniem prac; zbyt rozległy zakres wykonywanych cięć może prowadzić do zniszczenia drzewa	Redukcja (cięcie) korony jest zabiegiem nadużywanym i osłabiającym drzewo. Bardzo rzadko korekta korony jest potrzebna. Powoduje ona utratę tkanek, zapasów, powstawanie ran u drzewa już osłabionego; najczęściej drzewo samoistnie odrzuca niepożądane gałęzie	Prace muszą zostać wykonane zgodnie z obowiązującym prawem ¹ : <i>zabiegi w obrębie korony drzewa na terenach zieleni lub zadrzewieniach mogą obejmować wyłącznie:</i> 1) <i>usuwanie gałęzi obumarłych, nadłamanych lub wchodzących w kolizję z obiektami budowlanymi lub urządzeniami technicznymi;</i> 2) <i>kształtowanie korony drzewa, którego wiek nie przekracza 10 lat;</i> 3) <i>utrzymywanie formowanego kształtu korony drzewa.</i> Inne zabiegi powinny być prowadzone na podstawie ekspertyzy, opinii dendrologa, arborysty	  Prawidłowy, naturalny pokrój drzewa Zniszczone drzewo po nadmiernych, nieprawidłowych cięciach
Mikoryzowanie	Bezpośredni wpływ na zwiększenie powierzchni chłonnej systemu korzeniowego (strzępki pozakorzeniowe), lepszy pobór wody, pełniejsze wykorzystanie N, P, Fe, widoczna poprawa wzrostu roślin, ich kondycji, większa ilość przyrostów rocznych, wpływ na efektywność procesu asymilacji	Iniekcja dogłębowa, podanie szczepionki mikoryzowej	Istotny jest dobór szczepionki mikoryzowej; zabieg winien być wykonany przez profesjonalne laboratorium mikoryzowe; pierwsze efekty możliwe do zaobserwowania po 2–3 latach po zastosowaniu, efekt widoczny jest nawet u drzew rosnących w warunkach dużego zasolenia i zagęszczenia gleby	

¹ Ustawa o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880), art. 82, ust. 1a, pkt. 1, 2, 3

Tabela 1 (cd.). Przyrodnicze działania rehabilitacyjne drzew w przypadku stresu budowlanego



Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Montaż wiązań w koronie drzewa	Minimalizowanie ryzyka, również działanie zapobiegawcze; skutkuje poprawą bezpieczeństwa użytkowników terenu w bezpośrednim sąsiedztwie drzewa	Wprowadzenie przez arborystów w koronie drzewa (najczęściej między przewodnikami lub konarami) wiązań elastycznych lub statycznych	Wiązania winny być atestowane, miejsca wiązań wybrane przez doświadczonego arborystę, stosowane w uzasadnionych przypadkach	
Cięcie korzeni	Wykonywane w zakresie niezbędnym, gdy nie ma możliwości przyjęcia innych rozwiązań	Czyste cięcie ostrym, zdezynfekowanym narzędziem, korzenie zmiżdżone i uszkodzone powinny być obcięte do zdrowego miejsca, w celu ograniczenia rozmiaru rany	Nie należy zabezpieczać ran po cięciach żadnymi preparatami, malowaniem nie przyspiesza zalewania ran tkanką przyranną, czasami utrudnia ten proces; cięcie korzeni jest uzasadnione tylko w wyjątkowych przypadkach (prace muszą być wykonane pod nadzorem)	

Fot. Maciej Motas

Fot. Marzena Suchocka

Fot. Marzena Suchocka



Fot. Maciej Motaś

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Ręczne wykonanie prac (wykopów pod instalacje i inną infrastrukturę, wymiany nawierzchni itp.)	Ręczne wykonanie prac pozwala na ochronę dużej części systemów korzeniowych drzew, pod warunkiem zachowywania korzeni, a nie wycinania ich np. szpadłem	Prace w zasięgu okapu korony lub w strefach poza nią, gdzie rozwijają się korzenie, wykonywane są za pomocą szpadla lub innych ręcznych narzędzi, alternatywną dla prac wykonywanych ręcznie jest użycie air spade (poniżej)	Przy tej metodzie możliwe jest również uniknięcie zmiążdżenia, poszarpania lub potłamania korzeni, w wykopie korzenie grubsze niż 2,5 cm mogą być pozostawione, a instalacja ułożona poniżej	
Rozluźnienie zagęszczonej gleby, natlenianie gleby i systemu korzeniowego drzewa lub rozluźnienie gleby w trakcie przygotowania do jej wymiany (poniżej)	Przeciwdziałanie skutkom zagęszczenia gleby wywołanym przez np. nadmierną komunikację na placu budowy. Zabieg jest szczególnie wskazany w strefie cennego systemu korzeniowego, gdzie ręczna wymiana gruntu jest ryzykowna	Użycie specjalistycznego sprzętu: air spade (kompresor podający przez lancę sprężone powietrze); prace wykonywać należy w jak najkrótszym czasie w dni pochmurne, z dużą wilgotnością powietrza	Sprężone powietrze z kompresora podawane jest precyzyjnie za pomocą lancy do zagęszczonej gleby, optymalny (kontrolowany manometrem na lancy) przepływ powietrza to 4,5 m³/min, odpowiedni kształt zakończenia lancy, kształty nakładek i kontrola ciśnienia nie niszczą korzeni (jedynie je obnażają); możliwe precyzyjne lokalizowanie systemu korzeniowego dla potrzeb inwestycji liniowych (sieci infrastruktury podziemnej)	

Fot. Maciej Motas



Fot. Marzena Suchocka

Tabela 1 (cd.). Przyrodnicze działania rehabilitacyjne drzew w przypadku stresu budowlanego

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Wymiana gleby w strefie systemu korzeniowego	Wymiana gleby zdegradowanej, zanieczyszczonej solą lub resztkami budowlanymi i zagęszczonej	Praca ręczna, delikatna, w określonym zakresie (powierzchni i głębokości) lub z zastosowaniem air spade (powyżej)	W trakcie zabiegu nie można uszkodzić korzeni żywicielskich, prace należy wykonywać ręcznie lub z użyciem air spade, odkryte korzenie żywicielskie muszą być nawadniane	 <p>Wymiana gleby zalecana tylko w uzasadnionych przypadkach</p>
Zebranie gleby zanieczyszczonej związkami chemicznymi w strefie systemu korzeniowego	Celem jest zebranie (zutylizowanie zgodnie z prawem) zanieczyszczonej gleby, np. ropą	Zebranie ręczne, delikatne, tylko w określonym zakresie (powierzchni i głębokości)	Do wymiany (zebrania gleby) nie zaleca się użycia air spade ze względu na możliwość zbytecznego rozprzyszczenia frakcji gleby, w miejsce gleby usuniętej należy rozłożyć przygotowaną mieszaninę ziemi kompostowej (humusowej) z piaskiem	
Cieniowanie korony	Zalecane w przypadku uszkodzenia (usunięcia) części korzeni, na celu ograniczenia transpiracji koron drzew o uszkodzonych korzeniach	Rozwiązanie polega na rozpięciu w koronie drzewa cieniówki ogrodniczej	Do zastosowania szczególnie dla drzew zimozielonych (zwłaszcza zima, wiosna, lato) oraz liściastych (wiosna, lato): zabieg minimalizuje stres wywołany pracami budowlanymi, konieczna jest kontrola patogenów, szczególnie grzybów pasożytniczych, w trakcie cieniowania	

Fot. Agnieszka Suchocka

Fot. Marzena Suchocka

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Ochrona systemów korzeniowych przed zagęszczeniem	Należy bezwzględnie unikać zagęszczenia gleby w systemie korzeniowym drzew, zagęszczona gleba jest praktycznie niemożliwa do skutecznego, bezinwazyjnego rozgęszczenia	Strefa korzeniowa powinna być chroniona ogrodzeniem, drogi tymczasowe powinny być budowane w specjalny sposób (rysunek 4)	Jedynym skutecznym sposobem rozgęszczenia gleby jest jej wymiana, do czego stosowane są specjalne narzędzia: air spade i sprzęt do odsysania gleby	 <p>Skutki zagęszczania gleby, drzewa w takim stanie często obumierają</p>
Ochrona systemów korzeniowych przed zanieczyszczeniem	Gruz, beton, resztki pobudowlane podnoszą pH gleby, co utrudnia korzeniom pobieranie składników pokarmowych	Kontrola strefy ochronnej drzewa (optymalnie ogrodzonej) i w razie zanieczyszczenia ręczne oczyszczenie	Podniesione pH bardzo trudno jest obniżyć, dlatego należy chronić glebę przez zanieczyszczeniem resztkami pobudowlanymi: wcześniejsze ściółkowanie strefy ochronnej ułatwia jej oczyszczenie	

Można rozważyć zadarnienie lub obsadzenie roślinnością okrywową powierzchni pod koronami lub nawożenie drzew. Jednak niewłaściwe zadarnienie lub nawożenie drzew, poddanych czynnikom stresowym w trakcie prac budowlanych, może doprowadzić do obumarcia osłabionych drzew. W takim przypadku należy wziąć pod uwagę uwarunkowania wymienione w tabeli 2.

Ochrona drzew na przykładzie wybranych inwestycji

W dalszej części artykułu przedstawione zostały trzy przykłady najczęściej występujących problemów. Zaprezentowano także przypadki ochrony drzew w odpowiednim czasie i w różnej formie, w trakcie wykonywania prac budowlanych.

Problemy w czasie trwania inwestycji budynku wielorodzinnego

W przypadku opisywanej inwestycji ochrona drzew była bardzo istotna. Działania obejmujące przygotowanie prawidłowej gospodarki drzewostanem i zakresu zabiegów ochronnych prowadzone były na wszystkich etapach inwestycji. Pomimo prawidłowego zakresu i formy działań ochronnych, pojawiły się problemy. Spowodował je brak koordynacji branż projektowych i uwarunkowania prawne.

W ramach prac projektowych przygotowane zostały podstawowe dokumenty:

- inwentaryzacja drzew i krzewów z wyznaczeniem stref ochronnych, projektant zieleni określił również uszkodzenia krytyczne prowadzące do zamierania najcenniejszych drzew (*Tilia cordata*);
- projekt ochrony drzew na terenie budowy (gospodarki drzewostanem), z uwzględnieniem modyfikacji pierwotnego kształtu infrastruktury, w celu zapewnienia większej powierzchni strefy systemu korzeniowego drzew, zgodnie z ich wymaganiami rozwojowymi.

Na etapie realizacji robót, ochrona drzew obejmowała zarówno starania w celu właściwego wykonania prac, jak i projektową modyfikację formy



Fot. Marzena Suchocka

Rysunek 6. Zasłona korzeniowa i ogrodzenie ochronne drzew



Fot. Marzena Suchocka

Rysunek 7. Technologia wykonania ściany garażu wymagała odsunięcia tymczasowej szczelnej ścianki wykopu o 90 cm w stronę drzewa, co nie zostało uwzględnione w projekcie. To typowy problem, którego należy unikać

i zakresu projektu. Wykonane tu zostały następujące zabiegi ochronne:

- pod okapem drzew zamontowano ogrodzenie ochronne;
- zabezpieczono ściany wykopu zasłoną korzeniową (rysunek 6); konieczna była naprawa zasłon po zimie, które zostały zniszczone przez zalegający śnieg;
- prowadzono nadzór w celu ochrony systemów korzeniowych przed składowaniem materiałów oraz zanieczyszczeniem resztkami pozostałymi po budowie;
- materiały budowlane składowane były tylko w strefie wyznaczonej przed inwestycją (tam, gdzie przed inwestycją istniała nawierzchnia), w innych strefach materiały układane były na belkach (punktowy nacisk na glebę).

Fot. Monika Ziemiańska

Fot. Monika Ziemiańska

Tabela 2. Dodatkowe działania rehabilitacyjne drzew

Zabieg, rozwiązanie	Cel i skutki	Opis	Informacje uzupełniające, terminy, zalecenia	Widok, istotne uwagi
Zadarnianie lub stosowanie roślinności okrywowej	Często powierzchnia systemu korzeniowego po inwestycji jest mniejsza niż pierwotnie. Zadarnienie, z pozostawieniem odpowiedniej wielkości wymulczowanych mis w zasięgu byłych korzeniowej nowo sadzonych i istniejących drzew, ma poprawiać warunki rozwoju ich systemu korzeniowego	Przy zadarnianiu należy bezwzględnie zastosować misy o średnicach dostosowanych do fazy rozwojowej drzewa, nowo sadzone: 1,5 m, dojrzałe: zasięg korony powiększony o 1 m	W strefie przeznaczanej pod wykonanie misy, niedopuszczalne jest naruszanie gleby (przekopywanie, użycie glebogryzarki). Stres drzewa, przy zakładaniu trawników, zwiększa spulchnianie gleby (np. glebogryzarką lub z użyciem spadla), gdyż niszczy korzenie żywicielskie oraz trawa i rośliny okrywowe, ponieważ stanowią konkurencję dla systemu korzeniowego drzewa	 
Nawożenie	Nawożenie musi być stosowane ostrożnie. W normalnych warunkach (nie na budowie) nawożenie przeciwdziała negatywnym zmianom siedliska, osłabieniu kondycji i rozwoju, wpływa na poprawę odporności, a nawet zapobiega zamieraniu roślin	Nawożenie może być zastosowane jako zabieg wspomagający, niepełną dawką nawozową; raczej nawiąż o spowolnionym działaniu	Plan zaleceń nawozowych winien być zawsze poprzedzony badaniami glebowymi w laboratorium, próbki dla drzew powinny być pobrane z głębokości: 0–25 cm oraz 25–50 cm, poza standardowymi wynikami należy określać sól, chlor oraz zawartość substancji organicznej, nieumiejętne wprowadzenie nawożenia może spowodować kolejną sytuację stresową dla drzewa	Dopiero w kolejnych latach po zakończeniu prac, wskazane jest nawożenie drzew. Jeśli drzewa są uszkodzone, ich nawożenie może powodować podmieszenie pH oraz blokadę kompleksu sorpcyjnego. Nawożone drzewa, o osłabionej utratą części systemu korzeniowego statyce, produkują dużą masę liści, co może zwiększyć ryzyko upadku (zwiększona masa powoduje efekt żagla), brakuje aktualnych i kompleksowych badań uwzględniających wpływ nawożenia na indywidualne sytuacje stresu budowlanego drzew



Rysunek 8. Zasięg bryły korzeniowej pobrany przesadzarką, klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), średnica przesadzarki to 1,8 m, a obwód pnia drzewa to 44 cm

Wprowadzono również szereg modyfikacji technologii prowadzenia prac, które spowodowane były nieprzewidywanymi przez projektantów konfliktami z planowaną infrastrukturą. Konieczne było na przykład odsunięcie o 90 cm faktycznej ściany wykopu (od linii projektowanego garażu podziemnego), co nie zostało uwzględnione w projekcie (rysunek 7). Jedno z drzew znajdowało się w odległości mniejszej niż 3 średnice pnia od wykopu, co powodowało jego niestabilność. Dlatego konieczne było wystąpienie o jego usunięcie. Sytuacja taka zawsze jest problematyczna i powoduje możliwość naliczenia kary za zniszczenie drzewa. Wystąpił również problem zamierającego klonu jawora, który w miejscowym planie był przeznaczony do pozostawienia. Drzewo od początku rozpoczęcia inwestycji było pod specjalną ochroną, w związku z małymi szansami przeżycia budowy (przekroczenie progów krytycznych uszkodzeń). Wewnątrz ogrodzenia ochronnego zastosowano mikoryzę, ściółkowanie (mulczowanie) i podlewanie drzewa. Konieczność pozostawienia drzewa o słabych rokowaniach na przeżycie zwiększyło koszty inwestycji oraz ryzyko związane z jego obumarciem.

Wszystkie działania ochronne były dokumentowane, co jest niezwykle istotne w przypadku sytuacji spornych.

Pomimo podjęcia prawidłowych działań ochronnych, na terenie i w trakcie opisywanej inwestycji wystąpiły problemy, które powinny być rozwiązane na etapie projektowania. Należało uwzględnić kon-

flikty pomiędzy drzewami, a projektowaną inwestycją oraz właściwie ocenić rokowania życia drzew po zakończeniu inwestycji. Można wtedy pozostawić te drzewa, które miałyby większą szansę przeżycia prac budowlanych.

Nadzory w procesie budowlanym osiedla mieszkaniowego

Ochrona drzew w tym przypadku była szczególnie istotna ze względu na cenny, stary drzewostan parkowy w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji. Działania podjęte na etapie projektowania (zgodnie z zaleceniami z pierwszej części artykułu) obejmowały przygotowanie i uzgodnienie kompleksowej dokumentacji, w tym:

- szczegółową inwentaryzację dendrologiczną;
- projekt zabezpieczenia drzew, typowania wyciniek;
- projekt przesadzenia wskazanych drzew;
- projekt nasadzeń zastępczych;
- projekt szaty roślinnej na terenie po zakończeniu inwestycji.



Rysunek 9. Ogrodzenie ochronne drzew na terenie inwestycji



Fot. Monika Ziemiańska

Rysunek 10. Wygrodzone sosny czarne (*Pinus nigra*) na terenie budowy

Zaplanowano również systemową usługę nadzoru w zakresie zieleni, którą realizowano na każdym etapie inwestycji. Nadzór ten stosowano w czasie wykonania nasadzeń zastępczych drzew (42 szt.) i krzewów (pow. 140 m²) oraz w trybie spotkań planowanych i niezapowiedzianych. Na etapie projektowania określono również koszty związane z ochroną istniejącej zieleni i możliwością wykonania zaplanowanego projektu nowej.

Na etapie realizacji prace polegały na:

- usunięciu ok. 40 drzew (bezpośrednie kolizje), w tym 10 szt. sanitarnie, a 5 szt. przesadzono (rysunek 8);
- wyznaczeniu w terenie stref ochronnych systemu korzeniowego (w obrysie korony) dla 11 drzew, wygradzając je trwałym ogrodzeniem (rysunki 9 i 10);
- ściółkowaniu (mulczowaniu), podlewaniu drzew zabezpieczanych i przesadzonych;
- wprowadzeniu szczepionki mikoryzowej;
- określeniu prac specjalistycznych w koronach drzew, np.: zakładanie wiązań elastycznych,

zdejmowanie posuszu nad ciągami komunikacyjnymi;

- prowadzeniu nadzoru nieprzewidzianych lub zmienionych prac;
- sporządzeniu dokumentacji istotnych prac, w tym zanikających oraz na odbiorach ilościowych i jakościowych.

Odbyło się około 40 nadzorów w czasie 18 miesięcy trwania inwestycji.

Rola architekta krajobrazu na terenie inwestycji — osiedle domów jednorodzinnych

Prace rozpoczęto od uporządkowania terenu pokrytego roślinnością samosiewną na powierzchni 1,5 ha, przed przygotowaniem dokumentacji projektowej. Pod nadzorem architekta krajobrazu usunięto drzewa i krzewy mające do 10 lat oraz wybrane samosiewy drzew i krzewów owocowych. Wiek drzew określono na podstawie informacji dotyczącej sposobu użytkowania gruntu. Prace poprzedzone zostały pisemnym zgłoszeniem w odpowiednim urzędzie gminy i prowadzone były pod



Rysunek 11. Wytypowane najcenniejsze egzemplarze drzew, wskazane do pozostawienia

nadzorem inspektora. Jego głównym zadaniem było typowanie drzew z gatunku dąb szypułkowy (*Quercus robur*) do zachowania ich w ogrodach przydomowych właścicieli nieruchomości, jako podstawę przyszłej kompozycji (rysunek 11). W chwili obecnej trwa etap tworzenia projektu z dostosowaniem lokalizacji zabudowy do wytypowanych drzew.

Obecność specjalisty, w tym przypadku architekta krajobrazu, na wstępnym etapie planowania inwestycji i prezentowane podejście do projektowania minimalizuje zniszczenia związane z inwestycją oraz chroni najcenniejsze wartości przyrodnicze na jej terenie. Zachowane drzewa, już po zakończeniu prac budowlanych, spowodują zwiększenie atrakcyjności, a przez to również wartości nowo wybudowanych domów. Uzyskanie analogicznych korzyści, związanych z obecnością stosunkowo dużych drzew, wymagałoby nakładów finansowych i czasu. Mogłoby być również niemożliwe ze względu na kształt zrealizowanej infrastruktury.

Podsumowanie

Ochrona drzew na placu budowy polega na minimalizowaniu stresów związanych z pracami budowlanymi i jest możliwa dzięki zastosowaniu rozwiązań inżynierskich oraz przyrodniczych. Rozwiązania inżynierskie to przeciski, ogrodzenia ochronne i oznaczenia systemu korzeniowego, specjalne drogi dla ruchu tymczasowego, zasłony korzeniowe. Do rozwiązań przyrodniczych na-

leżą: mulczowanie, podlewanie, właściwe wykonanie prac i cięcia, mikoryza, cieniowanie koron oraz ochrona przed zanieczyszczeniem. Niezwykle istotna jest również ocena wartości przyrodniczych i krajobrazowych na terenie inwestycji na etapie projektu. Wprowadzenie wymienionych zasad pozwala na zachowanie najcenniejszych drzew i ochronę usług ekosystemów. Zabiegi te są kluczowe dla minimalizowania strat cennych drzew oraz stresu powodowanego przez prace budowlane na drzewa zakwalifikowane do pozostawienia na terenie inwestycji.

Rozwiązania przedstawione w niniejszym artykule nie wyczerpują pełnego katalogu działań. Podobnie przedstawione w tekście przykłady inwestycji przedstawiają jedynie wybrane tematy i problemy. Wszystkie one mogą jednak służyć jako inspiracja i wskazówka, jak chronić drzewa. Sytuacja każdego drzewa na terenie budowy jest indywidualna i powinna być rozwiązana z zastosowaniem zestawu optymalnych rozwiązań. Często oznacza to wybranie mniejszego zła. Jednak powinno być zastosowane każde rozwiązanie, które przyczynia się do minimalizowania stresu i oszczędzania rezerw energetycznych drzewa.

Podziękowania

Specjalne podziękowania dla Pani prof. dr hab. Haliny Barbary Szczepanowskiej za cenne merytoryczne wsparcie w tworzeniu niniejszego artykułu.

Literatura

- BS 5837:2012. *Trees in relation to design, demolition and construction*, BSI British Standards.
- Szczepanowska, H.B., 2001. *Drzewa w mieście*, Warszawa: Hortpress.
- Suchocka, M., 2011. Wpływ zmiany warunków siedliskowych na stan drzewostanu na terenach inwestycji. *Człowiek i Środowisko*, 35(1–2), s. 73–91.
- Suchocka, M., 2011. Wpływ biotycznych warunków siedliskowych na stan drzew na terenach budowy oraz po zakończeniu inwestycji. *Człowiek i Środowisko*, 36(3–4), s. 19–34.
- Suchocka, M., 2010. Przyczynowo-skutkowe aspekty gospodarki drzewostanem na placu budowy. W: Płaskowska, E., red., *Problemy ochrony drzew w miastach*, Wrocław: Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
- Suchocka, M., 2010. Gospodarka drzewostanem na terenie budowy a kompetencje uczestników procesu budowlanego. *Człowiek i Środowisko*, 34(3–4), s. 105–116.
- Suchocka, M., 2010. Metoda oceny wpływu uszkodzeń mechanicznych powodowanych przez prace budowlane na kondycję drzew. W: Szulcewska, B., Szumański, M., red., *Metoda Architektury Krajobrazu*, Wydawnictwo Wieś Jutra.
- Suchocka, M., 2009. System korzeniowy drzew w warunkach miejskich. *Aura — Ochrona Środowiska*, 11, s. 15–17.
- Suchocka, M., 2008. Zdolności regeneracyjne drzew i ich odporność na uszkodzenia w środowisku miejskim. *Człowiek i Środowisko*, 32(1–2), s. 5–18.
- Suchocka, M., Kolendowicz, M., 2008. Strefy ochronne drzew na terenach prac budowlanych. *Człowiek i Środowisko*, 3–4, s. 109–122.
- Ziemiańska, M. (Czechowicz, M.), 2007. Problemy zieleni we współczesnych osiedlach mieszkaniowych. W: Drozdek, M., Wojewoda I., red., *Zieleń miast i wsi współczesna i zabytkowa*, Sulechów: Oficyna Wydawnicza PWSZ w Sulechowie, s. 111–118.
- Ziemiańska, M., Dworniczak, Ł., 2012. *Ochrona istniejących zadrzewień w procesie inwestycyjnym*. W: Tyszkowski, P., Witkoś, K., red., *Aleje podręcznik użytkownika*, Wrocław: Wydawnictwo FER, s. 135–145.
- Ziemiańska, M., 2011. Nasadzenia kompensacyjne w świetle przepisów Ustawy o ochronie przyrody — dyskusja problemu. *Kwartalnik Architektury Krajobrazu*, 4, s. 65–68.