

APPLICATION OF VISUALLY-RESISTOGRAPHIC METHOD IN THE INVESTIGATION OF HEALTH STATE AND ANTICIPATING THE THREATS EXERTED BY ACER PLATANOIDES ON URBANIZED AREAS

Summary

The results of opinion of health state of trees growing in direct neighborhood of municipal communication rout were presented in the article. The visual method complemented by resistographic measurement of internal state of both alive and dead tissue was used in investigations. During investigation 7 items of acer platanoides, which, on the ground of earlier proceedings had been qualified to removal, were tested. On the basis of conducted investigations it was stated, that 5 from trees classified to removal do not make up the threats for surroundings and require caring interventions only.

ZASTOSOWANIE METODY WIZUALNO-REZYSTOGRAFICZNEJ W BADANIU STANU ZDROWOTNEGO I PROGNOZOWANIU ZAGROŻEŃ WYWIERYANYCH PRZEZ KLON POSPOLITY NA OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki oceny stanu zdrowotnego drzew rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie miejskiej trasy komunikacyjnej. W badaniach zastosowano metodę wizualną poszerzoną o rezystograficzny pomiar stanu wewnętrznego tkanki żywej i obumarłej. Przeprowadzono badania 7 okazów klonu pospolitego, które wcześniej, w oparciu o dotychczasowy tok postępowania, zostały przeznaczone do usunięcia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że 5 spośród zakwalifikowanych do usunięcia drzew nie stanowi zagrożenia dla otoczenia i wymaga jedynie przeprowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych.

1. Wstęp i cel pracy

Warunki wegetacji na obszarach zurbanizowanych często nie odpowiadają wymaganiom siedliskowym drzew. Do czynników negatywnie oddziałujących na drzewa i powodujących przyspieszoną degradację wielu cennych okazów można zaliczyć niekorzystne warunki meteorologiczne, nadmierne zanieczyszczenie powietrza i gleby, prace inżynierskie prowadzone w sąsiedztwie drzew a także uszkodzenia mechaniczne, powodowane przez różnorakie środki techniczne oraz przez ludzi.

Chore i uszkodzone drzewo może stanowić duże zagrożenie środowiskowe, którego trafna ocena jest często asumptem do przeprowadzenia odpowiednich zabiegów pielęgnacyjno – chirurgicznych lub usunięcia drzewa. W celu zbadania stanu drzewa stosuje się wzrokową metodę oceny VTA (*Visual Tree Assessment*), która jest mało precyzyjna i może doprowadzić do wydania błędnej decyzji usunięcia drzewa o niewielkich uszkodzeniach, nie stanowiącego zagrożenia dla otoczenia. Często przy podejmowaniu decyzji o wycięciu drzewa dużą rolę odgrywa zasada asekuracji. Do uzupełniających metod badania stanu drzew stosowane są niekiedy środki techniczne i metody pomiarowe, do których można zaliczyć: świder przyrostowy Preslera, młotek impulsowy, tomograf, ultrasonograf, endoskop, fraktometr, rezystograf i czujniki siły [4]. Rozpoznanie i zredukowanie ewentualnego zagrożenia, powodowanego przez drzewo, nie tylko poprawia stan bezpieczeństwa, ale także polepsza jego zdrowotność i może przedłużyć wegetację cennego okazu.

Wady zagrażające bezpieczeństwu mogą być sygnałem, że drzewo zamiera. Do głównych wad drzew zaliczane są uszkodzenia korzeni, pęknięcia pnia i głównych konarów, nieprawidłowe rozwidlenia, rozkład drewna, martwe drewno

(posusz), zrakowacenia i wadliwa budowa korony. Wymienione wady mogą niekiedy występować jednocześnie [2].

Celem niniejszej pracy była pilotażowa próba wykorzystania wizualno-rezystograficznej metody określania stanu zdrowotnego drzew i porównanie jej wyników z rezultatami badania przy zastosowaniu metody VTA.

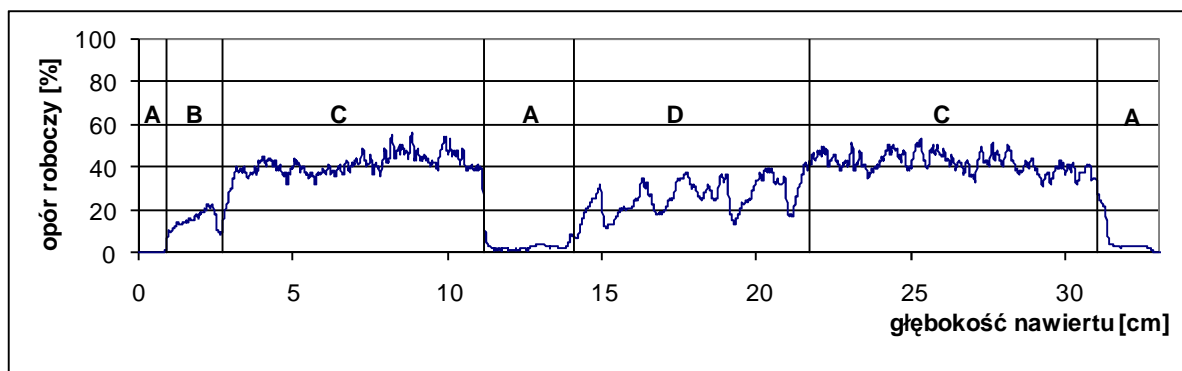
2. Materiały i metody

Obiektem badań było siedem okazów klonu zwyczajnego (*Acer platanoides*) wstępnie zakwalifikowanych przez służby miejskie do usunięcia. Na pniach wszystkich drzew, głównie w części odziomkowej, widoczne były wyraźne uszkodzenia powierzchniowe i wgłębne. W badaniach wizualnych wykorzystano arkusz dokumentacyjny, na podstawie którego sporządzano ogólną charakterystykę każdego drzewa i ustalano stan korony, pnia, korzeni oraz siedliska glebowego.

Do badań rezystograficznych zastosowano przyrząd IML-400, składający się z zespołu nawiercającego oraz zespołu sterująco-rejestrującego. Zespół nawiercający przyrządu wyposażony był w stalowe wiertło o średnicy 3 mm i długości 40 cm. Podczas wykonywania nawiertu w drewnie, rejestrowany był opór roboczy wiertła oraz głębokość wiercenia [5]. Badania wykazały, że drzewo staje się niebezpieczne i grozi złamaniem, jeśli wartość współczynnika bezpieczeństwa określanego jako iloraz grubości zdrowej, zewnętrznej tkanki drewna do promienia pnia lub konaru jest mniejsza od 0,30-0,32 [4]. Jeżeli rozkład drewna łączy się z innymi wadami, a szczególnie z pęknięciami, nieprawidłowymi rozwidleniami konarów lub uszkodzeniami korzeni, to należy przyjmować większą wartość graniczną podanego współczynnika [3].

Tab. 1. Wyniki przeprowadzonych oględzin / Table 1. The results of conducted inspections

Nr okazu	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Gatunek	klon zwyczajny	klon zwyczajny	klon zwyczajny	klon zwyczajny	klon zwyczajny	klon zwyczajny	klon zwyczajny
Stanowisko	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna	zieleń przydrożna
Wiek [lat]	80	70	70	70	75	75	80
Średnica pnia [cm]	50	42	42	63	56	53	75
Wysokość drzewa [m]	17	14	14	20	19	20	20
Średnica korony [m]	10	8	8	11	10	10	15
Stan liści	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym	badanie wykonano w stanie bezlistnym
Stan korony							
- zagęszczenie	luźne	luźne	luźne	luźne	luźne	luźne	luźne
- kształt	niesymetryczny	niesymetryczny	niesymetryczny	niesymetryczny	niesymetryczny	niesymetryczny	niesymetryczny
- występowanie suszu	90% suchych konarów i gałęzi	nie	suche gałęzie	suche gałęzie	suche gałęzie	suche gałęzie	suche gałęzie
- występowanie owadów	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
- występowanie grzybów	nie	tak	tak	nie	nie	nie	nie
- uszkodzenia	wyłamane konary i gałęzie	wyłamane gałęzie	wyłamane konary i gałęzie	nie	nie	nie	wyłamane konary i gałęzie
Stan pnia							
- ilość pni	1	1	1	1	1	1	1
- występowanie owadów	nie	nie	nie	nie	tak	nie	nie
- występowanie grzybów	nie	nie	nie	nie	tak	tak	nie
- uszkodzenia	oparzeliny po wypadku pojazdu	ubytki, niewielka martwica boczna na wysokości 3 m	rany i oparzeliny	rany	pęknięcie wzdłużna na długości 7 m	rany	rany
Stan korzeni							
- występowanie grzybów	nie	tak	nie	nie	nie	nie	nie
- występowanie owadów	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
- uszkodzenia	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Stan gleby							
- powierzchnia	zadarniona i zachwaszczona	zachwaszczona i częściowo zabetonowana	zachwaszczona i częściowo zabetonowana	zadarniona	zadarniona	zadarniona	zadarniona i zachwaszczona
- urodzajność	zła	słaba	słaba	słaba	słaba	słaba	słaba
- struktura	zła	zła	zła	dobra	zła	zła	dobra
- zanieczyszczenia	stałe i płynne	stałe i płynne	płynne	stałe i płynne	nie	stałe	nie



Rys. 1. Przykład zmian obciążenia wiertła w funkcji głębokości nawiertu: A - faza dochodzenia wiertła do drzewa, zakończenia nawiertu lub przejścia przez obszar pozbawiony tkanki, B - przejście przez korowinę i kambium, C - przejście przez drewno zdrowe, D - zmniejszenie oporu świadczące o postępującym rozkładzie drewna i jego mniejszej wytrzymałości [1]

Fig. 1. The example of changes of drill load in function of depth of the test hole: A - the phase of approaching the drill to tree, ending the test hole or the passing through area deprived the tissue, B - the passage through cortex and cambium, C - the passage through healthy wood, D - reduction of resistance testifying about wood decomposition and its smaller strength

3. Wyniki badań

Wyniki oględzin drzew przedstawiono w tab. 1. Badanie wizualne przeprowadzono w miesiącu marcu, w stanie bezlistnym. Wiek drzew oceniono na 70-80 lat. Ich wysokość wynosiła od 14 do 20 metrów, średnica korony 8-15 m, a średnica pnia 42-75 cm. Drzewa rosły w odległości 80-90 cm od krawędzi jezdni. Negatywne oddziaływanie środków transportowych na stan drzew występowało głównie w kierunku północ-południe. Na skutek braku zabiegów pielęgnacyjnych korony drzew były zdeformowane i posiadały dużą ilość śladów po wyłamanych gałęziach i konarach. Miejscami w koronach występował posusz. W okazie klonu oznaczonym numerem 1 posusz obejmował aż 90% konarów i gałęzi. Na pniach wszystkich drzew stwierdzono uszkodzenia powierzchniowe i wgłębne. Uszkodzenia powierzchni trzech pni były znaczne (nr 1, 2 i 5). Stan korzeni oceniono jako przeciętny. Nie stwierdzono ich uszkodzeń. Korzenie okazu klonu oznaczonego numerem 2 były mocno zagrybione.

Powierzchnia gleby była zadarniona i zachwaszczona a w przypadku dwóch drzew przykryta warstwą betonu. Po wykonaniu odkrywek stwierdzono, że w pobliżu większości okazów klonu gleba jest mało urodzajna, mocno zagęszczona i posiada znaczną ilość zanieczyszczeń stałych i płynnych.

Wyniki pomiarów rezystograficznych zostały zamieszczone w tab. 2. Wykonano dwukrotne badanie przekroju pnia okazu klonu nr 1. Pomiar przeprowadzony na wysokości 30 cm wykazał zły stan pnia od strony północnej. Na głębokości od 6 do 24 cm stwierdzono znaczny rozkład drewna, znajdującego się w różnych stadiach degradacji. Strefa zdegradowana okryta była dwucentymetrową otuliną drewna ochronnego o zwiększonej twardości. Znajdująca się za nią strefa to drewno zdrowe.

Drugi pomiar przeprowadzony został na wysokości 130 cm w kierunku północ-południe. Po przejściu przez korowinę i łyko, na głębokości 5-16 cm stwierdzono niejednorodną strukturę drewna, świadczącą o początkowej fazie jego rozkładu. Na głębokości 16-17 cm wykryto wyraźny ubytek drewna, za którym znajdowała się strefa o wyraźnie zwiększonej twardości. Pozostała część profilu to drewno o dużej twardości i wytrzymałości. Z powodu stwierdzonych uszkodzeń wewnętrznych, obumarcia znacznej części korony oraz oparzelin pnia zaproponowano usunięcie drzewa.

Tab. 2. Wyniki badań rezystograficznych

Table 2. The results of resistographic investigations

Nr okazu	Miejsce pomiaru	Wysokość punktu pomiarowego	Średnica pnia w miejscu pomiaru	Współczynnik wytrzymałości badanego przekroju
		[m]	[cm]	
1	pień	0,3	50	0,24
1	pień	1,3	50	0,20
2	pień	0,3	42	1
2	pień	1,3	42	1
3	pień	0,3	50	1
3	pień	1,3	50	1
4	pień	0,3	63	1
4	pień	1,3	50	0,96
5	pień	0,3	53	0,23
5	pień	1,3	53	0,26
6	pień	0,3	56	1
6	pień	1,3	56	0,95
7	pień	0,3	75	1
7	pień	1,3	75	1

Znaczny rozkład drewna stwierdzono także w pniu okazu klonu nr 5. Pomiar wykonany na wysokości 30 cm, wykazały istnienie na głębokości 6-14 cm pustki, względnie murszu miękkiego. Za tą strefą drewno miało dużą twardość, a na głębokości 16-19 cm ponownie stwierdzono znaczny rozkład drewna. W dalszej części profilu pień posiadał prawidłową strukturę. Pomiar wykonany na wysokości 130 cm wykazał znaczne ubytki drewna w znacznym przekroju pnia, świadczące o mocno zaawansowanym stanie rozkładu. Zalecono usunięcie drzewa z powodu znacznego rozkładu drewna w pniu oraz wzdłużnego pęknięcia, grożącego całkowitym rozłupaniem pnia.

Przeprowadzone pomiary pozostałych okazów klonu wykazały prawidłową strukturę wewnętrzną pnia. Twardość drewna była duża i zwiększała się wraz ze wzrostem głębokości pomiaru. W wielu strefach stwierdzono także obszary o zwiększonej twardości, co świadczy o występowaniu stref rozciąganych i ściskanych, spowodowanych oddziaływa-

niem wiatrów, względnie niesymetrycznym obciążeniem, wywołanym pochyleniem pni niektórych drzew. Na podstawie uzyskanych rezultatów stwierdzono, że oprócz dwóch zakwalifikowanych do wycięcia drzew, wszystkie pozostałe wymagają zastosowania zabiegów pielęgnacyjnych, polegających na usunięciu suchych gałęzi oraz tyłców po złamaniach. Zalecono także wymianę wierzchniej warstwy gleby oraz usunięcie warstwy betonu.

4. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Metoda wizualno-rezystograficzna pozwala na nieniszczące diagnozowanie stanu drzewa w dowolnym okresie jego wegetacji;
2. Przeprowadzone badania potwierdziły konieczność wycięcia jedynie dwóch spośród siedmiu drzew wstępnie zakwalifikowanych do usunięcia. Pozostałe pięć drzew wymagało zastosowania zabiegów pielęgnacyjnych;

3. Metoda wizualno-rezystograficzna wymaga dalszych badań na większej populacji, w tym również w określaniu stanu innych gatunków drzew.

5. Literatura

- [1] Dengler R.: Baumdaten. Deritec. Lauf/Peg, 2004.
- [2] Kosmala M.: Pielęgnowanie drzew i krzewów ozdobnych, Poradnik. PWRiL, Warszawa 2000.
- [3] Matheny N.P., Clark J.R.: Evaluation of hazard trees in urban areas. ISA, Illinois 1994.
- [4] Mattheck C., Breloer H.: Handbuch der Schadenskunde von Bäume. Der Baumbruch in Mechanik und Rechtsprechung. Rombach Wissenschaft: Reihe Ökologie, Freiburg im Breisgau 1994.
- [5] Ring F.: Bohrwiderstandsmessung mit Resistograph – Mikroborhrungen. Allgemeine Forstzeitschrift 1994, 12, s. 652-654.