



Firma Usługowa OGRÓD Maria Kociel

ul. Rolnicza 59
21-400 Łuków

INWENTARYZACJA I EKSPERTYZA DENDROLOGICZNA

3 drzew rosnących na terenie gminy Duszniki

(Umowa nr RRG.272.129.2025)

Opracowanie:

dr inż. Henryk Kociel

dr inż. Henryk Kociel

Henryk Kociel
Fizjolog roślin
+48 605 572 919

Łuków, grudzień 2025 r.

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi Umowa nr RRG.272.129.2025 z dn. 15 grudnia 2025 r., zawarta pomiędzy Gminą Duszniki, z siedzibą w Dusznikach, ul. Sportowa 1, 64-550 Duszniki, NIP 787-19-95-455, reprezentowaną przez Radosława Łanoszkę – Wójta Gminy Duszniki, a Marią Kociel, właścicielką Firmy Usługowej „Ogród” z siedzibą przy ul. Rolniczej 59, 21-400 Łuków, NIP 825-126-31-84.

Oględziny drzew i pomiary terenowe wykonano w dniu 17.12.2025 r.

2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiot opracowania stanowi inwentaryzacja i ekspertyza dendrologiczna 3 szt. drzew gatunku:

- a) lipa szerokolistna drzewo rosnące w miejscowości Grzebienisko na terenie boiska szkolnego. Drzewo stanowi pomnik przyrody ustanowiony Uchwałą nr XXVIII/161/08 Rady Gminy Duszniki z dnia 27 maja 2008 r.,
- b) dąb szypułkowy, drzewo rosnące w miejscowości Grzebienisko na terenie boiska szkolnego. Drzewo stanowi pomnik przyrody ustanowiony Uchwałą nr XXVIII/161/08 Rady Gminy Duszniki z dnia 27 maja 2008 r.,
- c) platan klonolistny, rosnący w miejscowości Duszniki na terenie Parku dworskiego wpisanego do rejestru zabytków nr 760/WLKP/A z dnia 14.09.2009 r.

Celem opracowania jest wykonanie inwentaryzacji i ekspertyzy dendrologicznej 3 drzew rosnących na terenie gminy Duszniki, wskazanych przez Zamawiającego, obejmującej:

- **inwentaryzację:**
 - podstawowe dane dendrometryczne drzew,
 - naniesienie lokalizacji drzew na mapę,
 - opis stanu zdrowotnego drzew,
 - określenie dalszego sposobu postępowania z drzewami.
 - dokumentację fotograficzną drzew.
- **ekspertyzę:**
 - analiza statyki drzew pod względem zagrożenia związanego ze złamaniem bądź wywróceniem,
 - ocena zagrożenia złamania się konarów drzew,
 - określenie przyczyn złego stanu drzew,
 - dokumentacja fotograficzna drzew poddanych ekspertyzie,
 - wnioski oraz zalecenia obejmujące dalsze postępowanie z drzewami,
 - określenie ilości wiązań i ich miejsce usytuowania na drzewie,
 - wykonanie testów obciążeniowych (pulling test),
 - wykonanie tomografii akustycznej drzew,

- **ponadto:**
 - obecność gatunków chronionych, w tym ptasich gniazd,
 - wyszczególnienie w formie tabelarycznej zabiegów w koronach drzew konieczne do wykonania w celu zapewnienia bezpieczeństwa w ich obrębie,
 - opracowanie przedmiaru i kosztorysu obejmującego zabiegi pielęgnacyjne oraz wiązania.
- zalecenia;
- uwagi i wnioski.

3. Wprowadzenie, przyjęta metodyka postępowania i opis prowadzonych badań

Przedmiot oceny obejmuje ekspertyza dendrologiczna 3 drzew rosnących na terenie gminy Duszniki:

- metodą Visual Tree Assessment (VTA®)
- tomografem akustycznym
- pomiar statyki drzewa metodą elasto-inclino

Opracowanie zostało wykonane po zebraniu wszystkich niezbędnych informacji. Informacje te pozyskiwano podczas terenowych wizji lokalnych. Wszystkie prace terenowe prowadzone były przy świetle dziennym i dobrych warunkach atmosferycznych.

Badania prowadzono przy użyciu następujących urządzeń:

- ocenę stanu zdrowotnego i stan zachowania poszczególnych elementów drzewa przeprowadzono przy użyciu sondy arborystycznej i młotka diagnostycznego
- pomiar obwodu i średnic pnia – taśma miernicza i średnicomierz elektroniczny
- pomiar wysokości drzewa – wysokościomierz Nikon Forestry Pro II
- inne domiary – dalmierz Bosch GLM 40, taśma miernicza
- badanie wnętrza pnia – tomograf akustyczny Fakopp
- badanie stabilności w gruncie oraz wytrzymałości pnia na złamanie – zestaw do próby obciążeniowej Fakopp
- dokumentacja fotograficzna – aparat fotograficzny

Metoda Visual Tree Assessment (VTA®)

Wszystkie drzewa zostały przebadane metodą VTA®, której głównym celem jest określenie klasy ryzyka upadku na podstawie obserwacji danego drzewa - pod kątem stanu zdrowotnego, żywotności oraz perspektyw dalszego prawidłowego wzrostu, jak również pod kątem bezpieczeństwa dla otoczenia. VTA (*Visual Tree Assessment*) – wizualna metoda oceny stanu drzewa pozwala przy użyciu prostych narzędzi ocenić stan drzewa pod względem bezpieczeństwa, rozpoznać i wskazać cechy budowy oraz uszkodzenia chorobowe lub mechaniczne, zwiększające prawdopodobieństwo upadku całego drzewa lub jego części.

W celu określenia klasy ryzyka użyta została klasyfikacja FRC (*Failure Risk Classification*) opracowana przez ISA¹-SIA². Drzewo kwalifikowane jest do jednej z 5 klas tendencji do upadku:

A - ryzyko nieznaczne,

B - niskie,

C - umiarkowane,

CD - wysokie,

D - stan drzewa nieodwracalny - wycięcie drzewa.

Kategoria ryzyka	Oceniana część drzewa	Cechy drzewa przypisujące do danej kategorii
A drzewa w bardzo dobrym stanie / drzewa młode	System korzeniowy	Brak przesłanek wskazujących, że prowadzono w okresie od ostatnich oględzin (lub 5 lat) w najbliższym otoczeniu drzewa prace ziemne ingerujące w system korzeniowy, brak pęknięć gleby wzdłuż korzeni szkieletowych, prawidłowo wykształcone, typowe dla gatunku nabiegi korzeniowe (uwzględniając cechy gatunkowe), brak owocników grzybów.
	Pień	Bez zewnętrznych oznak rozkładu drewna, prawidłowe rozwidlenia, bez pęknięć podłużnych i poprzecznych, bez uszkodzeń, bez nekroz.
	Korona	Prawidłowo ukształtowana typowa dla gatunku, dostosowana do warunków wzrostu, posusz fizjologiczny, rozwidlenia prawidłowe.
B drzewa w dobrym stanie	System korzeniowy	Brak przesłanek wskazujących, że prowadzono w okresie od ostatnich oględzin (lub 5 lat) w strefie pięciokrotnej średnicy pnia prace ziemne ingerujące w system korzeniowy. Dobrze rozwinięte nabiegi korzeniowe (uwzględniając cechy gatunkowe), brak pęknięć gleby wokół pnia, brak owocników grzybów.
	Pień	Bez zewnętrznych oznak rozkładu drewna, prawidłowe rozwidlenia, bez pęknięć podłużnych i poprzecznych, nekroza (zabitka, oparzelina) obejmuje do 10 % obwodu pnia zarastająca lub zarośnięta, ze zgniliznami twardymi.
	Korona	Rozwidlenia prawidłowe gałęzi i konarów, posusz gałęzi cienkich, peryferyjnych, akceptowane usunięcia gałęzi małych (peryferyjnych) lub gałęzi których pierśnica nie przekracza od 5 cm do 10 cm (w zależności od gatunku), rany zarastające lub zarośnięte tkanką przyranną, nieliczne owocniki grzybów na gałęziach.
C drzewa w	System korzeniowy	Uszkodzenie systemu korzeniowego do 25%, przysypanie odziomka ziemią, brak pęknięć gleby wokół pnia, brak owocników grzybów.
	Pień	Pęknięcia podłużne jednostronne bez objawów rozkładu (np. listwa mrozowa), nekroza (zabitka, oparzelina) obejmuje od 10 do 25 %

¹International Society of Arboriculture

²Statisch integrierte Abschätzung

średnim stanie		obwodu pnia, rozkład drewna obejmuje do 30 % objętości pnia, w przypadku dobrze wytworzonej tkanki przyrannej lub w przypadku wytworzenia się struktury „baranich rogów” w ubytku rynnowym rozkład drewna może obejmować od 30 % do 50 % objętości pnia, pojedyncze owocniki grzybów.
	Korona	Posusz do 25 % objętości, żywotna, rozwidlenia V-kształtne gałęzi, liczne rany zarośnięte lub zarastające tkanką przyranną gałęzi, liczne pędy przybyszowe (epikormiczne) wyrastające z gałęzi, pojedyncze lub liczne owocniki grzybów na gałęziach.
CD drzewa w złym stanie	System korzeniowy	Nieprawidłowo wykonano prace ziemne mogące prowadzić do znacznego uszkodzenia systemu korzeniowego do 45%, do 45 % nabiegów korzeniowych ze zgniliznami lub uszkodzeniami, widoczne pęknięcia gleby wzdłuż korzeni szkieletowych, pojedyncze owocniki grzybów, wypiętrzenie korzeni.
	Pień	Pęknięcia podłużne jednostronne z objawami rozkładu, nekroza obejmuje do 50 % obwodu pnia, rozkład drewna obejmuje od 30 % do 50 % objętości pnia, rozwidlenia V-kształtne, pędy odroślowe z jednoczesnych suchoczubem, pojedyncze owocniki grzybów, dziuple dzięciołów, butelkowatość pnia.
	Korona	Posusz do 55 % objętości, suchoczub, zamierająca, rachityczna, rozwidlenia V-kształtne konarów, ubytki do 30% obwodu konaru, niezarośnięte lub słabo zarastające, liczne pędy epikormiczne wyrastające z konarów, pojedyncze lub liczne owocniki grzybów, dziuple dzięciołów, wygoniony konar.
D drzewa w bardzo złym stanie	System korzeniowy	Prowadzono w strefie ryzyka korzeniowego prace ziemne – uszkodzenie systemu korzeniowego od 45%, powyżej 45 % nabiegów korzeniowych ze zgniliznami lub uszkodzeniami, obecność korzenia duszącego powodującego martwice od strony drewna reakcyjnego, wyniesienia gleby, pojedyncze lub liczne owocniki grzybów.
	Pień	Pęknięcia podłużne dwustronne lub wielostronne, pęknięcia poprzeczne, nekroza obejmuje powyżej 50 % obwodu pnia, rozkład drewna obejmuje powyżej 50 % objętości pnia, rozwidlenia V-kształtne z zakorkiem pękające, pojedyncze lub liczne owocniki grzybów.
	Korona	Posusz powyżej 55 % objętości, suchoczub, rachityczna, zamierająca, rozwidlenia V-kształtne konarów z pęknięciami, ubytki ponad 30 % obwodu konarów, niezarośnięte lub słabo zarastające, pojedyncze lub liczne owocniki grzybów.

Elementami wizualnej oceny stanu drzew są:

- określenie gatunku drzewa (nazwa polska i łacińska),
- pomiar cech dendrometrycznych,

- ocena stanu korzeni (ocena uszkodzeń i prawidłowego wykształcenia nabiegów korzeniowych, identyfikacja objawów patologicznych – grzyby oraz innych objawów – zmiany fizjologiczne w zakresie zaopatrywania drzewa w niezbędne substancje),
- ocena stanu pnia - identyfikacja widocznych uszkodzeń i ich wpływu na zmianę właściwości biomechanicznych oraz na zwiększenie ryzyka upadku, identyfikacja widocznych wad budowy i ich wpływ na zmianę właściwości biomechanicznych, identyfikacja niewidocznych uszkodzeń, takich jak wypróchnienie kominowe, śródpniowe, przy użyciu podstawowego instrumentu rezonansowego – młotek drewniany lub gumowy,
- ocena stanu korony (identyfikacja widocznych uszkodzeń i ich wpływ na zwiększenie ryzyka upadku konarów gałęzi lub całych partii korony, identyfikacja widocznych wad i ich wpływ na zwiększenie ryzyka upadku konarów gałęzi lub całych partii korony).

Metoda tomografii akustycznej

Wskazane w zleceniu drzewa poddane zostały również badaniom tomografem akustycznym. Jest to urządzenie umożliwiające bezinwazyjne wykrywanie zgnilizn (rozkładu) i ubytków w pniu rosnącego drzewa. Zasada działania tomografu akustycznego polega na przedstawieniu w formie wykresu graficznego prędkości rozchodzenia się fali dźwiękowej pomiędzy odpowiednio wybranymi punktami na obwodzie pnia badanego drzewa. Prędkość rozchodzenia się fali dźwiękowej w drewnie zależy od modułu elastyczności i gęstości drewna. Za pomocą tomografu badana jest prędkość rozchodzenia się fali akustycznej pomiędzy punktami oznaczonymi na obwodzie pnia. Sensory są rozmieszczane w jednakowych odległościach dookoła obwodu pnia, wykrywają fale dźwiękowe generowane poprzez uderzenie młoteczkiem diagnostycznym i rozchodzące się w poprzek pnia, co jest odnotowywane przez odpowiednio skonfigurowany program komputerowy. Obraz wnętrza pnia powstały w trakcie tego badania wstępnie analizuje program komputerowy uwzględniając szereg parametrów (między innymi gatunek drzewa, średnicę pnia, warunki atmosferyczne, czy wysokość, na której wykonano badanie). Wyniki badania tomografem akustycznym mają istotny wpływ przy ostatecznej ocenie kondycji drzew i dalszego postępowania z drzewami.

Dla wszystkich badanych drzew przyjęto wspólną klasyfikację współczynnika bezpieczeństwa pnia drzewa na podstawie wyników badań tomografem akustycznym (% oceny ryzyka uszkodzenia pnia drzewa).

Współczynnik bezpieczeństwa	poniżej 50%	50% - 100%	100% - 150%	powyżej 150%
Ocena ryzyka	Niskie	Wysokie	Umiarkowane	Niskie

Wskazane w zleceniu drzewa poddane zostały badaniom tomografem akustycznym a wyniki po analizie komputerowej zostały uwzględnione przy ostatecznej ocenie kondycji drzew i dalszego postępowania z drzewami. Tomograf akustyczny jest urządzeniem umożliwiającym bezinwazyjne wykrywanie zgnilizn (rozkładu) i ubytków w rosnącym drzewie. Prędkość rozchodzenia się fali dźwiękowej w drewnie zależy od modułu elastyczności i gęstości drewna.

Za pomocą tomografu badana jest prędkość rozchodzenia się dźwięku pomiędzy punktami oznaczonymi na obwodzie pnia. Sensory są rozmieszczane w jednakowych odległościach dookoła obwodu pnia, wykrywają fale dźwiękowe generowane poprzez uderzenie młotkiem i rozchodzące się w poprzek drewna, co jest odnotowywane przez odpowiednio skonfigurowany program komputerowy.

Badania Elasto-Inclino (Static Integrated Messurment)

Wybrane drzewa poddane zostały również badaniom elasto-Inclino, zwanymi też testem obciążeniowym. Jest to zintegrowana metoda tensometryczna, bezinwazyjna, mierząca i określająca w sposób obiektywny status statyczny drzewa, czyli bezpieczeństwo podstawowe, nośność pnia, czyli bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie oraz stabilność drzewa w gruncie. Mierzona jest fizyczna reakcja drzewa na symulowany napór wiatru. W trakcie testu naprężania, siła (substytut wiatru) generowana jest poprzez wyciągarkę ze stalową liną. Reakcja naprężonego drzewa poddanego określonej sile mierzona jest przy pomocy urządzeń o wysokiej rozdzielczości (elastometr i inclinometr), a uzyskane dane są porównywane z danymi ze zdrowych drzew. Przykładane obciążanie nie przekracza z zasady 3% siły huraganu, do czego wystarczają siły poniżej 1,6 kN. Tak znikome siły nie mogą wywołać jakichkolwiek uszkodzeń drzewa. Program komputerowy dokonuje analizy, a wyniki pomiaru są w pełni obiektywne i powtarzalne. Powyższe wyniki badań zostały również wzięte pod uwagę przy ostatecznej ocenie kondycji drzew i ustalaniu dalszych wytycznych postępowania z badanymi drzewami.

Po zakończeniu testu można natychmiast stwierdzić, czy drzewo nie stanowi zagrożenia (na podstawie współczynnika SF – safe factor, czyli czynnik bezpieczeństwa). Jeżeli wartość SF przekracza 1,5, drzewo nie stanowi zagrożenia, natomiast wynik poniżej 1 sygnalizuje wysokie ryzyko. Wartości pośrednie oznaczają umiarkowane ryzyko wyrwania. Mimo to w końcowej ocenie drzewa, formułując zalecenia i wnioski należy brać pod uwagę wszystkie czynniki mające wpływ na jego wzrost i rozwój oraz możliwość stwarzanego ryzyka. Nie należy sugerować się pojedynczymi wartościami, ale patrzeć holistycznie.

4. Opis stanu fitosanitarnego i zestawienie przeprowadzonych badań

Drzewo nr 001. Dąb szypułkowy - (*Quercus robur*)

Drzewo rośnie na terenie boiska szkolnego, przy ulicy Szkolnej 16 w miejscowości Grzebienisko gmina Duszniki. W strefie drzewa znajduje się boisko sportowe i plac szkolny z ławkami i stołem drewnianym (miejsce odpoczynku), ogrodzenie posesji szkolnej z bramą wjazdową i furtką wejściową. Ponadto w strefie drzewa znajduje się jezdnia ulicy Szkolnej z parkingiem wzdłuż ulicy, linia energetyczna niskiego napięcia na słupach betonowych, przystanek autobusowy po przeciwnej stronie ulicy, przejście dla pieszych, ogrodzenia przyległych posesji, wjazdy na te posesje i teren zielony zagospodarowany na obydwu

sąsiednich posesjach, jak również inna roślinność niższa i znaki drogowe w pasie drogowym. Teren częściowo osłonięty od wiatru, użytkowany często.

Badane drzewo to dojrzały okaz, pomnik przyrody, posiada koronę rozłożystą i okazałą o pokroju kulistym, tworzy się na ok. 5 m wyrastającymi z pnia konarami konstrukcyjnymi, w miejscu rozwidlenia wyraźna deformacja kory. Poniżej pojedyncze gałęzie wyrastające pod łagodnym kątem. Powyżej kolejne wyrastające konary, aż do ostatniego rozwidlenia pnia, które znajduje się na ok. 10 m. Korona lekko asymetryczna, bardziej rozbudowana w kierunku południowym. W koronie widoczne liczne ślady cięć redukcyjnych i podkrzesywania głównie od strony jezdni, rany po cięciach dobrze zabliźnione. W większości redukowane konary/gałęzie posiadają młode odrosty. W koronie drzewa pojedyncze wybujałe konary/gałęzie, z symptomami przeciążenia, lecz obecnie nie stwarzają ryzyka wyłamania czy upadku. W nasadzie korony na ok. 5 m wysokości w miejscu gdzie wyrasta pierwszy konar konstrukcyjny w kierunku północnym w rozwidleniu oprócz opisanej powyżej deformacji kory widoczne również początki pęknięcia, obecnie dość obficie omszone. Pozostałe rozwidlenia prawidłowe lub względnie prawidłowe, lecz obecnie nie stwarzają ryzyka rozłamania się. W koronie drzewa susz gałęziowy fizjologiczny.

Pień drzewa stosunkowo prosty, okazały lekko zbieżny ku górze, posiada korę szarą do ciemno-szarej głęboko podłużnie spękaną, nieznacznie omszoną i pokrytą porostami, głównie od północy i zachodu, typową dla gatunku. Na wys. ok. 5 m z pnia wyrasta pierwszy konar konstrukcyjny znacznych rozmiarów tworząc nasadę korony. Poniżej pojedyncze gałęzie wyrastają z pnia pod łagodnym kątem, opadają lekko w dół, noszą ślady znacznych redukcji. Na pniu widoczne pojedyncze guzy i zgrubienia, ślady po odciętych konarach/gałęziach. Dołem pień lekko pogrubiony, posiada niewielkie nabiegi korzeniowe noszące ślady otarć i lekkich uszkodzeń. Od strony północnej na jednym z nabiegów korzeniowych guzowata narośl, pomiędzy nabiegami korzeniowymi niewielkie rozstępy/wklęsnięcia.

System korzeniowy niewidoczny na powierzchni gruntu, badanie sondą arborystyczną ograniczone ze względu na znaczne zagęszczenie gruntu w otoczeniu pnia, pojedyncze korzenie, które udało się zbadać nie wykazują oznak rozkładu. Istnieją przesłanki by uważać, iż system korzeniowy rozwija się w stosunkowo niekorzystnych warunkach. Przestrzeń wokół pnia jest znacznie zagęszczona, ograniczają ją również fundament betonowy ogrodzenia i mocno zagęszczone pobocze ulicy a następnie nawierzchnia ulicy ze wszystkimi warstwami podbudowy i obrzeżami betonowymi.

W trakcie oględzin w dniu badania nie stwierdzono obecności ani śladów bytowania owadów, czy chrząszczy. Nie stwierdzono również występowania innych gatunków objętych ochroną.



Fot. 1. Pień drzewa z oznaczeniem



Fot. 2. Pokrój drzewa



Fot. 3. Korona drzewa



Fot. 4. Odziomek drzewa

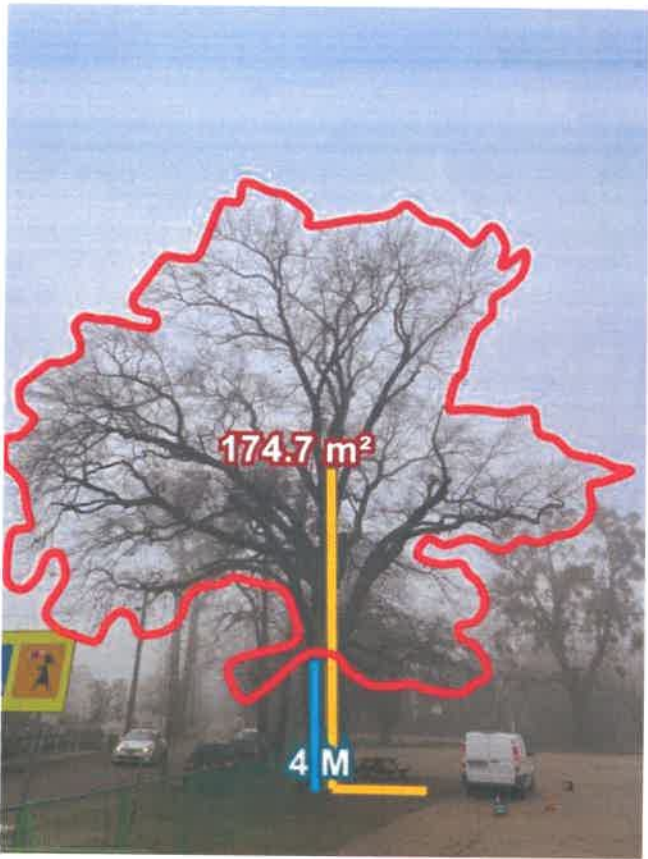


Ryc. Lokalizacja na mapie drzewa nr 001

NR	Lokalizacja	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Obwód (na wys. 130 cm) (cm)	Wys. drzewa (m)	Średnica korony (m)
001.	ul. Szkolna 16 , Grzebienisko (dz. nr 405)	<i>Quercus robur</i>	Dąb szypułkowy	445	18,5	16

W celu oceny ogólnej stabilności oraz ryzyka złamania pnia zostały wykonane pomiary tomografem akustycznym ArboSonic 3D.

Na podstawie powierzchni objętej rozkładem określono współczynnik bezpieczeństwa. Poziom, na którym wykonano badanie został określony przez diagnostę jako najbardziej właściwy do dokonania oceny ryzyka złamania pnia.



Ryc. Powierzchnia korony i kąt pochylenia pnia drzewa nr 001

Gatunek drzewa: *Quercus robur*

Lokalizacja drzewa	ul. Szkolna 16, Grzebienisko (dz. nr 405)
Data pomiaru	środa, 17 grudnia 2025 12:29
Identyfikator drzewa	001

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	174.7 m2
Wysokość szczytu:	18.4 M
Wysokość środka:	10.5 M
Wysokość podstawy:	4.1 M
Pień	
Stopień pochylenia:	88 °
Kierunek pochylenia:	Północ (0 °)
Drzewo	

Obciążenie wiatrem:	28887 N
Wysokość środka:	9.9 M
Współczynnik oporu:	0.25
Yield strength	28 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	50 Cm	35 %	2347 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 2347 %

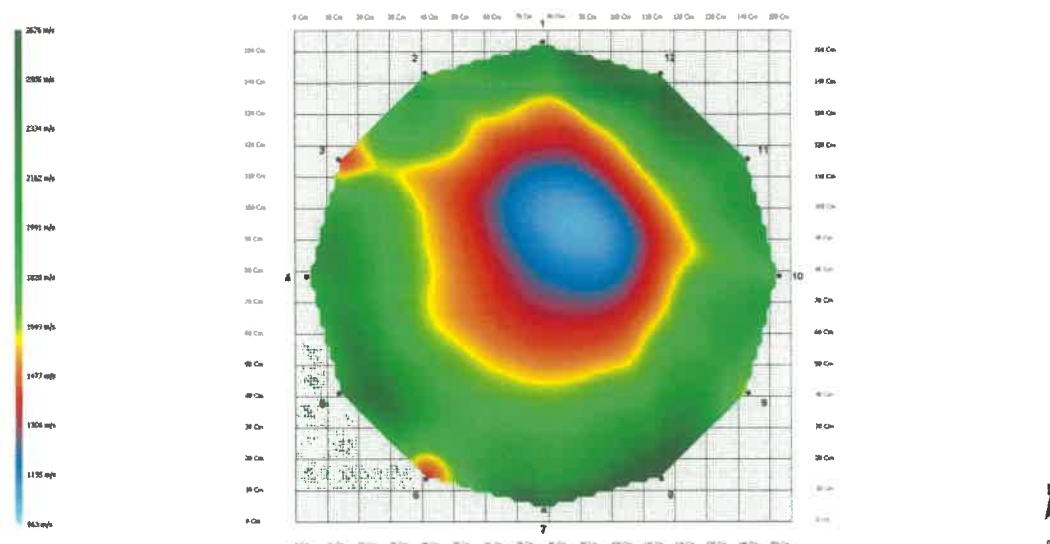
Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	50 Cm
Kształt przekroju	Koło
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

Obwód	488.0 Cm
Głębokość penetracji	3.0 Cm
Grubość kory	2.0 Cm



Ryc. Tomograficzny obraz przekroju pnia – drzewo nr 001 na wysokości 50 cm.

W celu oceny stabilności pnia i osadzenia drzewa w gruncie zostały wykonane badania elasto-Inclino.

Elastometry (czujniki rozciągania/ściskania) o wymiarach 30x30x270 mm umieszczono na pniu, na wybranych przez diagnostę wysokościach zgodnie z metodyką badania.

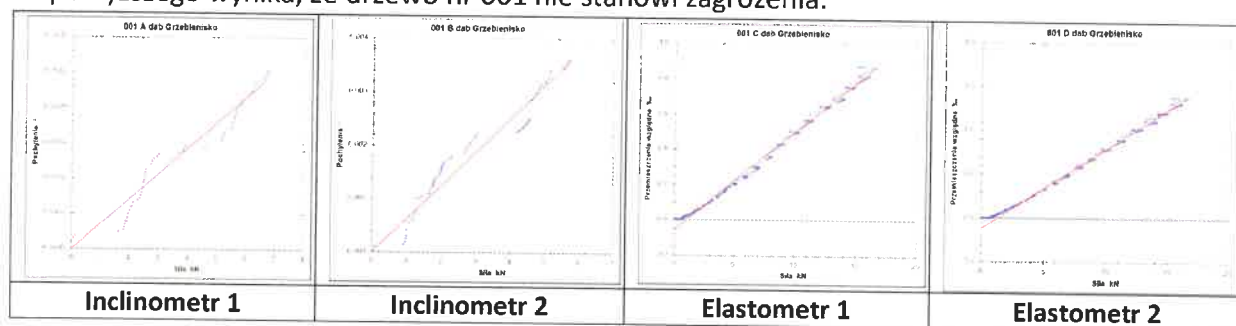
Inklinometry (przechyłomierze) – szt. 2, umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Najniższy region pnia drzewa wybrano w oparciu o kontrolę wzrokową i tam zamocowano elastometry i inklinometry.

Obciążenie przyłożono do badanego drzewa na wysokości 4,20 m, odległość punktu zakotwiczenia wybrano w odległości 26 m, a różnica poziomów pomiędzy punktem zakotwiczenia a poziomem, na którym rośnie badane drzewo wynosiła 0,10 m. Współczynnik oporu aerodynamicznego – 0,25. Maksymalna prędkość wiatru przyjęta do obliczeń to (m/s) – 33. Powierzchnia korony – 174,7 m². Elastic limit – 4,1 ‰. Alert limitu nachylenia (deg) ustalono na 0,2, natomiast alert limitu siły (kg) na 1400. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie komputerowym.

SF (*safe factor*) wynikający z badania metodą elasto-inclino:

- inclinometr 1 – 9,80
- inclinometr 2 – 5,62
- elastometr 1 – 3,84
- elastometr 2 – 2,99

Z powyższego wynika, że drzewo nr 001 nie stanowi zagrożenia.



Ryc. Wykresy obrazujące odczyty inklinometrów i elastometrów w trakcie badania statyki drzewa nr 001

Podsumowanie i wnioski:

Drzewo po ocenie metodą VTA zostało zakwalifikowane do klasy ryzyka – C z umiarkowaną tendencją do upadku.

Obraz diagramu tomografu akustycznego pokazuje, że na wysokości 50 cm, 35 % powierzchni poddanej badaniu uległo rozkładowi, współczynnik bezpieczeństwa jest na poziomie 2347 ‰. Co w danym przypadku według specjalistycznego oprogramowania komputerowego kwalifikuje drzewo w grupie niskiego ryzyka.

Badania typu elasto-inclino wskazują na dobre osadzenie drzewa w gruncie, a stabilność pnia jest wystarczająca dla obecnej masy korony.

Drzewo wizualnie można ocenić, jako egzemplarz o stosunkowo dobrej kondycji, wykazuje też oznaki wyraźnej witalności. Korona drzewa jest rozłożysta, a znaczną witalność

drzewa i pojedyncze wybujałe konary powoduje przeciążenia nielicznych konarów. Rozwidlenie główne w nasadzie korony drzewa (dotyczy konaru konstrukcyjnego wyrastającego w kierunku północnym) posiada symptomy zakorka i pod warstwą mchu zalegającego w rozwidleniu widoczne są początki pęknięcia. Obecnie nie stwarza to, co prawda znacznego zagrożenia rozłamaniem i upadkiem, lecz w trakcie kolejnych sezonów wegetacyjnych, gdy masa konaru z obfitym ulistnieniem powiększy się istnieje potencjalne ryzyko rozłamania. Podobna sytuacja jest w przypadku wybujałych konarów w kierunku południowym, obecnie w rozwidleniach nie obserwujemy pęknięć jedynie niewielką deformację kory i nieznaczne symptomy zakorka jednak stosunek długości pojedynczych konarów do ich grubości w miejscu rozwidlenia i kąt, pod jakim wyrastają z pnia pozwala przypuszczać, iż rozwidlenia są przeciążone i tak jak w przypadku konaru w nasadzie korony uwzględniając przyrosty w kolejnych sezonach wegetacyjnych należy się liczyć z wzrastającym ryzykiem wyłamania.

Oceniając drzewo z uwzględnieniem wszystkich opisanych powyżej aspektów należy stwierdzić, że przedmiotowe drzewo jest dość witalne, a ryzyko upadku drzewa w całości lub jego części jest obecnie niewielkie i akceptowalne. Jednak w celu uniknięcia ryzyka, które może się pojawić w najbliższych sezonach wegetacyjnych, należy przeprowadzić niewielką redukcję korony w celu odciążenia poszczególnych wybujałych i przeciążonych konarów. Cięcia o których mowa powinny mieć charakter cięć bocznych i powinny na ile to możliwe nadawać koronie opływowy i zbliżony do symetrii kształt. Rekomendujemy również wykonanie niewielkich cięć wierzchołkowych w celu zagęszczenia górnych partii korony i nieznacznego obniżenia środka ciężkości. Cięcia takie zminimalizują ryzyko w otoczeniu drzewa w przypadku ekstremalnych warunków atmosferycznych. Podczas wykonywania cięć należy na ile to możliwe unikać podkrzesywania korony drzewa. Rekomendowany zakres cięć opisano w zaleceniach. W przypadku przedmiotowego drzewa szczególnym monitoringiem należy objąć rozwidlenie w nasadzie korony, dotyczy rozwidlenia konaru wyrastającego w kierunku północnym. Innym problemem wyraźnie zauważalnym w przypadku przedmiotowego drzewa jest gleba, w której wzrasta drzewo, bariery rozwojowe, o których napisano powyżej nie mogą być usunięte gdyż dotyczą infrastruktury drogowej lub kwestii bezpieczeństwa, natomiast zagęszczenie gleby wokół pnia jest istotnym problemem dla prawidłowego rozwoju drzewa, a stosunkowo łatwym do usunięcia. W kwestii poprawy warunków siedliskowych rekomendujemy wygrodzenie możliwie dużego obszaru pod okapem korony, rozluźnienie gleby metodą Air Spade i wyściółkowanie zrębkiem dębowym.

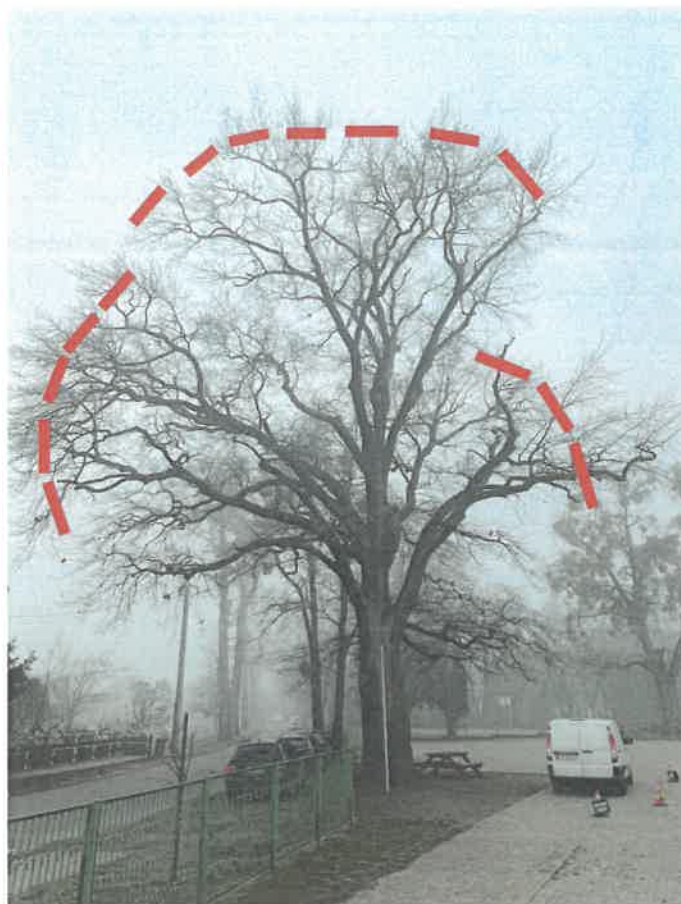
Rozluźnianie gleby jest ważnym zabiegiem, który korzystnie wpływa na rozwój drzew, poprzez poprawę struktury i wilgotności gleby. Air Spade to urządzenie, które wykorzystuje sprężone powietrze do rozluźniania i napowietrzenia gleby. Przydaje się zwłaszcza przy drzewach weteranach i pomnikowych, rosnących w zagęszczonej glebie, aby wydłużyć żywotność rośliny, poprzez poprawę wilgotności i dostępu powietrza do korzeni. Air Spade nie narusza i nie uszkadza w istotnym stopniu systemu korzeniowego drzew.

Ściółkowanie zrębkami to skuteczna metoda poprawy struktury i przepuszczalności gleby, zrębki utrzymują wilgoć i powoli rozkładając się, dostarczają materii organicznej.

Drzewo, jako dojrzały okaz pełni istotną rolę biocenotyczną w najbliższym otoczeniu i jest jednym z ostatnich tak okazałych drzew, jakie rosną w najbliższym otoczeniu. Należy je zachować i wykonać opisane w zaleceniach cięcia korekcyjne minimalizujące ryzyko w otoczeniu drzewa. Perspektywa życia drzewa powyżej 10 lat.

Zalecenia:

1. Należy wykonać cięcia korekcyjne w celu nieznacznej redukcji korony, cięcia te mają na celu zmniejszenie korony, co pośrednio odciąży wybujałe konary i zminimalizuje ryzyko wyłamania podczas ekstremalnych warunków atmosferycznych. Cięcia powinny dotyczyć najbardziej wybujałych konarów/gałęzi i powinny mieć charakter cięć zagęszczających w przypadku wierzchołkowej części korony, natomiast cięcia boczne obwodowe należy wykonać w przypadku konarów w partiach centralnych i niższych. Całość cięć nie powinna przekroczyć 15% obecnej masy korony. Należy również usunąć susz gałęziowy znajdujący się w koronie drzewa. Schematyczny zakres cięć pokazano na fotografii poniżej.
2. Należy wygrodzić możliwie duży obszar pod okapem korony drzewa, rozluźnić glebę metodą Air Spade i wyściółkować zrębkiem dębowym na grubość ok. 10 cm.
3. Drzewo należy objąć stałym monitoringiem. Obserwacje okresowe poszczególnych elementów drzewa (zwracając szczególną uwagę na opisane powyżej rozwidlenie w nasadzie korony), należy przeprowadzać przynajmniej 2 razy w roku, a kolejne badania specjalistyczne należy przeprowadzić za 2 lata.



Ryc. Schemat cięć korekcyjnych drzewa nr 001

Drzewo nr 002. Lipa szerokolistna - (*Tilia platyphyllos*)

Drzewo rośnie na terenie boiska szkolnego, przy ulicy Szkolnej 16 w miejscowości Grzebienisko gmina Duszniki. W strefie drzewa znajduje się boisko sportowe i plac szkolny z kilkoma ławkami zabetonowanymi po okręgu pod okapem korony. Ponadto w strefie drzewa znajduje się budynek szkoły z wejściem głównym, lampy oświetlenia wewnętrznego szkoły i niewielki teren zielony z roślinnością niską. Teren częściowo osłonięty od wiatru, użytkowany często.

Badane drzewo to dojrzały okaz, pomnik przyrody, posiada koronę rozłożystą i okazałą o pokroju nieregularnym, tworzy się na ok. 4 m rozwidleniem pnia na dwa przewodniki/konary konstrukcyjne, w miejscu rozwidlenia wyrastają jeszcze dwa mniejszych rozmiarów konary, razem tworząc nasadę korony. Powyżej kolejne rozwidlenia na konary i gałęzie, całość obecnie o dość luźnym pokroju. Korona lekko asymetryczna w kierunku południowym. W koronie widoczne liczne ślady cięć redukcyjnych i podkrzesywania, starsze rany po cięciach dobrze zabiżnione. Redukowane gałęzie posiadają niewielkie, młode odrosty. Na wszystkich konarach i niemal wszystkich gałęziach liczne siedliska jemioty. W nasadzie korony na ok. 4m wysokości, w miejscu gdzie pień rozwidla się na konary konstrukcyjne widoczne pęknięcie przechodzące na pęknięcie otwarte ze znacznym ubytkiem wgłębnym (kominowym) sięgającym głęboko w dół

pnia aż do odziomka (zbadano pionem sznurkowym), rozwidlenie mocno omszone. Wyrastający z nasady korony w kierunku południowym konar konstrukcyjny posiada na długości ok. 2m pęknięcie podłużne z rozwarstwieniem i widocznym ubytkiem wewnętrznym (rynnowym) połączone z ubytkiem w pniu i sięgającym wysoko na kilka metrów. Niewielki konar wyrastający w kierunku zachodnim posiada liczne pęknięcia i podłużne ubytki z rozkładem i widocznym rozległym ubytkiem rynnowym, mocno omszony. Pozostałe rozwidlenia prawidłowe lub względnie prawidłowe, lecz obecnie nie stwarzają ryzyka rozłamania się. W koronie drzewa susz gałęziowy fizjologiczny.

Pień drzewa prosty, lekko pogrubiony poniżej nasady i w odziomku. Posiada korę szarą do ciemno-szarej głęboko podłużnie spękaną, nieznacznie omszoną i miejscami pokrytą porostami, typową dla gatunku. Na wys. ok. 4 m pień rozwidla się na dwa konary konstrukcyjne tworząc nasadę korony, nieznacznie poniżej wyrasta jeszcze kilka mniejszych konarów. Na pniu widoczne pojedyncze podłużne płytkie rozwarstwienia, zgrubienia, dołem przechodzące w głębszy o zmiennej strukturze kory niektóre z drewna reakcyjnego wytworzone jako reakcja drzewa na wewnętrzne osłabienie pnia. Dołem pień lekko pogrubiony posiada kilka podłużnych rozwarstwień/pęknięć lecz bez niebezpiecznych symptomów. W odziomku na poziomie kontaktu z gruntem kilka niewielkich ubytków wgłębnych, dobrze zabliźnionych. Niewielkie nabiegi korzeniowe noszące ślady otarć i lekkich uszkodzeń.

System korzeniowy częściowo widoczny na powierzchni gruntu, odsłonięte korzenie noszą ślady otarć i uszkodzeń mechanicznych. Badanie sondą arborystyczną ograniczone ze względu na znaczne zagęszczenie gruntu w otoczeniu pnia, pojedyncze korzenie, które udało się zbadać nie wykazują oznak rozkładu. Należy przypuszczać, iż system korzeniowy rozwija się w stosunkowo niekorzystnych warunkach gdyż przestrzeń wokół pnia jest niewielka i znacznie zagęszczona. Ograniczają ją również fundament rozmieszczonych wokół pnia ławek na fundamentach betonowych.

W trakcie oględzin w dniu badania nie stwierdzono obecności ani śladów bytowania owadów, czy chrząszczy. Nie stwierdzono również występowania innych gatunków objętych ochroną.



Fot. 1. Pień drzewa z oznaczeniem



Fot. 2. Pokrój drzewa



Fot. 3. Korona drzewa



Fot. 4. Odziomek drzewa



Fot. 5. Pęknięcie z ubytkiem na konarze konstrukcyjnym.



Fot. 6. Ubytek kominowy w pniu



Fot. 7. Osłabiony konar wyrastający z nasady korony



Fot. 8. Pęknięcie w nasadzie korony

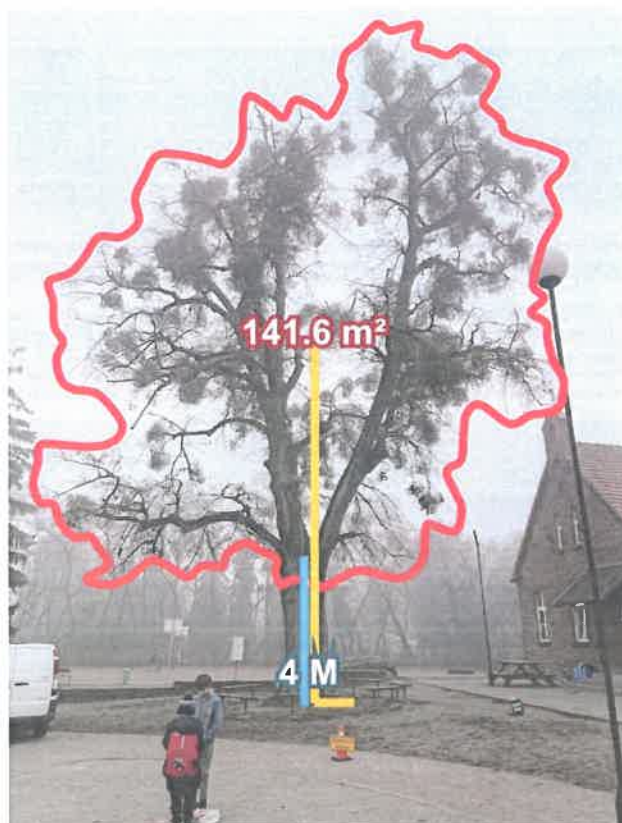


Ryc. Lokalizacja na mapie drzewa nr 002

NR	Lokalizacja	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Obwód (na wys. 130 cm) (cm)	Wys. drzewa (m)	Średnica korony (m)
002.	ul. Szkolna 16, Grzebienisko (dz. nr 405)	<i>Tilia platyphyllos</i>	Lipa szerokolistna	395	18	13,3

W celu oceny ogólnej stabilności oraz ryzyka złamania pnia zostały wykonane pomiary tomografem akustycznym ArboSonic 3D.

Na podstawie powierzchni objętej rozkładem określono współczynnik bezpieczeństwa. Poziom, na którym wykonano badanie został określony przez diagnostę, jako najbardziej właściwy do dokonania oceny ryzyka złamania pnia.



Ryc. Powierzchnia korony i kąt pochylenia pnia drzewa nr 002

Gatunek drzewa: *Tilia platyphyllos*

Lokalizacja drzewa	ul. Szkolna 16 , Grzebienisko (dz. nr 405)
Data pomiaru	środa, 17 grudnia 2025 13:02
Identyfikator drzewa	002

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	141.5 m2
Wysokość szczytu:	18.1 M
Wysokość środka:	10 M
Wysokość podstawy:	3.1 M
Pień	
Stopień pochylenia:	90 °
Kierunek pochylenia:	Północ (0 °)
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	22493 N
Wysokość środka:	9.7 M
Współczynnik oporu:	0.25
Yield strength	20 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	140 Cm	65 %	926 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 926 %

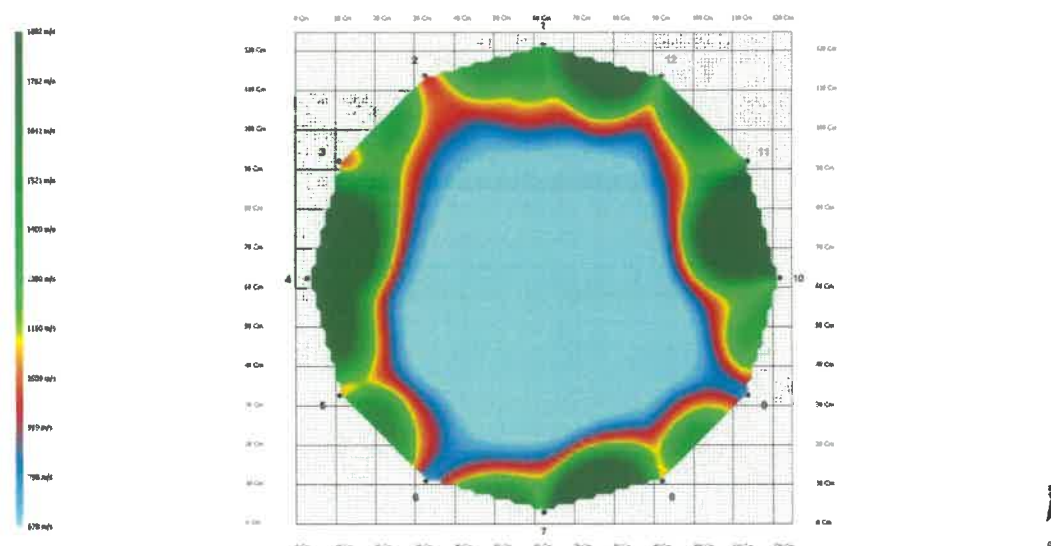
Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	140 Cm
Kształt przekroju	Koło
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

Obwód	392.0 Cm
Głębokość penetracji	3.0 Cm
Grubość kory	2.0 Cm



Ryc. Tomograficzny obraz przekroju pnia – drzewo nr 002 na wysokości 140 cm

W celu oceny stabilności pnia i osadzenia drzewa w gruncie zostały wykonane badania elasto-Inclino.

Elastometry (czujniki rozciągania/ściskania) o wymiarach 30x30x270 mm umieszczono na pniu, na wybranych przez diagnostę wysokościach zgodnie z metodyką badania.

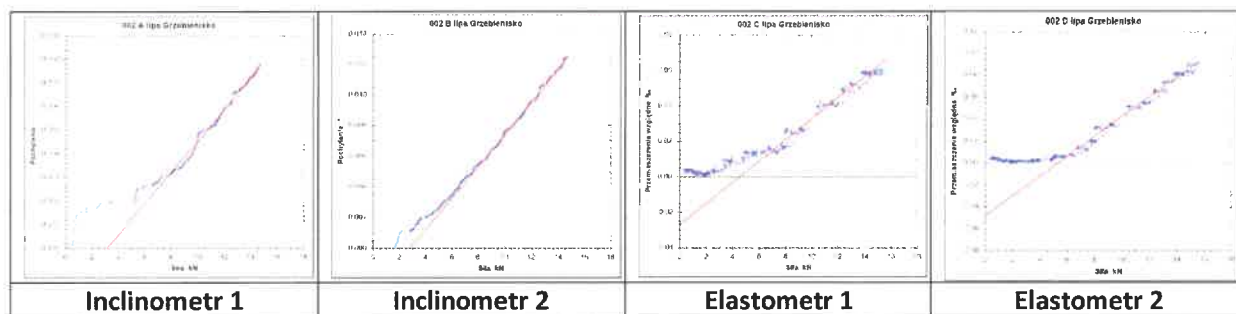
Inklinometry (przechyłomierze) – szt. 2, umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Najbliższy region pnia drzewa wybrano w oparciu o kontrolę wzrokową i tam zamocowano elastometry i inklinometry.

Obciążenie przyłożono do badanego drzewa na wysokości 4 m, odległość punktu zakotwiczenia wybrano w odległości 17 m, a różnica poziomów pomiędzy punktem zakotwiczenia a poziomem, na którym rośnie badane drzewo wynosiła 0,20 m. Współczynnik oporu aerodynamicznego – 0,25. Maksymalna prędkość wiatru przyjęta do obliczeń to (m/s) – 33. Powierzchnia korony – 141,5 m². Elastic limit – 2,4 ‰. Alert limitu nachylenia (deg) ustalono na 0,2, natomiast alert limitu siły (kg) na 1400. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie komputerowym.

SF (*safe factor*) wynikający z badania metodą elasto-inclino:

- inclinometr 1 – 4,97
- inclinometr 2 – 4,63
- elastometr 1 – 3,12
- elastometr 2 – 3,30

Z powyższego wynika, że drzewo nr 002 nie stanowi zagrożenia.



Ryc. Wykresy obrazujące odczyty inklinometrów i elastometrów w trakcie badania statyki drzewa nr 002

Podsumowanie i wnioski:

Drzewo po ocenie metodą VTA zostało zakwalifikowane do klasy ryzyka – CD ze znaczną tendencją do upadku.

Obraz diagramu tomografu akustycznego pokazuje, że na wysokości 140 cm, 65 % powierzchni poddanej badaniu uległo rozkładowi, współczynnik bezpieczeństwa jest na poziomie 926 %, co według specjalistycznego oprogramowania komputerowego kwalifikuje drzewo w grupie niskiego ryzyka.

Badania typu elasto-inclino wskazują na dobre osadzenie drzewa w gruncie, a stabilność pnia jest wystarczająca dla obecnej masy korony.

Przedmiotowe drzewo posiada liczne mankamenty w budowie opisane powyżej i należy go zakwalifikować do grupy drzew stwarzających ryzyko w swoim otoczeniu. Jest to drzewo o osłabionej kondycji, wykazuje jednak oznaki pewnej vitalności. Korona drzewa jest dość rozłożysta i posiada dość masywne konary, ponadto drzewo jest mocno osłabione licznymi

siedliskami jemioty, wszystko to skutkuje rozległym pęknięciem w nasadzie korony. Ponadto pień drzewa posiada uszkodzenia powodujące, iż jest osłabiony a pojedyncze konary posiadają znaczne uszkodzenia z rozkładem wewnętrznym. Uwzględniając powyższe ryzyko upadku drzewa w całości, czy upadku pojedynczych konarów należy ocenić obecnie jako realne i nieakceptowalne.

Oceniając drzewo z uwzględnieniem wszystkich aspektów które udało się uwzględnić w trakcie tego opracowania, rekomendujemy pozostawienie drzewa i wykonanie stosownych (opisanych poniżej) zabiegów, które pozwolą zminimalizować ryzyko w otoczeniu drzewa i poprawią kondycję drzewa w najbliższych latach. W związku z powyższym należy przeprowadzić redukcję korony w celu zminimalizowania ryzyka rozłamania w nasadzie korony, jak również zamontować system wiązań, który będzie wzmacniał i asekurował rozwidlenie główne. Zabieg redukcji powinien być nakierowany na odciążenie rozwidlenia głównego w nasadzie korony, natomiast wiązania będą wzmacniały i asekurowały osłabione rozwidlenie. Podczas wykonywania cięć należy na ile to możliwe unikać podkrzesywania korony drzewa. Szczegółowy zakres cięć i sposób zamontowania wiązań opisano w zaleceniach poniżej.

Drzewo jako dojrzały okaz pełni istotną rolę biocenotyczną w najbliższym otoczeniu i jest pomnikiem przyrody. Należy go zachować, otoczyć specjalną opieką i wykonać zalecenia opisane poniżej minimalizujące ryzyko w otoczeniu drzewa. Perspektywa życia drzewa powyżej 10 lat.

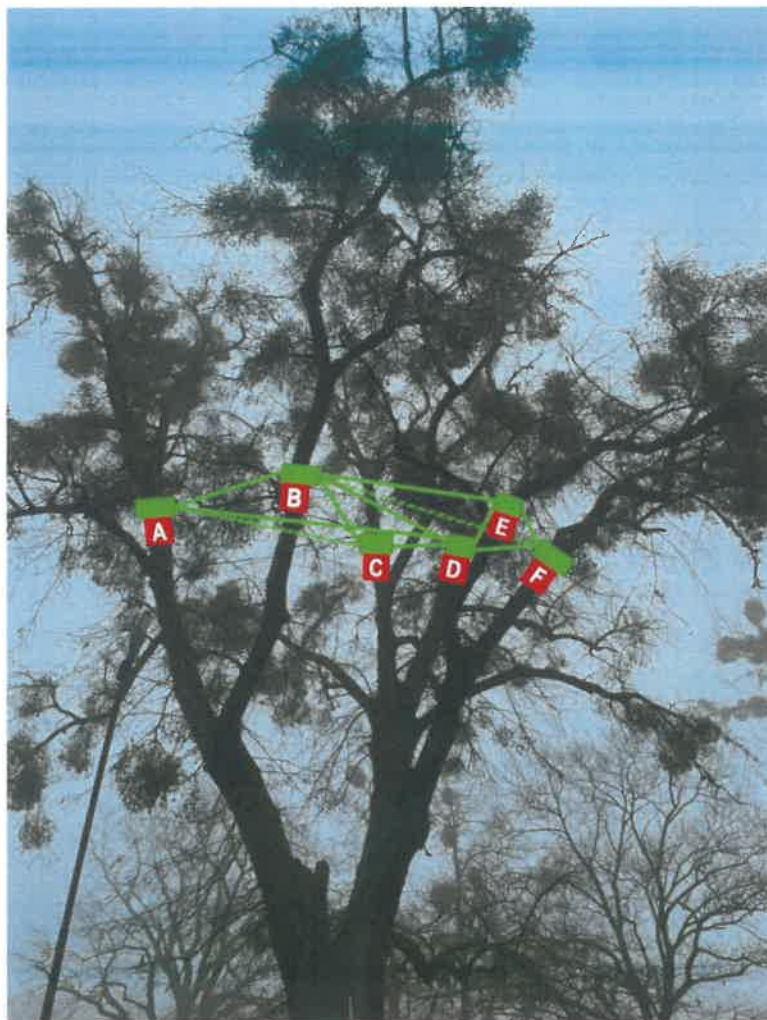
Zalecenia:

1. Należy wykonać cięcia redukcyjne mające na celu zmniejszenie ogólnej masy korony, co pośrednio odciąży rozwidlenie w nasadzie korony i zminimalizuje ryzyko rozłamania. Cięcia powinny dotyczyć konarów konstrukcyjnych wyrastających w kierunku południowym i północnym. Ponadto należy zredukować niewielki konar wyrastający poniżej rozwidlenia głównego w kierunku północno-zachodnim. Redukcji wymagają również boczne konary wyrastające z najbardziej osłabionego konaru konstrukcyjnego wyrastające w kierunku południowo-zachodnim. Całość cięć nie powinna przekroczyć 25% obecnej masy korony. Ponadto w koronie drzewa należy zamontować wiązania linowe elastyczne o wytrzymałości 4 ton. Wiązania powinny asekurować rozwidlenie główne w nasadzie korony. Ostateczne miejsce zamocowania wiązań ustali specjalista wykonujący prace w koronie drzewa uwzględniając wytyczne producenta i możliwości techniczne w koronie drzewa. Schematyczny zakres cięć i miejsce zamontowania wiązań pokazano na fotografii poniżej. Należy również w trybie pilnym usunąć wszystkie siedliska jemioty z korony drzewa. Siedliska jemioty powinny być usuwane zgodnie ze standardami pielęgnacji drzew opracowanymi przez Instytut Drzewa (<https://drzewa.org.pl/standardy/>), a miejsca po wyciętym półpaszożycie, powinny być odpowiednio cieniowane włókniną. Opisane powyżej zabiegi powinien przeprowadzić specjalista posiadający odpowiednie kwalifikacji i doświadczenie w prowadzeniu tego typu prac. Stosownym by było aby prace były prowadzone pod nadzorem doświadczonego inspektora CID lub fizjologa roślin.

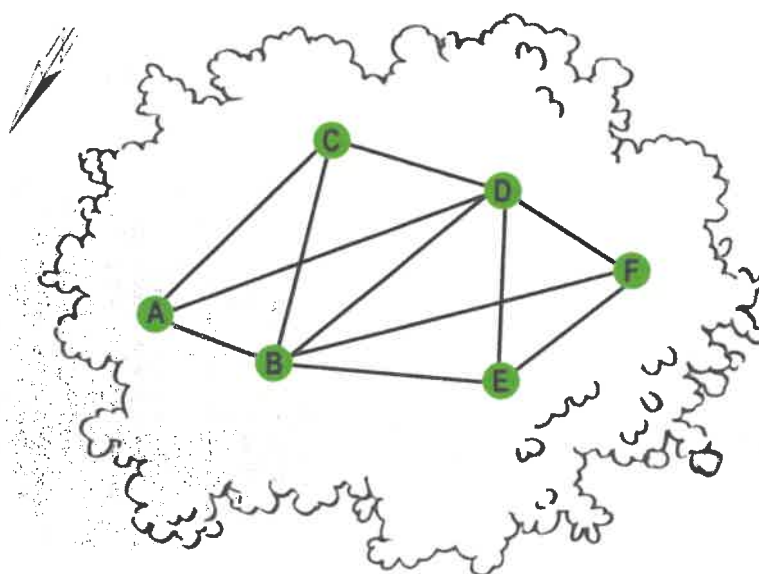
2. Drzewo należy objąć stałym monitoringiem. Obserwacje okresowe poszczególnych elementów drzewa (zwracając szczególną uwagę na symptomy wskazujące na pogorszenie się statyki drzewa), należy przeprowadzać przynajmniej 2 razy w roku, a kolejne badania specjalistyczne należy przeprowadzić za 2 lata.



Ryc. Schemat cięć korekcyjnych drzewa nr 002



Ryc. Schemat rekomendowanych wiązań drzewa nr 002



Ryc. Schemat rekomendowanych wiązań drzewa nr 002 – rzut z góry

Drzewo nr 003. Platan klonolistny - (*Platanus acerifolia*)

Drzewo rośnie na terenie Parku dworskiego w Dusznikach przy ulicy Jana Pawła II w okolicach numeru 8 i numeru 10A. Wskazane do badań drzewo to okazały platan rosnący na terenie parku. W strefie drzewa znajduje się plac zabaw dla dzieci z typową infrastrukturą, ławki parkowe ustawione przy placu zabaw, jak również alejki parkowe i ławki ustawione przy alejkach. W strefie drzewa znajdują się budynki piętrowe z numerami 8 i 10, jak również parterowy budynek z numerem 10A (biblioteka). Ponadto w strefie drzewa znajduje się wewnętrzny ciąg komunikacyjny i parking przy sąsiednich budynkach, jak również liczne drzewa i inna niższa roślinność parkowa. Teren częściowo osłonięty od wiatru, użytkowany często.

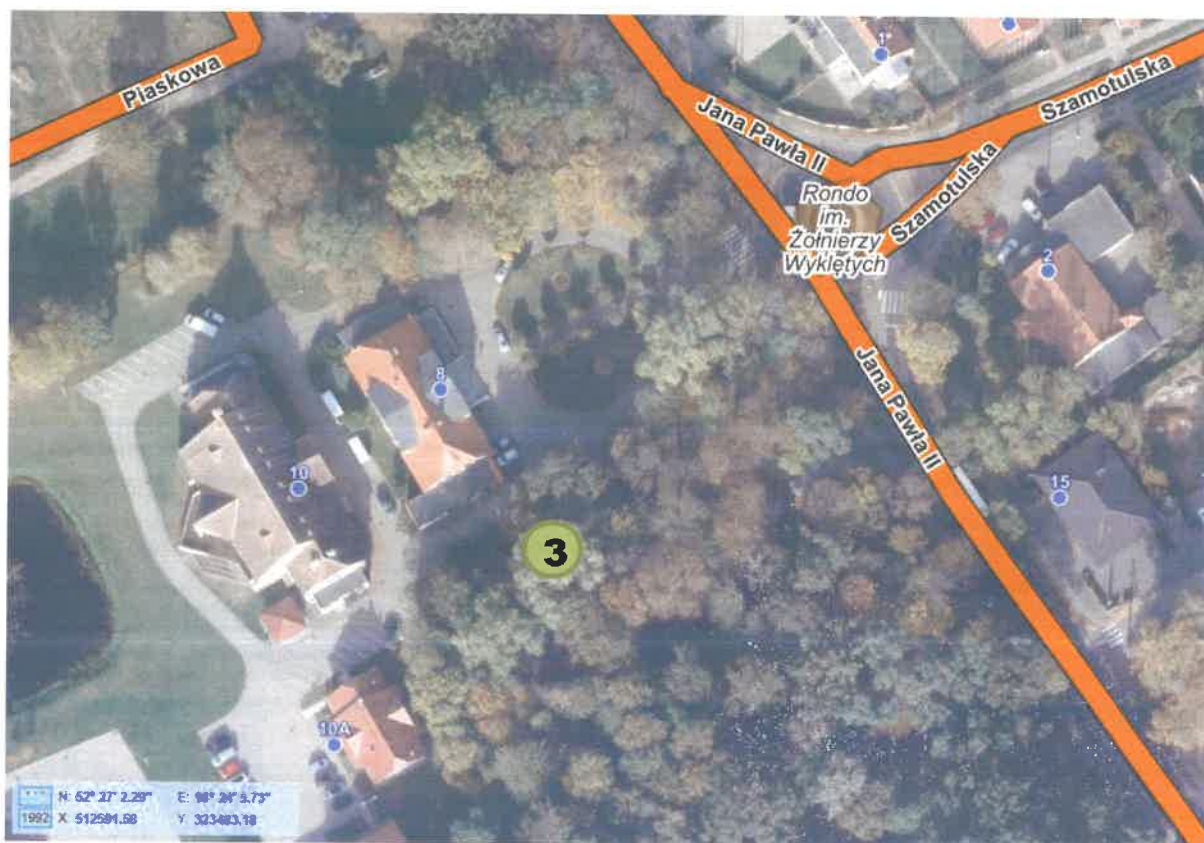
Badane drzewo to dojrzały egzemplarz, korona badanego drzewa jest rozłożysta o półkolistym pokroju. Korona właściwa tworzy się na ok 10 m wyrastającymi z pnia grubymi gałęziami, a zaraz powyżej z pnia wyrastają niezbyt grube konary. Rozwidlenia w koronie drzewa prawidłowe lub względnie prawidłowe, nie stwarzają ryzyka rozłamania. Korona drzewa stosunkowo symetryczna, góruje ponad koronami drzew sąsiednich, w środkowych partiach nieznacznie koliduje z koronami drzew sąsiednich. W koronie nieliczne ślady cięć i pojedyncza zawieszona gałąź. Gałęzie i konary długie charakterystycznie poskręcane gzygzakowato, susz gałęziowy fizjologiczny.

Pień drzewa pochylony w kierunku północno-wschodnim na wys. 6-7m przegina się i prostuje wzrastając góra stosunkowo prosto i pionowo. Posiada korę gładką, szaropopielatą do zielonkawej, łuszczącą się płatami, w miejscach złuszczenia charakterystyczne seledynowożółtawe łaty, typową dla gatunku. Pierwsze cienkie gałęzie wyrastają z pnia na wys. ok. 6 m, lecz właściwa korona tworzy się na ok 10 m, gdzie z pnia wyrastają gałęzie a powyżej konary. W odziomku pień znacznie pogrubiony, posiada nabiegi korzeniowe, przechodzą w napływy korzeniowe. Od strony wschodniej rozległy ubytek w pniu o owalnym kształcie, sięgający od gruntu na wysokość 1 metra, ubytek połączony z ubytkiem wewnątrz pnia, sięgającym wysoko do kilku metrów (ubytek kominowy). W odziomku ponadto znajduje się jeszcze jeden rozległy ubytek od strony południowej jest równie rozległy ubytek połączony tak jak opisany powyżej z ubytkiem kominowym pnia. Obydwa ubytki na krawędziach posiadają zabliźnioną tkankę przyranną, krawędzie uszkodzeń są pogrubione i zarastają się sukcesywnie.

System korzeniowy niewidoczny na powierzchni gruntu, badanie sondą arborystyczną nie wykazało oznak rozkładu. Gleba wokół pnia drzewa znacznie zagęszczona, istnieją przesłanki by uważać, iż system korzeniowy rozwija się w stresie związanym z zagęszczeniem gleby. Przestrzeń, w której rozwija się system korzeniowy jest wystarczająca nie stwierdzono istotnych barier rozwojowych dla systemu korzeniowego.

W trakcie oględzin w dniu badania nie stwierdzono obecności ani śladów bytowania owadów, czy chrząszczy. Nie stwierdzono również występowania innych gatunków objętych ochroną.

	
Fot. 1. Pień drzewa z oznaczeniem	Fot. 2. Pokrój drzewa
	
Fot. 3. Korona drzewa	Fot. 4. Odziomek drzewa

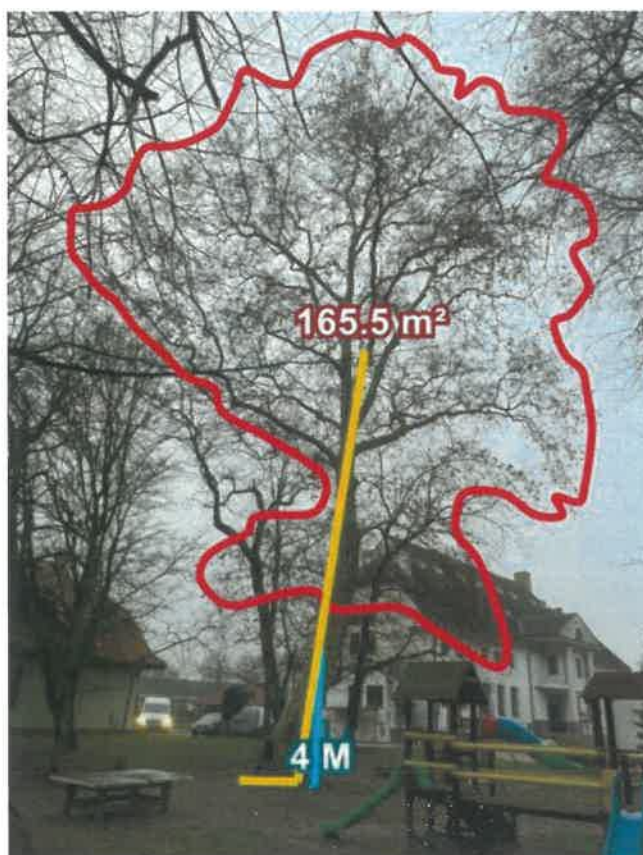


Ryc. Lokalizacja na mapie drzewa nr 003

NR	Lokalizacja	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Obwód (na wys. 150 cm !) (cm)	Wys. drzewa (m)	Średnica korony (m)
003.	ul. Jana Pawła II 8, Duszniki (dz. nr 597)	<i>(Platanus acerifolia)</i>	Platan klonolistny	397	21,5	16

W celu oceny ogólnej stabilności oraz ryzyka złamania pnia zostały wykonane pomiary tomografem akustycznym ArboSonic 3D.

Na podstawie powierzchni objętej rozkładem określono współczynnik bezpieczeństwa. Poziom, na którym wykonano badanie został określony przez diagnostę, jako najbardziej właściwy do dokonania oceny ryzyka złamania pnia.



Ryc. Powierzchnia korony i kąt pochylenia pnia drzewa nr 003

Gatunek drzewa: *Platanus acerifolia*

Lokalizacja drzewa	ul. Jana Pawła II 8, (dz. nr 597)
Data pomiaru	środa, 17 grudnia 2025 15:06
Identyfikator drzewa	003

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	165.5 m ²
Wysokość szczytu:	21.7 M
Wysokość środka:	13.5 M
Wysokość podstawy:	5.2 M
Pień	
Stopień pochylenia:	83 °
Kierunek pochylenia:	Północ (0 °)
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	27465 N
Wysokość środka:	12.7 M
Współczynnik oporu:	0.22
Yield strength	19.7 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	150 Cm	38 %	527 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 527 %

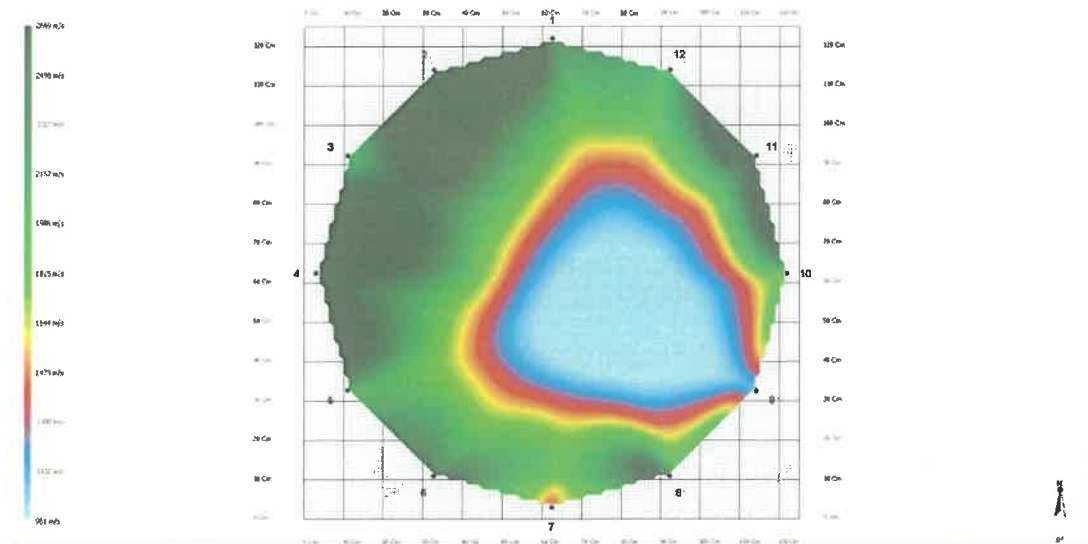
Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	150 Cm
Kształt przekroju	Koło
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

Obwód	393.0 Cm
Głębokość penetracji	3.0 Cm
Grubość kory	2.0 Cm



Ryc. Tomograficzny obraz przekroju pnia – drzewo nr 003 na wysokości 150 cm.

W celu oceny stabilności pnia i osadzenia drzewa w gruncie zostały wykonane badania elasto-Inclino.

Elastometri (czujniki rozciągania/ściskania) o wymiarach 30x30x270 mm umieszczono na pniu, na wybranych przez diagnostę wysokościach zgodnie z metodyką badania.

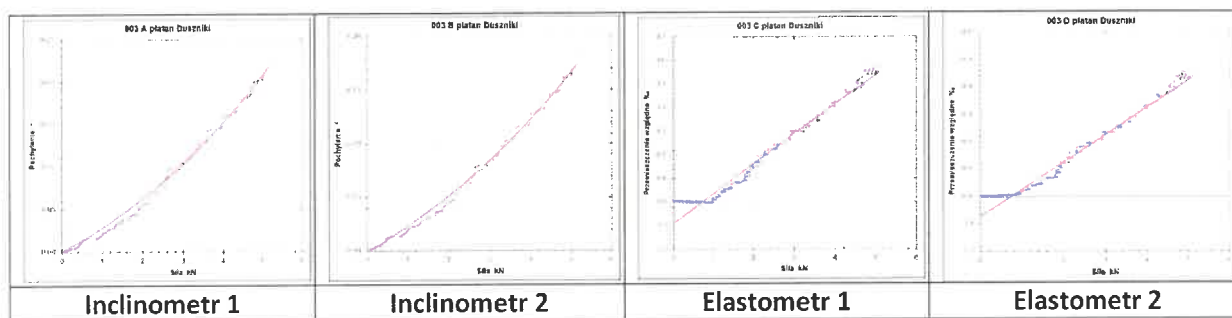
Inklinometry (przechyłomierze) – szt. 2, umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Najśłabszy region pnia drzewa wybrano w oparciu o kontrolę wzrokową i tam zamocowano elastometri i inklinometry.

Obciążenie przyłożono do badanego drzewa na wysokości 4,20 m, odległość punktu zakotwiczenia wybrano w odległości 16 m, a różnica poziomów pomiędzy punktem zakotwiczenia a poziomem, na którym rośnie badane drzewo wynosiła 0,10 m. Współczynnik oporu aerodynamicznego – 0,25. Maksymalna prędkość wiatru przyjęta do obliczeń to (m/s) – 33. Powierzchnia korony – 165,5 m². Elastic limit – 4,3 ‰. Alert limitu nachylenia (deg) ustalono na 0,2, natomiast alert limitu siły (kg) na 1400. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie komputerowym.

SF (*safe factor*) wynikający z badania metodą elasto-inclino:

- inclinometr 1 – 8,07
- inclinometr 2 – 8,01
- elastometr 1 – 4,29
- elastometr 2 – 5,23

Z powyższego wynika, że drzewo nr 3 nie stanowi zagrożenia.



Ryc. Wykresy obrazujące odczyty inklinometrów i elastometrów w trakcie badania statyki drzewa nr 003

Podsumowanie i wnioski:

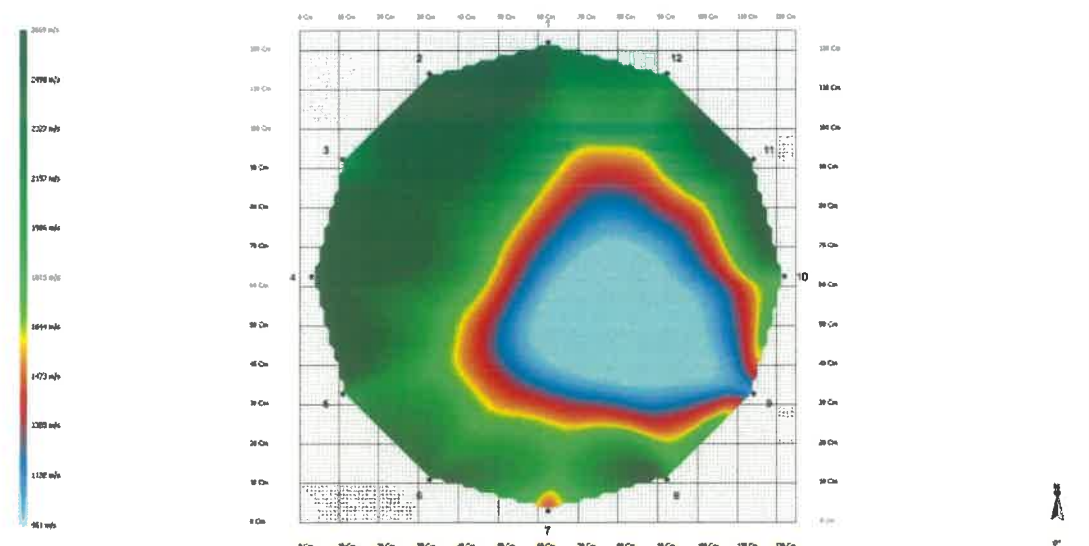
Drzewo po ocenie metodą VTA zostało zakwalifikowane do klasy ryzyka – CD ze znaczną tendencją do upadku.

Obraz diagramu tomografu akustycznego pokazuje, że na wysokości 150 cm, 38 % powierzchni poddanej badaniu uległo rozkładowi, współczynnik bezpieczeństwa jest na poziomie 527 %. Co według specjalistycznego oprogramowania komputerowego kwalifikuje drzewo w grupie niskiego ryzyka.

Badania typu elasto-inclino wskazują na dobre osadzenie drzewa w gruncie, a stabilność pnia jest wystarczająca dla obecnej masy korony.

Drzewo wizualnie można ocenić jako egzemplarz o stosunkowo dobrej kondycji, wykazuje też oznaki wyraźnej witalności. Natomiast istotnym mankamentem w budowie jest znacznie uszkodzony odziomek drzewa. Korona drzewa jest okazała i rozłożysta, a znaczna witalność drzewa powoduje, iż obciążenia przenoszone są na pień z uszkodzonym odziomkiem. Ocena drzewa z zastosowaniem metody VTA i badania specjalistycznego kwalifikują drzewo w grupie umiarkowanego ryzyka. Obecnie drzewo stwarza niewielkie, akceptowalne zagrożenie rozłamaniem/upadkiem, natomiast uwzględniając witalność drzewa i sukcesywne przyrosty korony w poszczególnych sezonach wegetacyjnych należy przypuszczać, iż ryzyko w otoczeniu drzewa będzie się powiększać. Widzimy w odziomku prawidłową reakcję drzewa na uszkodzenia, widoczna jest obficie wytworzona tkanka przyranna o wyjątkowych właściwościach, jednak przy tak znacznej masie korony może się to okazać niewystarczające.

Oceniając drzewo z uwzględnieniem wszystkich opisanych powyżej aspektów należy stwierdzić, że przedmiotowe drzewo jest dość witalne, a ryzyko upadku drzewa w całości lub jego części jest obecnie niewielkie i akceptowalne. Jednak w celu uniknięcia ryzyka, które może się pojawić w najbliższych sezonach wegetacyjnych, należy przeprowadzić niewielką redukcję korony w celu zmniejszenia jej ogólnej masy i obniżenia środka ciężkości. Zabieg taki pozwoli na odciążenie osłabionego w odziomku pnia drzewa. Redukcja powinna dotyczyć głównie części wierzchołkowej i w tym przypadku cięcia powinny mieć charakter cięć redukcyjno-



Ryc. Tomograficzny obraz przekroju pnia – drzewo nr 003 na wysokości 150 cm.

W celu oceny stabilności pnia i osadzenia drzewa w gruncie zostały wykonane badania elasto-Inclino.

Elastometry (czujniki rozciągania/ściskania) o wymiarach 30x30x270 mm umieszczono na pniu, na wybranych przez diagnostę wysokościach zgodnie z metodyką badania.

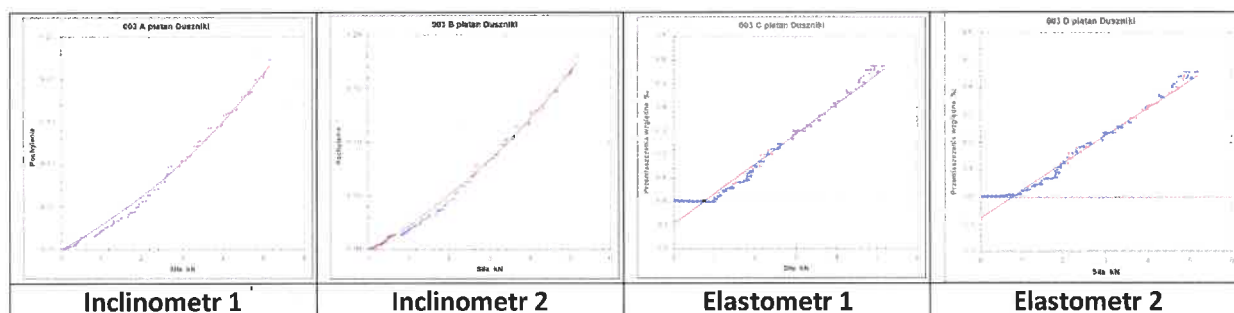
Inklinometry (przechyłomierze) – szt. 2, umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Najślabszy region pnia drzewa wybrano w oparciu o kontrolę wzrokową i tam zamocowano elastometry i inklinometry.

Obciążenie przyłożono do badanego drzewa na wysokości 4,20 m, odległość punktu zakotwiczenia wybrano w odległości 16 m, a różnica poziomów pomiędzy punktem zakotwiczenia a poziomem, na którym rośnie badane drzewo wynosiła 0,10 m. Współczynnik oporu aerodynamicznego – 0,25. Maksymalna prędkość wiatru przyjęta do obliczeń to (m/s) – 33. Powierzchnia korony – 165,5 m². Elastic limit – 4,3 ‰. Alert limitu nachylenia (deg) ustalono na 0,2, natomiast alert limitu siły (kg) na 1400. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie komputerowym.

SF (*safe factor*) wynikający z badania metodą elasto-inclino:

- inclinometr 1 – 8,07
- inclinometr 2 – 8,01
- elastometr 1 – 4,29
- elastometr 2 – 5,23

Z powyższego wynika, że drzewo nr 3 nie stanowi zagrożenia.



Ryc. Wykresy obrazujące odczyty inklinometrów i elastometrów w trakcie badania statyki drzewa nr 003

Podsumowanie i wnioski:

Drzewo po ocenie metodą VTA zostało zakwalifikowane do klasy ryzyka – CD ze znaczną tendencją do upadku.

Obraz diagramu tomografu akustycznego pokazuje, że na wysokości 150 cm, 38 % powierzchni poddanej badaniu uległo rozkładowi, współczynnik bezpieczeństwa jest na poziomie 527 %. Co według specjalistycznego oprogramowania komputerowego kwalifikuje drzewo w grupie niskiego ryzyka.

Badania typu elasto-inclino wskazują na dobre osadzenie drzewa w gruncie, a stabilność pnia jest wystarczająca dla obecnej masy korony.

Drzewo wizualnie można ocenić jako egzemplarz o stosunkowo dobrej kondycji, wykazuje też oznaki wyraźnej vitalności. Natomiast istotnym mankamentem w budowie jest znacznie uszkodzony odziomek drzewa. Korona drzewa jest okazała i rozłożysta, a znaczna vitalność drzewa powoduje, iż obciążenia przenoszone są na pień z uszkodzonym odziomkiem. Ocena drzewa z zastosowaniem metody VTA i badania specjalistycznego kwalifikują drzewo w grupie umiarkowanego ryzyka. Obecnie drzewo nie stwarza zagrożenia rozłamaniem czy upadkiem, natomiast uwzględniając vitalność drzewa i sukcesywne przyrosty korony w poszczególnych sezonach wegetacyjnych należy przypuszczać, iż ryzyko w otoczeniu drzewa będzie się powiększać. Widzimy w odziomku prawidłową reakcję drzewa na uszkodzenia, widoczna jest obficie wytworzona tkanka przyranna o wyjątkowych właściwościach, jednak przy tak znacznej masie korony może się to okazać niewystarczające.

Oceniając drzewo z uwzględnieniem wszystkich opisanych powyżej aspektów należy stwierdzić, że przedmiotowe drzewo jest dość vitalne, a ryzyko upadku drzewa w całości lub jego części jest obecnie niewielkie i akceptowalne. Jednak w celu uniknięcia ryzyka, które może się pojawić w najbliższych sezonach wegetacyjnych, należy przeprowadzić niewielką redukcję korony w celu zmniejszenia jej ogólnej masy i obniżenia środka ciężkości. Zabieg taki pozwoli na odciążenie osłabionego w odziomku pnia drzewa. Redukcja powinna dotyczyć głównie części wierzchołkowej i w tym przypadku cięcia powinny mieć charakter cięć redukcyjno-

zagęszczających. Podczas wykonywania cięć należy na ile to możliwe unikać podkrzesywania korony drzewa.

Drzewo jako dojrzały okaz pełni istotną rolę biocenotyczną w najbliższym otoczeniu i jest elementem alei. Należy je zachować i wykonać opisane w zaleceniach cięcia korekcyjne minimalizujące ryzyko w otoczeniu drzewa. Perspektywa życia drzewa powyżej 10 lat.

Zalecenia:

1. Należy wykonać redukcję korony, cięcia powinny być ukierunkowane na zmniejszenie jej ogólnej masy i redukcję części wierzchołkowej, cięcia te powinny mieć charakter cięć redukcyjno-zagęszczających. Podczas wykonywania cięć należy unikać podkrzesywania korony drzewa. Całość cięć nie powinna przekroczyć 15% obecnej masy korony. Schematyczny zakres cięć pokazano na fotografii poniżej.
2. Drzewo należy objąć stałym monitoringiem. Obserwacje okresowe poszczególnych elementów drzewa (zwracając szczególną uwagę na symptomy wskazujące na pogorszenie się statyki drzewa), należy przeprowadzać przynajmniej 2 razy w roku, a kolejne badania specjalistyczne należy przeprowadzić za 2 lata.



Ryc. Schemat cięć korekcyjnych drzewa nr 003

Szacunkowy kosztorys zalecan

ZABIEGI	ilość	j.m.
Zabiegi związane z zapewnieniem bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa- usunięcie suszu gałęziowego drobnego i grubego	2	drzewa
Wykonanie cięć redukcyjnych według wytycznych/zaleceń ilość redukowanych konarów/gałęzi od 10-20 sztuk	3	drzewa
Usunięcie półpasożyta jemioli, z zastosowaniem cieniowania włókniną miejsc po wyciętym półpasożycie.	1	drzewo
Zamontowanie wiązań linowych w koronie drzewa zgodnie z zaleceniami zawartymi w ekspertyzie dendrologicznej.	1	drzewa
SUMA		

Ogólne wnioski i zalecenia końcowe dotyczące badanych drzew

Wnioski zalecenia odnośnie siedliska, w którym wzrastają objęte tym opracowaniem drzewa.

Wszystkie drzewa badane w trakcie niniejszego opracowania rosną w bardzo trudnych warunkach glebowych, przestrzeń do rozwoju systemów korzeniowych jest w znaczny sposób ograniczona, a powierzchnia biologicznie czynna w otoczeniu pnia jest niewystarczająca. Barrierami podziemnymi są fundamenty ogrodzeń, ławy fundamentowe pod krawężnikami, obrzeżami i zagęszczone podbudowy nawierzchni (jezdnie, chodniki, podjazdy). Systemy korzeniowe drzew już rosnących i nowo sadzonych nie mają możliwości rozwoju w takich warunkach. Również powierzchnia biologicznie czynna jest bardzo istotna do prawidłowego rozwoju drzewa w przypadku drzew objętych tym opracowaniem żadne z drzew nie posiada właściwej powierzchni biologicznie czynnej w otoczeniu pnia. Niektóre z drzew są wprost zabetonowane do samego pnia dotyczy to nawet drzew nowo sadzonych. Sytuacja taka jest bardzo niekorzystna dla rozwoju i kondycji drzew, ale też nie racjonalna i nie zrozumiała ekonomicznie. Ten sam administrator drogi za publiczne pieniądze sadzi drzewa a następnie stwarza im takie warunki rozwoju, aby na przestrzeni kilku lat zaczęły obumierać i stwarzać problemy dla otoczenia.

Jako zalecenie dotyczące wszystkich drzew rekomendujemy:

- powiększenie strefy biologicznie czynnej w najbliższym otoczeniu pnia,
- wykonanie barier chroniących najbliższe otoczenie drzew przed najeżdżaniem kołami samochodów,
- rozluźnienie gleby z zastosowaniem urządzenia typu Air-spade,
- w przypadku, gdyby okazało się, iż gleba jest zanieczyszczona lub zbyt uboga należy wymienić glebę z zastosowaniem specjalnych technik (optymalny skład granulometryczny opisano poniżej)

W przypadku przebudowy lub remontu nawierzchni ulicy rekomendujemy zastosowanie chodników podwieszanych w strefach, gdzie rozwijają się systemy korzeniowe drzew. Rozwiązania tego typu są już stosowane w wielu miastach w Polsce. Istotnym aspektem tego typu przedsięwzięć jest, aby zastosowanie tego typu rozwiązań uwzględniać już na etapie wstępnych projektów i aby projekt na każdym etapie był konsultowany z doświadczonym dendrologiem lub kompetentnym specjalistą inspektorem do spraw drzew. Również prowadzenie jakichkolwiek prac w obrębie systemu korzeniowego wymaga wzmożonego nadzoru uprawnionego inspektora.

W wyniku przeprowadzonej oceny, postawiono następujące wnioski i zalecenia:

1. Należy dbać o żywotność drzew i minimalizować czynniki stresowe na siedlisku, w którym żyją. W przypadku przeprowadzania prac remontowych lub budowlanych w systemie korzeniowym niezbędna jest ochrona korzeni oraz gleby. W przypadku konieczności dokonywania cięć należy pamiętać, aby wykonywać je stosunkowo często, by nie doprowadzać do konieczności obcinania zbyt grubych gałęzi, gdyż tylko cięcia gałęzi o średnicy do 10 cm dają nadzieję, że zostaną zalane tkanką przyranną stosunkowo szybko i nie rozwinie się tam rozkład zagrażający kondycji drzewa. Wykonując cięcia należy zwracać uwagę na zachowanie względnej symetrii, usuwać w pierwszej kolejności konary suche lub uszkodzone bez wyraźnej konieczności unikać cięcia żywych gałęzi. Prace powinny być wykonywane przez specjalistę posiadającego stosowne kwalifikacje i doświadczenie przy tego typu pracach.
2. W przypadku konieczności wymiany gleby w otoczeniu drzew przy użyciu Air-spade, wskazana jest głębokość ok. 35 cm. Ziemia urodzajna powinna odpowiadać następującym kryteriom:
 - a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002 \text{ mm}$) 12 – 18 %,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 – 30 %,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 – 70 %,
 - b) zawartość fosforu (P_2O_5) $> 20 \text{ mg/m}^2$,
 - c) zawartość potasu (K_2O) $> 30 \text{ mg/m}^2$.

Należy odpowiednio przygotować teren, prace powinny polegać na:

- Postawieniu osłony (wys. min 1,5 m) wokół miejsca pracy, w celu zabezpieczenia otoczenia przed nadmiernym pyleniem.
- Wybraniu zagęszczonej i zanieczyszczonej warstwy gleby do poziomu ok. 35 cm za pomocą urządzenia, które wytwarza strumień powietrza.
- Zastąpieniu usuniętej gleby ziemią urodzajną. Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.
- Podłożu należy wymienić na całej powierzchni
- Obfitym podlaniu
- Ostrożnym ręcznym zagęszczeniu
- Wywozie i utylizacji zanieczyszczonej gleby
- Uporządkowaniu terenu po zakończonych pracach

Niedopuszczalne jest przesuszenie odstłoniętych korzeni żywicielskich – wymianę gleby należy zakończyć tego samego dnia. W przypadku, kiedy nie ma możliwości wykonania całego procesu jednego dnia, odstłonięte korzenie należy przykryć nasiąkniętą wodą włókniną.

3. Przy splocie niekorzystnych czynników atmosferycznych, czyli uderzenia huraganowego wiatru w okresie wegetacji nawet drzewa o najwyższych parametrach stabilności mogą ulec wyłamaniu. Nieprzewidywalny jest moment, w którym pień lub/i korzenie nie wytrzymają obciążeń związanych z warunkami atmosferycznymi typowymi dla naszego klimatu, a tym bardziej trudna do przewidzenia jest reakcja drzewa na huraganowe uderzenia wiatru, które coraz częściej występują w naszej szerokości geograficznej. Należy zastosować poniższe zalecenia i obserwować czy stan drzewa nie pogarsza się i nie stwarza zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu przedmiotowego drzewa.
4. Prace w obrębie drzew należy zlecić firmie specjalistycznej, legitymującej się odpowiednimi uprawnieniami i praktyką przy wykonywaniu tego typu zabiegów.
5. Cięcia korony należy wykonywać z podnośnika koszowego, z drabiny lub metodą alpinistyczną. Niedopuszczalne jest używanie drzewołazów. Należy unikać cięć w okresach wysokich temperatur i długotrwałych susz. Cięcia w koronach należy wykonywać z użyciem ostrych, odkażonych sekatorów, pił ręcznych lub pilarek łańcuchowych z drobnym łańcuchem, których z uwagi na utrudnione odkażanie nie poleca się do cięcia żywych gałęzi. Piła ręczna zapewnia cięcie wyższej jakości. Narzędzia do cięć należy odkażać alkoholem o minimalnym stężeniu 75%, lub innym preparatem służącym do odkażania narzędzi ogrodniczych. Zabrania się używania pilarek na wysięgnikach do cięcia żywych gałęzi, ponieważ rana po cięciu może być poszarpana i nierówna. Niedopuszczalne jest wykonywanie cięć z użyciem siekier,

tasaków, maczet itp., cięć powodujących obtarcia, oderwania, progi, wyłamania zawiasy, kaleczenie kalusa lub drewna narastającego na usuwaną martwą gałąź, cięć naruszających tkankę pnia lub gałęzi, od której odcinana jest jej część. Wyjątkiem jest cięcie w koronkę (coronet cut), imitujące naturalne wyłamania się gałęzi. Miejsca cięcia nie należy zabezpieczać. Niedopuszczalne jest smarowanie ran farbami emulsyjnymi, olejnymi lub lakierami. Dopuszcza się jedynie zabezpieczanie tzw. sztuczną korą (Lac Balsam) obwodowego obszaru rany o dużych wymiarach – dotyczy ran po usunięciu żywych gałęzi. Celem zabezpieczenia jest zapobieganie przesuszeniu żywych komórek miazgi. Obdarcia pobożnicy pnia należy zabezpieczać grubą czarną folią, chroniącą kambium przed promieniami UV i przesychaniem. Cięcia powinny przebiegać ukośnie, równoległe do osi gałęzi ciągnącej. Asymilaty spływające z gałęzi „ciągnącej” powinny swobodnie opływać ranę, umożliwiając zabliznianie się rany.

6. Całość badań, wszystkie analizy i zalecenia, uwzględniają typowe dla naszej szerokości geograficznej warunki atmosferyczne. W niniejszym opracowaniu nie jesteśmy w stanie przewidzieć, jakie mogą być skutki oddziaływania gwałtownej burzy deszczowej połączonej z huraganowym wiatrem o nieznanej sile, wyładowania atmosferycznego lub innych anomalii atmosferycznych niespotykanych dotychczas.

Opracowanie:

dr inż. Henryk Kociel

dr inż. Henryk Kociel

Henryk Kociel

Fizjolog roślin

+48 605 572 919

F.U. „OGRÓD” Maria Kociel

21-400 Łuków, ul. Rolnicza 59

NIP: 8251263184 R-710341473

tel. 605 572 919, biuro 793 555 953

WŁAŚCICIEL

Maria Kociel

MARIA KOCIEL

Łuków, grudzień 2025 r.