
Ekspertyza dendrologiczna

Dla 4 sztuk drzew rosnących na terenie miejscowości Krosno

Ekspertyza dendrologiczna określająca stan zdrowotny wraz
z badaniem wnętrza pni za pomocą tomografu dźwiękowego

Zamawiający

Gmina Miasta Krosno

Ul. Lwowska 28a

38-400 Krosno

Opracował

mgr inż. Tomasz Jaworski

Wrzesień 2023 r.

1. Wykonanie opracowania

1.1. Opracował

AUTOR: Tomasz Jaworski

Wykształcenie: ukończone studia na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie z zakresu gospodarki leśnej nr dyplomu 36287.

Uprawnienia branżowe Inspektora nadzoru terenów zieleni nr NOT-SITO POZNAŃ/TZ/0045/13.

Uprawnienia Inspektora drzew w zakresie oceny bezpieczeństwa drzew nr 10/2016 CID.

Doświadczenie: 10 – letnie doświadczenie w zakresie wykonywania ekspertyz dendrologicznych drzew, w tym pomników przyrody.

Wykonane operaty dendrologiczne wraz z uzyskanymi pozwoleńmi konserwatorskim na przeprowadzenie prac w zakresie wycinki i pielęgnacji drzew dla obiektów wpisanych do rejestrów zabytków z terenu województwa małopolskiego i podkarpackiego.

1.2. Opracowanie

PODSTAWA OPRACOWANIA:

Zlecenie z dnia 08.08.2023 r. KSL.7031,15,2023,MG2

TEMAT OPRACOWANIA:

Ekspertyza dendrologiczna stanu 4 szt. drzew metodą wizualną wraz z poszerzoną diagnostyką instrumentalną.

1.3 Metodyka

Analiza stanu drzewa przeprowadzona została przede wszystkim pod kątem bezpieczeństwa drzewa dla otoczenia, w jakim się znajduje, ale również stanu zdrowotnego, jego żywotności oraz perspektywy dalszego prawidłowego wzrostu. W tym celu wykorzystano następujące metody badawcze:

VTA – Visual Tree Assessment – wizualna metoda oceny stanu drzewa – podstawowe narzędzie oceny stanu drzewa, pozwalające przy użyciu prostych narzędzi ocenić jego stan pod względem bezpieczeństwa, rozpoznać i wskazać cechy budowy drzewa lub uszkodzenia chorobowe lub mechaniczne zwiększające prawdopodobieństwo upadku drzewa lub jego części. W przypadku podejrzenia uszkodzeń pnia trudnych do identyfikacji wizualnie została wykonana analiza zdrowotności pnia.

Metodyka VTA obejmowała:

Określenie gatunku drzewa.

Pomiar cech dendrometrycznych:

- pomiar obwodu przy użyciu taśmy elastycznej klasa dokładności I,
- pomiar wysokości drzewa przy użyciu wysokościomierza SUUNTO i/lub dalmierza laserowego Forestry PRO II,
- pomiar średniej szerokości korony uwzględniającej przynajmniej dwa kierunki pomiaru.

Ocena stanu korzeni obejmowała:

- ocenę zdrowotności korzeni strukturalnych do głębokości 70 cm w odległości do 1,5 m od pnia (w miarę możliwości wynikających ze spoistości gruntu) przy użyciu sondy arborystycznej w celu identyfikacji uszkodzeń wynikających z rozkładu grzybowego,
- ocenę uszkodzeń i prawidłowego wykształcenia nabiegów korzeniowych,
- identyfikację objawów patologicznych – grzyby,
- identyfikację innych objawów – zmiany fizjologiczne w zakresie zaopatrywania drzewa w niezbędne substancje.

Ocena stanu pnia obejmowała:

- identyfikację widocznych uszkodzeń i ich wpływu na zmianę właściwości biomechanicznych oraz na zwiększenie ryzyka upadku drzewa,

- identyfikację widocznych wad budowy i ich wpływ na zmianę właściwości biomechanicznych,
- identyfikacja niewidocznych uszkodzeń (wypróchnienie kominowe, śródpniowe) przy użyciu podstawowego instrumentu rezonansowego – młotka akustycznego.

Ocena stanu korony obejmowała:

- identyfikację widocznych uszkodzeń i ich wpływ na zwiększenie ryzyka upadku konarów gałęzi lub całych partii korony,
- identyfikację widocznych wad i ich wpływ na zwiększenie ryzyka upadku konarów gałęzi lub całych partii korony.

Ocena drzewa została wykonana rzetelnie w oparciu o najnowszą i aktualną wiedzę w zakresie arborystyki i diagnostyki drzew oraz doświadczenie i wiedzę osoby wykonującej opinię.

1.4. Określenie typowych zabiegów

Zalecenie i zabiegi należy wykonać zgodnie z najnowszą wiedzą oraz praktyką w zakresie prowadzenia cięć i zabezpieczania drzew przez osoby legitymujące się doświadczeniem w zakresie takich prac oraz odpowiednimi, aktualnymi w zakresie sposobu i techniki uprawnieniami do pracy na drzewach.

Po przeanalizowaniu wyników VTA oraz analizy biomechanicznej dla każdego drzewa zaproponowano zabiegi kompensujące ryzyko wystąpienia szkody tj. obniżające je do poziomu niskiego:

Usunięcie suszu – polega na jego obcięciu w przypadku gatunków takich jak, lipa, klon, lub obłamaniu dla dębu.

Cięć należy dokonywać tylko ostrymi narzędziami. Trzeba również zwrócić uwagę na ich dezynfekcję (do dezynfekowania używać środków na bazie spirytusu i chloru) ze względu na możliwość przenoszenia patogenów z drzew zainfekowanych na zdrowe.

Cięcie gałęzi należy wykonywać z zachowaniem tak zwanej obrączki. Obrączka nie zawsze jest widoczna, wówczas cięcie należy wykonać z zachowaniem strefy ochronnej.

Cięcia odciążające – redukcja obejmująca fragment konaru, przewodnika, partii korony zmniejszające masę, polega na skróceniu pędów z pozostawieniem żywicieli – pędów zaopatrujących o średnicy min. 1/3 średnicy usuwanego konaru, oraz przeredzenie tj. wycięcie części gałęzi.

Cięcia obwodowe boczne lub wierzchołkowe – powinna być prowadzona cięciami na konarach do 5 w wyjątkowych przypadkach (gatunki dobrze grodziujące) 10 cm średnicy z pozostawieniem w pobliżu miejsca cięcia gałęzi o śr. min. 1/3 usuwanej gałęzi. Pozwoli to na zaopatrzenie gałęzi w niezbędne asymilaty. Pozostawiona gałąź powinna wyrastać w kierunku ku górze (nie być skierowaną w dół, lub zakrzywioną w stronę pnia).

Montaż systemu wiązań - umieszczenie zgodnie z wytycznymi w zakresie arborystyki lin zabezpieczających elementy korony lub konkurencyjne przewodniki drzewa przed rozłamaniem lub wyłamaniem. Stosowany materiał oraz rodzaj wiązania ma zapewnić kompensację obciążeń wynikających z naprężeń powstających w zabezpieczanych partiach drzewa z utrzymaniem przewodnika lub konaru w przypadku jego odłamania w okresie min 7 lat od założenia wiązania. Lina musi być wykonana z materiałów odpornych na działanie promieni UV.

Przegląd i obciążenie konarów – czynność towarzysząca, wykonywana w trakcie prac w koronach polegających na cięciu i zrzucaniu suszu polegająca na sprawdzeniu stanu górnych płaszczyzn konarów położonych przede wszystkim nad ulicami, chodnikami, parkingami alejkami parkowymi i ławkami, w celu wykluczenia obecności początkowych stadiów rozkładu. Obciążenie ma za zadanie wstępnie sprawdzenie odporności konaru na wyłamanie przy użyciu siły w celu wykluczenia obłamania konaru pod jego własnym ciężarem i ciężarem listowia przy symulacji działaniu niewielkiego wiatru.

Cięcia strukturalne konarów i gałęzi – zabieg polegający na:

- usunięciu gałęzi z uszkodzeniami o średnicy w miejscu cięcia do 5 cm,
- likwidacji zjawiska krzyżowania się i ocierania gałęzi i drobnych konarów do śr. 10 cm poprzez usunięcie jednego z konarów lub jednej z gałęzi,

- usunięcia konarów o średnicy do 10 cm z uszkodzeniami w postaci ubytków wgłębnych w miejscu ich osadzenia w konarze wyższego rzędu lub bezpośrednio na pniu,
- cięcia odciążające konary z uszkodzeniami wgłębnymi w ich obrębie lub niestabilnie osadzone w pniu lub konarze wyższego rzędu o śr. powyżej 10 cm cięciami w zewnętrznych jego partiach cięciami w obrębie gałęzi z pozostawieniem pędów żywicielskich,
- usuwanie gałęzi krzyżujących się, zamierających, uszkodzonych, obłamanych,
- usuwanie zawieszonych w koronie po wcześniejszym obłamaniu konarów i gałęzi.

1.5. Diagnostyka specjalistyczna

TOMOGRAFII DŹWIĘKOWEJ – ARBORSONIC 3D – badanie stanu zdrowotnego wnętrza pnia, w przypadku podejrzenia rozkładu przy użyciu nieinwazyjnej (bezpiecznej dla drzewa), innowacyjnej metody opierającej się na rozchodzeniu się dźwięku w drewnie oraz analizy tych prędkości i ich wizualizacji w postaci modelu przekroju pnia z partiami drewna zdrowego oraz uszkodzonego.

METODA SIA (BIOMECHANIKA) – metoda obliczeniowa wykorzystująca empirycznie zbudowany model odporność drzewa na złamanie na podstawie, kilku tysięcy pomiarów uwzględniające, kształt korony, oraz obciążenia wiatrem w zależności od miejsca wzrostu, analiza wykonana w oparciu o oprogramowanie FAKKOP ARBORSONIC 3D 5.2.115 lub przy użyciu schematu metody SIA Arboa.

WSPÓLCZYNNIK BEZPIECZEŃSTWA – wartość obrazująca odporność w obrębie pnia na działanie przyjętej wartości prędkości wiatru i związanych z tym obciążeń oddziałujących na pień drzewa.

Wartość poniżej 100% – przekrój pnia drzewa w miejscu badania wykazuje niedostateczny zapas odporności w przypadku działania wiatru o zadanej prędkości.

Wartość 100%-150% – przekrój pnia drzewa w miejscu badania wykazuje dostateczny zapas odporności w przypadku działania wiatru o zadanej prędkości, jednak z uwagi na dodatkowe zmienne drzewo powinno zostać objęte zabiegami poprawiającym stabilność biomechaniczną, zwłaszcza w obszarach o wysokiej wrażliwości otoczenia, na wystąpienie szkody.

Wartość powyżej 150% – przekrój pnia drzewa w miejscu badania wykazuje bezpieczny zapas odporności w przypadku działania wiatru o zadanej prędkości.

1.6. Słowniczek wybranych pojęć

Bruzda kompensacyjna – miejsce, w którym doszło do nagromadzenia się składników odpowiedzialnych za wzmacnianie wytrzymałości drewna, jako reakcji na działające na drzewo lub jego elementy obciążenia.

Cień asymilacyjny – miejsca na pniu o zahamowanym przyroście, zwykle poniżej usuniętych konarów, przewodników charakteryzując się zahamowaniem lub ustaniem przyrostu.

Depresja przyrostowa – obszar poboczniczy pnia o wyraźnie zahamowanym przyroście, wynikającym z cienia asymilacyjnego, działalności grzybów lub obecności pasów życiowych.

Kieszon z rozkładem miękkim – ubytek wewnętrzny na pniu lub konarze. Charakteryzuje się wąskim przekrojem i dużym wgłębieniem.

Konary strukturalne korony – konary, na których jest osadzona cała korona drzewa.

Konkurencyjne przewodniki – rozwidlone konary o zbliżonych średnicach, wyrastających z tego samego miejsca.

Martwica – warstwa obumarłego drewna powstała w wyniku uszkodzenia korowiny.

Skret włókien – spiralny układ włókien drzewnych.

Nabiegi korzeniowe – podłużne wypukłości w dolnej części pnia, jako strefa przejścia ze wzrostu podziemnego na wzrost nadziemny.

Odrośla korzeniowe – rozwijające się nowe pędy u podstawy pnia z korzeni strukturalnych.

Odrośla pniowe – rozwijające się nowe pędy lub przewodniki z pąków śpiących w miejscach po uszkodzeniu konarów, przewodnika.

PBR (podstawowe badanie rezonansowe) – badanie polegające na ostukiwaniu pnia drzewa młotkiem drewnianym i określeniu na podstawie dźwięku uderzeń, czy wewnątrz pnia jest pełne, czy wypróchniałe. W opisie użyto następujące stopnie:

PBR dodatnie – dźwięk uderzeń wskazuje na wypróchnienie wewnątrz pnia;

PBR ujemne – dźwięk uderzeń pozwala stwierdzić, że wewnątrz pnia jest pełne, zdrowe;

PBR wątpliwe – dźwięk uderzeń nie wskazuje jednoznacznie ani na wypróchnienie, ani na pełny pień.

Pasy życiowe – strefy intensywnego przyrostu tkanki drzewnej.

Przyrost tkanki przyrannej (PTP) – zdolność drzewa do zabliznienia ran i tym samym likwidacji miejsca narażonego na działanie grzybów powodujących rozkład drewna

Pędy odroślowe – rozwijające się nowe pędy lub przewodniki z pąków śpiących, najczęściej w miejscach uszkodzeń konarów lub u podstawy pnia.

Ryzyko – syntetyczne określenie obrazujące zagrożenie wynikające z uszkodzeń i wad budowy w odniesieniu do intensywności oraz rodzaju użytkowania terenu.

NISKIE – wynika z braku wady budowy lub istotnych uszkodzeń lub przy ich występowaniu z rzadkiego użytkowania jego sąsiedztwa.

ŚREDNIE – wynika z obecności wad budowy lub istotnych uszkodzeń drzewa w połączeniu z intensywnym lub średnim użytkowaniem jego sąsiedztwa.

WYSOKIE – wynika z obecności rozległych krytycznych uszkodzeń lub wad budowy przy rzadkim użytkowaniu lub znacznych uszkodzeń przy użytkowaniu intensywnym.

Smukłość – stosunek wysokości drzewa do jego pierśnicy. Im wyższa wartość, tym większe prawdopodobieństwo złamania się drzewa. Poniżej 50 – niskie zagrożenie złamania. Od 50 do 80 – wskazuje na zwiększone zagrożenie złamania. Powyżej 80 – bardzo wysokie zagrożenie złamania się drzewa.

Susz cienki (SC) – obumarłe gałęzie w koronie drzewa, których przekrój nie przekracza 10cm średnicy.

Susz gruby (SG) – obumarłe gałęzie w koronie drzewa, których przekrój jest większy niż 10cm średnicy.

Ubytek kominowy – powstaje najczęściej na skutek utraty konaru, w tym miejscu w wyniku wypróchnienia tworzy się dziupla, której wlot znajduje się „od góry” drzewa. Ubytek kominowy może sięgać nawet do podstawy pnia. Ubytek kominowy może również rozwinąć się od podstawy pnia zajmując centralną część pnia.

Witalność wg skali Roloffa – opisuje zasób sił życiowych drzewa i jego potencjał do wzrostu, adaptacji do zmiennych warunków oraz kompensacji ewentualnych uszkodzeń. Skala witalności Roloffa oparta jest na ocenie wzorca rozgałęziania się gałęzi. Wyróżnia się 4 stopnie witalności:

0 – drzewo w fazie silnego przyrostu pędów na długość, zdrowe. Zarówno wierzchołkowe jak i boczne pędy rosną dynamicznie i równomiernie wytwarzając głównie długopędy. Stan zdrowotny dobry i bardzo dobry

1 – drzewo o lekko zahamowanym przyroście pędów, pędy boczne mocniej skrócone niż wierzchołkowe, przez co gałęzie mają włócznieowaty pokrój, a między nimi pojawiają się wolne przestrzenie w koronie, także w stanie ulistnionym. Stan zdrowotny średni.

2 – drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście wszystkich pędów (występują tylko krótkopędy), wzrost drzewa na wysokość stagnuje, w stanie ulistnionym widać wyraźne luki i miejsca przerzedzone. Stan zdrowotny słaby, ale w tej fazie, w przypadku poprawy warunków wzrostu, drzewo ma potencjał regeneracji i powrotu do fazy 1.

3 – drzewo obumierające, z zamierającymi fragmentami korony bez możliwości regeneracji i powrotu do fazy 2. Stan zdrowotny bardzo słaby.

Wygoniony konar – wyciągnięty nadmiernie poza koronę konar, przejmujący rolę przewodnika i silnie rozwijający się. Zwiększanie jego masy może powodować nadmierne obciążenie pnia, na którym jest osadzony.

Zagrożenie – szacowane prawdopodobieństwo upadku drzewa lub jego części w wyniku sił (wiatr) oddziaływujących na drzewo lub jego część:

NISKIE – niskie prawdopodobieństwo upadku całego drzewa lub jego części w przypadku działania bardzo silnych wiatrów, lub pod wpływem innych sił oddziaływujących na drzewo lub jego część,

ŚREDNIE – niskie prawdopodobieństwo upadku całego drzewa lub jego części w przypadku działania typowych wiatrów, wysokie prawdopodobieństwo upadku w przypadku silnych wiatrów, lub pod wpływem innych sił oddziaływujących na drzewo lub jego część,

WYSOKIE – wysokie prawdopodobieństwo upadku całego drzewa lub jego części w przypadku działania typowych wiatrów, lub pod wpływem innych sił oddziaływujących na drzewo lub jego część,

KRYTYCZNE – wysokie prawdopodobieństwo upadku całego drzewa lub jego części w przypadku działania nawet niewielkich ruchów powietrza.

Zakorek – kora zarośnięta przez drewno, powstaje na skutek zrastania się pni lub gałęzi. W związku z rozkładem, który powstaje wewnątrz, jest to często słabe miejsce, w którym z czasem następuje rozłamanie.

Zrost U-kształtny – między konkurencyjnymi przewodnikami lub konarami widoczne jest połączenie w kształcie litery U. Zrost ten nie stwarza zagrożenia wyłamaniem konarów, jest mocne i pożądane pod względem bezpieczeństwa.

Zrost V-kształtny – między konkurencyjnymi przewodnikami lub konarami widoczne jest połączenie pod kątem ostrym, na skutek przyrostu konarów na grubość dochodzi do odpychania się konarów, przez co zrost jest narażony na rozłamanie. Często dodatkowo powstaje w tym miejscu zakorek, co może skutkować szybszym rozłaniem zrostu.

Zgnilizna miękka – silnie zmieniona struktura drewna o znikomych właściwościach mechanicznych lub pozbawiona właściwości mechanicznych.

1.7. Użyte skróty w części szczegółowej

str. – strona

wys. – wysokość

śr. – średnica

h – wysokość

dł. – długość

szer. – szerokość

W – zachód / zachodni

E – wschód / wschodni

N – północ / północny

S – południe / południowy

NE – północny wschód

SE – południowy wschód

SW – południowy zachód

NW – północny zachód

C – centralny

(N-4m) – uszkodzenie lub wada budowy od strony północnej na wysokości 4 m.

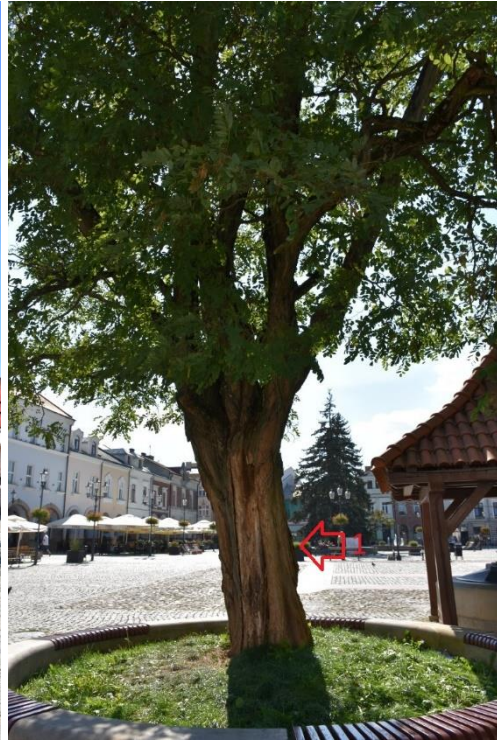
(N-S) – przewodniki północny i południowy

bd – brak danych

2. Informacje szczegółowe

Lp.	1			
Data kontroli	07.09.2023 r.			
Lokalizacja - ewidencja	Działka o nr ewid. 3188/2., obręb Śródmieście, Gmina miasto Krosno, powiat Krosno			
Gatunek (nazwa polska)	robinia akacjowa			
Gatunek (nazwa łacińska)	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			
Obwód (cm) na wys. 130 cm	214			
Wysokość (m)	10,5	Smukłość	-	
Wysokość osadzenia korony (m)	2,1	Długość korony (m)	8,5	
Szerokość korony (m)	N – 5,7	S – 2,4	W – 1,2	E – 6,1
Otoczenie drzewa	Plac miejski, ławki, studnia.			
Użytkowanie	Intensywne			
Ekspozycja na wiatr	Drzewo eksponowane (S, W i E), częściowo osłonięte (N).			
Warunki siedliskowe	Nawierzchnia naturalna zagęszczona – 30%, sztuczna nieprzepuszczalna – 70%.			
Ograniczenia wzrostu	Zagęszczenie gleby.			
System korzeniowy	Nabiegi korzeniowe słabo wykształcone. Objawy fizjologiczne uszkodzenia korzeni. Nabiegi korzeniowe nadsypane, uszkodzone – z martwice i zgnilizny miękkie brunatne (N, W), uszkodzone korzenie (N).			
Pień	Zgnilizny miękkie brunatne i martwice (N, E i W). Na wys. 1 m ślady po owocniku – żółciak siarkowy (E). Wyraźnie zaznaczone trzy żebra przyrostu kompensacyjnego. Na przekroju poprzecznym kształt pnia nieregularny, typowy dla gatunku. Pień pochylony 15° (E).			
Korona	Regularne martwice i zgnilizny miękkie brunatne po usuwanych konarach i gałęziach. Nieregularne martwice (N). Pęknięcie w obrębie konaru (S). Krzyżujące się konary. Konary o obniżonej stabilności osadzenia z uwagi na uszkodzenia oraz ubytek w strefie zrostu. Kształt korony typowy dla gatunku i odmiany kulistej, z licznymi masywnymi pędami.			
Susz drobny (%)	10	Susz gruby (%)	20	
Witalność wg skali Roloffa	3	Perspektywa długości życia drzewa	Średniookresowa	
Kondycja	Oslabiona	Stabilność	Oslabiona	
Wiek	100	Faza rozwoju drzewa	Późna dojrzałość	
Uwagi	-			
Waloryzacja wartości drzewa	Wysoka krajobrazowa, ekologiczna i środowiskowa.			
Zagrożenie i ryzyko	Zagrożenie korzenie – średnie. Zagrożenie pień – niskie. Zagrożenie korona – wyłamanie głównych konarów, susz. Ryzyko – wysokie.			
Zalecenia i zabiegi	Zachowanie drzewa, pomimo jego pogarszającego się stanu zdrowotnego, z uwagi na kluczowe dla okolicy walory w zakresie kształtowania warunków środowiskowych i obniżanie temperatury oraz walory historyczne i krajobrazowe istniejącej zieleni. Zabiegi ograniczające ryzyko wystąpienia szkody – usunięcie suszu, cięcia odciążające słabo osadzone konary, usunięcie konaru po wyłamaniu opartego o inne konary. Poprawa warunków siedliskowych poszerzenie przestrzeni korzenienia się drzewa i rozluźnienie gleby. Pilne wprowadzenie nowych drzew w obrębie rynku z uwagi na średniookresową (do 10 lat) perspektywę dalszego prawidłowego rozwoju drzewa.			
Pilność	Tak (do 6 miesięcy).			
Następna kontrola	2025 r. oraz po każdym gwałtownych zjawiskach pogodowych.			

Dokumentacja fotograficzna:



Fot.1-4. Pokrój i lokalizacja drzewa, nieregularny kształt pnia z pasami życiowymi (1), uszkodzenie (2) w odziomkowej części pnia, martwica (3) po usuniętych konarze



Fot.5-8. Uszkodzenie w miejscu osadzenia konaru (4), konar słabo osadzony z pęknięciem po wylamaniu oparty o inne konary korony (5), susz w szczytowej partii korony, rozmieszczenie czujników urządzenia ARBORSONIC 3D na pniu drzewa

Raport z pomiarów ArborSonic 3D

Gatunek drzewa: Robinia pseudoacacia

Lokalizacja drzewa	Krosno, Rynek
Data pomiaru	czwartek, 7 września 2023
Identyfikator drzewa	1
Identyfikator projektu	1
Obwód drzewa na wys. 1,3m	214

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26,0 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	50,04 m ²
Wysokość szczytu:	10,51 M
Wysokość środka:	5,28 M
Wysokość podstawy:	1,2 M
Pień	
Stopień pochylenia:	75 °
Kierunek pochylenia:	Wschód (90 °)
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	4161 N
Wysokość środka:	4,8 M
Współczynnik oporu:	0,15
Wytrzymałość pnia na ściskanie:	20 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	60 Cm	54 %	442 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 442 %

Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	60 Cm
Kształt przekroju	Nieregularne
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

2 - 1	16 Cm
3 - 1	32 Cm
4 - 1	49 Cm
5 - 1	62 Cm
6 - 1	52 Cm
7 - 1	64 Cm
8 - 1	63 Cm
9 - 1	59 Cm
10 - 1	46 Cm
11 - 1	33 Cm
12 - 1	13 Cm
2 - 7	50 Cm
3 - 7	47 Cm
4 - 7	36 Cm
5 - 7	32 Cm
6 - 7	17 Cm
8 - 7	30 Cm
9 - 7	42 Cm
10 - 7	42 Cm
11 - 7	58 Cm
12 - 7	53 Cm
Głębokość penetracji	3 Cm
Grubość kory	3 Cm

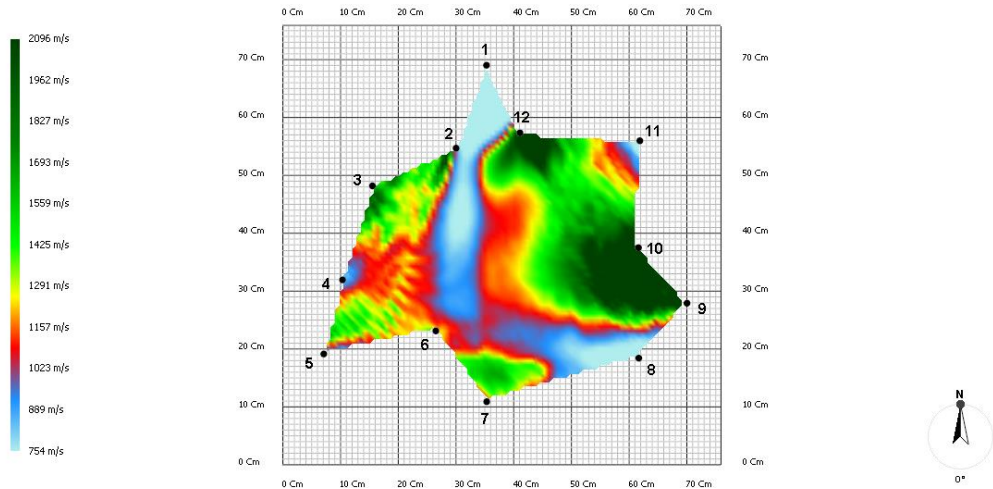
Dane Czasu (µs)

	336±5	511±4	869±6	862±6	1019±4	765±9	705±6	579±8	537±8	473±6	249±4
312±8		138±1	285±2	312±2	302±2	419±3	409±3	308±5	247±1	217±0	134±0

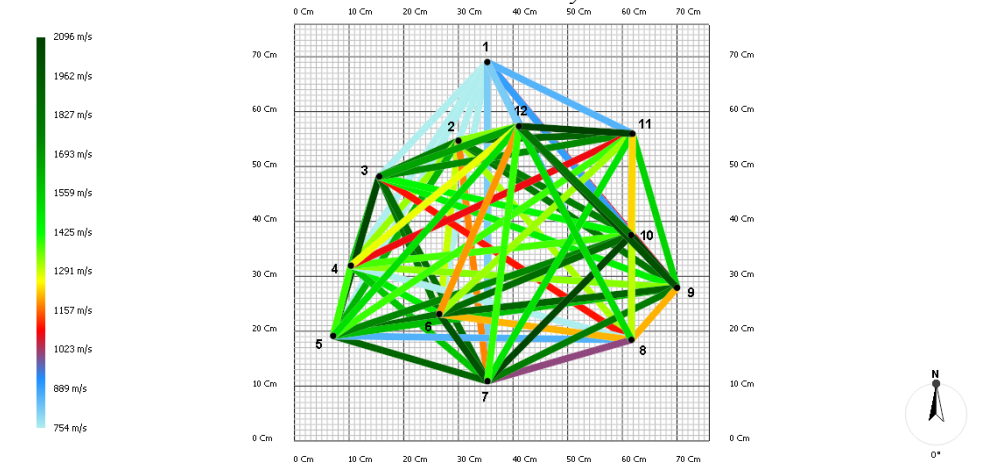
512±3	140±1		162±1	202±2	202±1	275±2	548±4	435±3	369±2	316±2	217±1
827±19	285±5	161±4		146±4	179±3	271±5	769±8	489±5	413±5	508±6	365±5
870±6	317±4	201±2	147±1		161±1	245±3	692±8	445±5	375±5	508±7	387±5
1027±3	280±15	200±1	180±2	160±1		123±1	355±4	275±2	245±1	394±4	351±2
733±3	410±3	272±2	270±3	241±2	123±1		347±2	273±2	231±2	388±3	372±3
671±2	399±1	523±2	766±4	730±2	351±2	339±2		157±1	161±0	346±1	335±1
565±4	305±2	431±1	486±2	442±2	279±1	274±1	159±1		102±1	263±1	257±1
527±5	247±1	360±2	406±2	364±3	245±1	229±2	163±1	102±0		207±1	206±1
487±3	220±0	319±3	625±2	514±5	408±3	396±2	360±2	267±2	210±2		148±0
197±2	133±1	213±0	365±2	378±1	351±1	370±1	338±1	254±1	205±0	146±1	

Tomogramy (m/s)

	618	736	597	723	500	815	895	1061	897	860	815
618		1764	1326	1624	1295	1175	1315	1818	1771	1908	1340
736	1764		1564	2057	1817	1866	1101	1461	1447	1734	1667
597	1326	1564		1388	1469	1577	746	1335	1381	1078	1270
723	1624	2057	1388		1845	1909	862	1597	1742	1388	1510
500	1295	1817	1469	1845		1994	1209	1902	1863	1322	1189
815	1175	1866	1577	1909	1994		1007	1782	2065	1502	1393
895	1315	1101	746	862	1209	1007		1207	1735	1302	1517
1061	1818	1461	1335	1597	1902	1782	1207		2239	1541	2001
897	1771	1447	1381	1742	1863	2065	1735	2239		1230	1830
860	1908	1734	1078	1388	1322	1502	1302	1541	1230		2138
815	1340	1667	1270	1510	1189	1393	1517	2001	1830	2138	



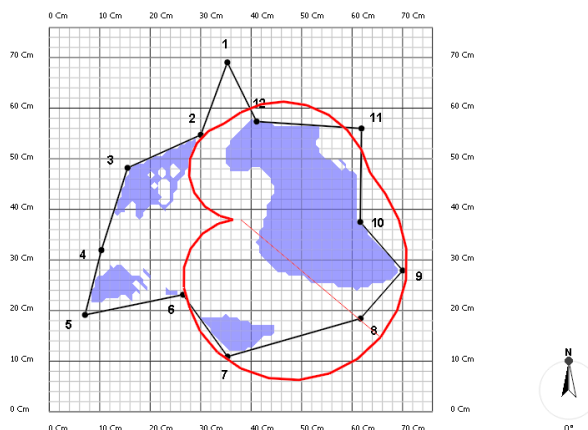
Ryc.1. Model stanu zdrowotnego pnia powstały na podstawie analizy prędkości rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych



Ryc.2. Schemat rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych wewnątrz pnia



Ryc.3. Zwymiarowany rzut korony



Ryc.4. Analiza ryzyka wylamania się pnia

1. Badanie ujawniło, rozległe, nieregularne uszkodzenie w miejscu badania różnych strefach pnia, zajmujące **54%** powierzchni przekroju (Ryc.1) – **kolor niebieski i czerwony**.
2. Uzyskane wyniki współczynnika bezpieczeństwa **442%** analizy biomechanicznej uwzględniającej gatunek, parametry drzewa, kształt i powierzchnię korony, pochylenie oraz wyliczony punkt naporu wiatru o prędkości **26 m/s** u podstawy drzewa zgodnie z normą EN 1991 dla **terenu miejskiego** wskazują na **niskie ryzyko** wylamania drzewa w punkcie badania w przypadku działania wiatru o sile huraganu z kierunku **NW** (Ryc.4).
3. Stwierdzone uszkodzenie nie wpływa na obniżenie stabilności drzewa w zakresie odporności na złamanie pnia (w miejscu badania) na podstawie przeprowadzonej analizy biomechanicznej. Z uwagi na silną nieregularność pnia, liczne strefy osłabionego przyrostu, pasy życiowe odpowiedzialne za kształtowanie potencjału fizjologicznego drzewa oraz ubytki odporności mechanicznej pnia na złamanie, należy się liczyć w z uszkodzeniem drzewa w przypadku nienaturalnych zjawisk pogodowych (zalegający śnieg, szadź, gołoledź, wiatr wirowy).

Lp.	2			
Data kontroli	07.09.2023 r.			
Lokalizacja - ewidencja	Działka o nr ewid. 3188/2., obręb Śródmieście, Gmina miasto Krosno, powiat Krosno			
Gatunek (nazwa polska)	robinia akacjowa			
Gatunek (nazwa łacińska)	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			
Obwód (cm) na wys. 130 cm	262			
Wysokość (m)	11,6	Smukłość		-
Wysokość osadzenia korony (m)	2,1	Długość korony (m)		9,6
Szerokość korony (m)	N – 3,8	S – 4,6	W – 3,8	E – 3,1
Otoczenie drzewa	Plac miejski, ławki, studnia.			
Użytkowanie	Intensywne			
Ekspozycja na wiatr	Drzewo eksponowane (N i W), częściowo osłonięte (S i E).			
Warunki siedliskowe	Nawierzchnia naturalna zagęszczona – 30%, sztuczna nieprzepuszczalna – 70%. Gleba przekształcona, miejska.			
Ograniczenia wzrostu	Zagęszczenie gleby.			
System korzeniowy	Nabiegi korzeniowe prawidłowo wykształcone, bez uszkodzeń (W i E), żywotne (S, W i E). Uszkodzone nabiegi korzeniowe – martwice i zgnilizny miękkie brunatne (S). Uszkodzone korzenie (S). Od str. S rozległy ubytek wgłębny w części odziomkowej, sięgający podstawy systemu korzeniowego.			
Pień	Depresja przyrostowa z pasami wzmożonego przyrostu stabilizującego w obrębie pnia. Owocniki żółciaka siarkowego x 2 (S)			
Korona	Typowa dla gatunku i odmiany kulistej z masywnymi konarami, zniekształcona cięciami. Martwice i zgnilizny miękkie brunatne po usuwanych konarach i gałęziach o śr. 5-10 cm. W miejscu osadzenia konarów strukturalnych, rozległe ubytki wgłębne. Konary o obniżonej stabilności osadzenia z uwagi na uszkodzenia oraz zakorek.			
Susz drobny (%)	10	Susz gruby (%)		20
Witalność wg skali Roloffa	3	Perspektywa długości życia drzewa		Średniookresowa
Kondycja	Oslabiona	Stabilność		Dobra
Wiek	100	Faza rozwoju drzewa		Późna dojrzałość
Uwagi	-			
Waloryzacja wartości drzewa	Wysoka krajobrazowa, ekologiczna i środowiskowa.			
Zagrożenie i ryzyko	Zagrożenie korzenie – niskie, Zagrożenie pień – średnie. Zagrożenie korona – wysokie. Ryzyko – wysokie.			
Zalecenia i zabiegi	Zachowanie drzewa, pomimo jego pogarszającego się stanu zdrowotnego, z uwagi na kluczowe dla okolicy walory w zakresie kształtowania warunków środowiskowych oraz obniżanie temperatury oraz walory historyczne i krajobrazowe istniejącej zieleni. Zabiegi ograniczające ryzyko wystąpienia szkody: Cięcia usuwające susz. Cięcia odciążające konary z uszkodzeniami. Wiązania dynamiczne 2T x2 zabezpieczające konary przed odłamaniem. Poprawa warunków siedliskowych – rozluźnienie gleby, powiększenie przestrzeni korzenienia się. Pilne wprowadzenie nowych drzew w obrębie rynku z uwagi na średniookresową (do 10 lat) perspektywę dalszego prawidłowego rozwoju drzewa.			
Pilność	Tak (do 6 miesięcy).			
Następna kontrola	2025 r. oraz po każdym gwałtownych zjawiskach pogodowych.			

Dokumentacja fotograficzna:



Fot.1-4. Pokrój i lokalizacja drzewa, nieregularny kształt pnia (2) na przekroju poprzecznym, uszkodzenie (2) na konarze strukturalnym, tkanki wzmacniające (3) konar strukturalny



Fot.4-8. Osadzenie konarów korony, typowego dla odmiany kulistej, wierzchołkowy susz w koronie, rozmieszczenie czujników urządzenia ARBORSONIC 3D na pniu drzewa

Raport z pomiarów ArborSonic 3D

Gatunek drzewa: Robinia pseudoacacia

Lokalizacja drzewa	Krosno, Rynek
Data pomiaru	czwartek, 7 września 2023
Identyfikator drzewa	2
Identyfikator projektu	1
Obwód drzewa na wys. 1,3m	262

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26,0 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	57,06 m ²
Wysokość szczytu:	11,71 M
Wysokość środka:	6,09 M
Wysokość podstawy:	1,54 M
Pień	
Stopień pochylenia:	84 °
Kierunek pochylenia:	Południowy wschód (135 °)
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	4999 N
Wysokość środka:	5,36 M
Współczynnik oporu:	0,15
Wytrzymałość pnia na ściskanie:	20 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	140 Cm	63 %	786 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 786 %

Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	140 Cm
Kształt przekroju	Nieregularne
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

2 - 1	25 Cm
3 - 1	42 Cm
4 - 1	57 Cm
5 - 1	78 Cm
6 - 1	71 Cm
7 - 1	76 Cm
8 - 1	71 Cm
9 - 1	56 Cm
10 - 1	47 Cm
11 - 1	26 Cm
12 - 1	16 Cm
2 - 7	63 Cm
3 - 7	61 Cm
4 - 7	48 Cm
5 - 7	39 Cm
6 - 7	15 Cm
8 - 7	26 Cm
9 - 7	52 Cm
10 - 7	69 Cm
11 - 7	74 Cm
12 - 7	65 Cm
Głębokość penetracji	3 Cm
Grubość kory	3 Cm

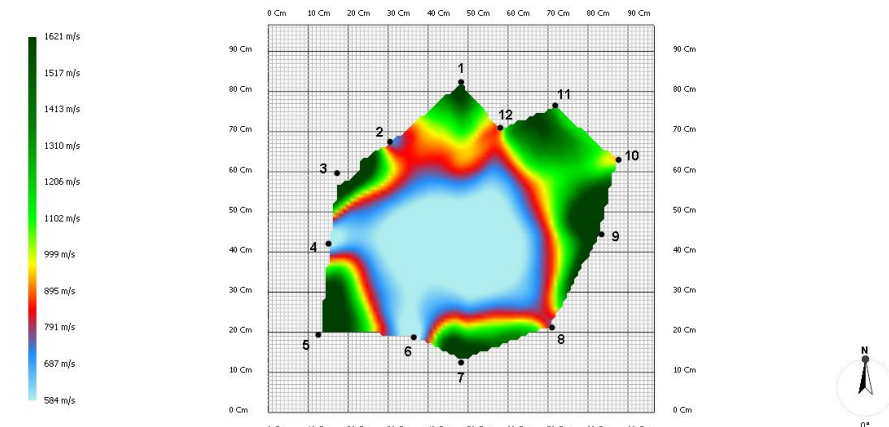
Dane Czasu (µs)

	308±1	285±1	852±3	743±1	1167±1	877±1	854±1	334±1	346±0	232±0	190±0
--	-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

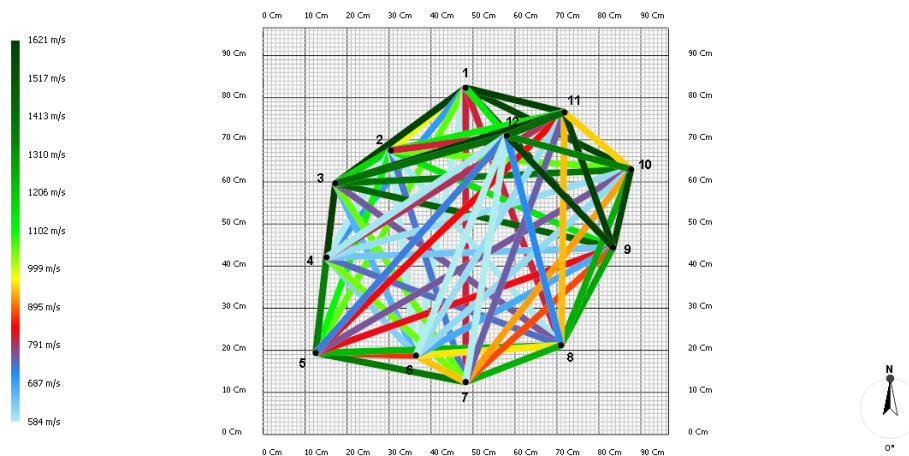
305±3		188±3	610±7	540±4	1074±15	821±4	1071±3	549±5	592±7	444±4	419±4
283±0	188±0		275±2	301±1	704±2	589±2	885±3	494±1	528±2	387±1	354±1
804±10	605±11	281±12		230±5	593±8	475±5	860±8	1169±15	1245±8	946±19	937±18
740±2	536±2	301±1	231±1		377±1	340±1	537±2	958±2	1164±3	1016±1	987±4
1180±3	1052±15	840±8	620±5	338±1		200±3	442±1	882±0	1166±0	1173±8	1352±3
910±6	853±8	612±3	530±19	344±2	203±1		260±1	634±5	759±7	961±5	1246±4
851±7	1076±6	934±3	876±2	544±2	441±3	255±2		270±1	415±2	659±2	777±13
335±2	545±2	497±3	1047±6	960±3	861±3	615±3	271±3		130±1	270±1	278±2
365±8	620±13	564±11	1316±15	1188±14	1176±13	770±14	446±10	132±2		298±7	302±6
236±2	446±3	394±4	814±8	1017±3	1138±4	944±3	668±2	271±2	283±2		156±2
189±1	414±1	356±1	940±6	984±2	1324±7	1031±20	787±6	277±1	284±2	154±1	

Tomogramy (m/s)

	983	1723	701	1055	572	814	813	1854	1587	1732	1134
983		1173	586	1109	500	736	593	1149	1054	1138	815
1723	1173		846	1720	665	1051	764	1479	1405	1695	1426
701	586	846		1362	625	1045	745	639	607	799	593
1055	1109	1720	1362		863	1385	1250	832	764	840	730
572	500	665	625	863		942	960	677	611	607	500
814	736	1051	1045	1385	942		1263	879	924	757	541
813	593	764	745	1250	960	1263		1285	1265	939	719
1854	1149	1479	639	832	677	879	1285		2317	1643	1676
1587	1054	1405	607	764	611	924	1265	2317		948	1360
1732	1138	1695	799	840	607	757	939	1643	948		1453
1134	815	1426	593	730	500	541	719	1676	1360	1453	



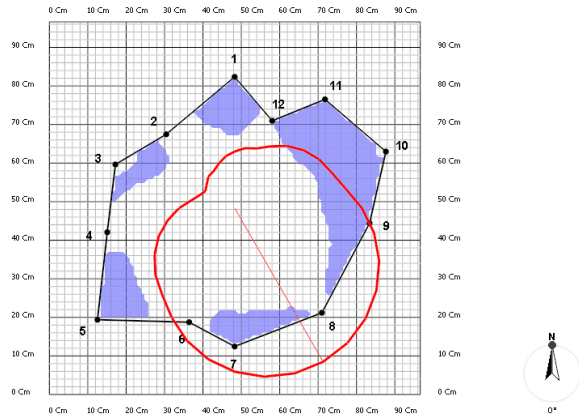
Ryc.1. Model stanu zdrowotnego pnia powstały na podstawie analizy prędkości rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych



Ryc.2. Schemat rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych wewnątrz pnia



Ryc.3. Zwymiarowany rzut korony



Ryc.4. Analiza ryzyka wylamania się pnia

1. Badanie ujawniło, rozległe, nieregularne uszkodzenie w miejscu badania w strefie centralnej, sięgającej partii przyobwodowych od str. W, E i S, zajmujące **63%** powierzchni przekroju (Ryc.1) – **kolor niebieski i czerwony**. W pozostałych partiach pnia można zauważyć wzmacniające się struktury drewna (Ryc.1) – **kolor ciemnozielony**.
2. Uzyskane wyniki współczynnika bezpieczeństwa **7868%** analizy biomechanicznej uwzględniającej gatunek, parametry drzewa, kształt i powierzchnię korony, pochylenie oraz wyliczony punkt naporu wiatru o prędkości **26 m/s** u podstawy drzewa zgodnie z normą EN 1991 dla **terenu miejskiego** wskazują na **niskie ryzyko** wylamania drzewa w punkcie badania w przypadku działania wiatru o sile huraganu z kierunku **NW** (Ryc.4).
3. Stwierdzone uszkodzenie nie wpływa na obniżenie stabilności drzewa w zakresie odporności na złamanie pnia (w miejscu badania) na podstawie przeprowadzonej analizy biomechanicznej. Z uwagi na silną nieregularność pnia liczne strefy osłabionego przyrostu, pasy życiowe odpowiedzialne za kształtowanie potencjału fizjologicznego drzewa oraz ubytki odporności mechanicznej pnia na złamanie, należy się liczyć w z uszkodzeniem drzewa w przypadku nienaturalnych zjawisk pogodowych (zalegający śnieg, szadź gołoledź, wiatr wirowy).

Lp.	3			
Data kontroli	07.09.2023 r.			
Lokalizacja - ewidencja	Działka o nr ewid. 3188/2,, obręb Śródmieście, Gmina miasto Krosno, powiat Krosno			
Gatunek (nazwa polska)	robinia akacyjowa			
Gatunek (nazwa łacińska)	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			
Obwód (cm) na wys. 130 cm	236			
Wysokość (m)	13,4	Smukłość		-
Wysokość osadzenia korony (m)	2,8	Długość korony (m)		11,9
Szerokość korony (m)	N – 5,0	S – 8,3	W – 5,8	E – 4,9
Otoczenie drzewa	Plac miejski, ławki, ogródki kawiarniane i restauracyjne, chodnik, jezdnia.			
Użytkowanie	Intensywne			
Ekspozycja na wiatr	Drzewo ekspozowane od str. S i E, osłonięte od str. N, częściowo osłonięte od str. W.			
Warunki siedliskowe	Nawierzchnia naturalna zagęszczona – 30%, nawierzchnia sztuczna, nieprzepuszczalna – 70%. Gleba miejska, silnie przekształcona.			
Ograniczenia wzrostu	Zagęszczenie gleby.			
System korzeniowy	Nabiegi korzeniowe prawidłowo wykształcone, bez uszkodzeń (N, S i W), żywotne (N, S i W). Nabiegi korzeniowe uszkodzone, z martwicami i zgnilizna miękka brunatną (E). Uszkodzone korzenie (E).			
Pień	Martwice i zgnilizny miękkie brunatne (E), wypróchnienie wewnętrzne. Owocniki grzybowe (E) – lakownica lśniąca (gatunek objęty ochroną częściową). Depresje przyrostowe i strefy wzmożonego przyrostu kompensacyjnego. Pień pochylony.			
Korona	O typowej dla gatunku i odmiany kulistej architekturze, z masywnymi konarami strukturalnymi. Martwice, zgnilizny miękkie brunatne, dziuple o śr. 5-15 cm po usuwanych gałęziach i konarach. Ubytki wgłębne (N). Pęknięcia. Krzyżujące się gałęzie. Wygonione konary od str. W (x2).			
Susz drobny (%)	10	Susz gruby (%)		5
Witalność wg skali Roloffa	2	Perspektywa długości życia drzewa		Średniookresowa
Kondycja	Dobra	Stabilność		Oslabiona
Wiek	100	Faza rozwoju drzewa		Późna dojrzałość
Uwagi	-			
Waloryzacja wartości drzewa	Wysoka krajobrazowa, ekologiczna i środowiskowa, przyrodnicza.			
Zagrożenie i ryzyko	Zagrożenie korzenie – niskie. Zagrożenie pień – średnie, z uwagi na rozległy ubytek i możliwość rozłamania pnia. Zagrożenie korona – wysokie, związane z wyłamaniem konarów. Ryzyko – wysokie.			
Zalecenia i zabiegi	Usunięcie suszu. Cięcia obwodowe, zmniejszające zasięg korony i odciążające konary. Montaż wiązań dynamicznych 2T x 2 konarów narażonych na wyłamanie.			
Pilność	Tak (do 6 miesięcy).			
Następna kontrola	2025 r. oraz po każdym gwałtownych zjawiskach pogodowych.			

Dokumentacja fotograficzna:



Fot.1-4. Pokrój i lokalizacja drzewa, misa bryły korzeniowej, uszkodzenia pnia (1) z owocnikiem lakownicy lśniącej (2) w części odziomkowej



Fot.5-8. Przykład suszu w koronie, wygonione konary (3), rozmieszczenie czujników urządzenia ARBORSONIC 3D na dwóch wysokościach

Raport z pomiarów ArborSonic 3D

Gatunek drzewa: Robinia pseudoacacia

Lokalizacja drzewa	Krosno, Rynek
Data pomiaru	czwartek, 7 września 2023
Identyfikator drzewa	3
Identyfikator projektu	1
Obwód drzewa na wys. 1,3m	236

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26,0 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	118,03 m ²
Wysokość szczytu:	13,36 M
Wysokość środka:	6,5 M
Wysokość podstawy:	1,72 M
Pień	
Stopień pochylenia:	89 °
Kierunek pochylenia:	0 °
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	9680 N
Wysokość środka:	6,2 M
Współczynnik oporu:	0,15
Wytrzymałość pnia na ściskanie:	20 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	140 Cm	53 %	575 %	Niskie ryzyko
Warstwa #2	35 Cm	67 %	152 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 152 %

Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	140 Cm
Kształt przekroju	Nieregularne
Ilość czujników	12

Pozycje czujników

2 - 1	19 Cm
3 - 1	33 Cm
4 - 1	50 Cm
5 - 1	58 Cm
6 - 1	67 Cm
7 - 1	74 Cm
8 - 1	61 Cm
9 - 1	64 Cm
10 - 1	53 Cm
11 - 1	38 Cm
12 - 1	23 Cm
2 - 7	72 Cm
3 - 7	58 Cm
4 - 7	50 Cm
5 - 7	37 Cm
6 - 7	18 Cm
8 - 7	19 Cm
9 - 7	32 Cm
10 - 7	51 Cm
11 - 7	60 Cm
12 - 7	55 Cm
Głębokość penetracji	2 Cm
Grubość kory	2 Cm

Dane Czasu (µs)

	260±3	410±1	666±1	611±2	1097±0	1289±11	907±0	634±1	705±3	550±1	281±2
--	-------	-------	-------	-------	--------	---------	-------	-------	-------	-------	-------

258±1		276±2	465±3	456±3	892±3	760±5	781±6	669±2	641±2	499±3	258±1
403±6	274±4		202±1	212±1	358±1	451±3	449±4	795±3	830±3	688±3	447±9
641±1	467±1	203±0		144±0	346±0	441±1	430±1	845±4	1255±1	1001±6	550±6
600±4	452±2	210±0	143±0		282±2	381±2	365±2	719±8	1193±7	834±7	474±4
1096±4	670±8	358±1	345±1	283±1		276±1	290±1	510±2	1072±9	1006±8	533±2
1203±16	758±3	454±1	444±2	385±2	277±2		300±1	515±2	1056±4	855±3	624±2
1011±10	779±9	448±12	433±8	367±6	293±6	301±6		217±18	498±11	351±7	400±6
638±6	672±4	796±8	840±1	735±5	521±4	517±4	206±0		266±0	210±1	248±0
698±5	636±3	826±5	1255±11	1043±25	1077±11	1048±3	500±3	265±2		179±1	277±1
546±6	503±4	689±2	1044±20	830±5	853±3	862±3	357±1	210±4	181±4		187±4
275±2	257±1	446±2	564±10	477±5	544±4	628±5	419±5	249±0	277±1	184±1	

Tomogramy (m/s)

	934	935	824	1008	597	578	623	1043	838	915	1059
934		825	887	1159	788	947	793	1058	1041	1170	1564
935	825		1174	1788	1373	1349	1199	787	751	820	840
824	887	1174		1483	1114	1244	1249	766	535	631	858
1008	1159	1788	1483		823	1111	1268	805	575	774	1044
597	788	1373	1114	823		834	1179	946	546	668	939
578	947	1349	1244	1111	834		805	785	511	719	867
623	793	1199	1249	1268	1179	805		986	721	1318	992
1043	1058	787	766	805	946	785	986		995	2157	1941
838	1041	751	535	575	546	511	721	995		1286	1378
915	1170	820	631	774	668	719	1318	2157	1286		1527
1059	1564	840	858	1044	939	867	992	1941	1378	1527	

Warstwa #2

Geometria czujników

Wysokość	35 Cm
Kształt przekroju	Nieregularne
Ilość czujników	10

Pozycje czujników

2 - 1	21 Cm
3 - 1	41 Cm
4 - 1	69 Cm
5 - 1	74 Cm
6 - 1	84 Cm
7 - 1	82 Cm
8 - 1	71 Cm
9 - 1	60 Cm
10 - 1	16 Cm
2 - 6	76 Cm
3 - 6	60 Cm
4 - 6	45 Cm
5 - 6	22 Cm
7 - 6	23 Cm
8 - 6	42 Cm
9 - 6	50 Cm
10 - 6	73 Cm
Głębokość penetracji	2 Cm
Grubość kory	2 Cm

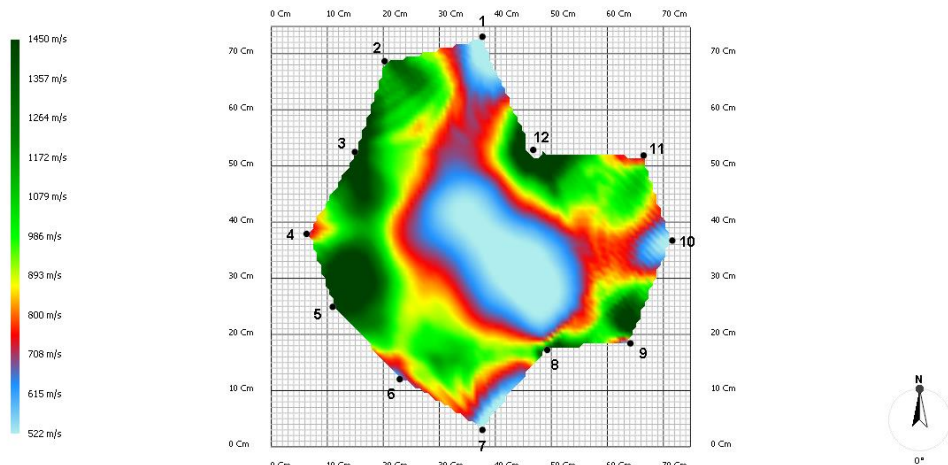
Dane Czasu (µs)

	229±1	603±2	865±4	1035±3	1363±26	1176±20	1243±3	893±10	117±1
226±1		290±2	469±3	617±7	794±4	1241±2	1181±2	1025±3	227±2
599±4	294±3		255±5	344±5	435±4	895±5	829±5	790±5	577±1
875±5	491±2	260±2		280±2	379±1	752±3	630±4	614±4	851±3
1054±8	783±3	341±3	269±2		160±1	347±2	318±1	317±2	1005±5
1119±13	792±12	431±6	362±6	162±3		298±5	282±4	293±4	963±10
1594±0	1403±0	906±0	750±0	351±0	304±0		212±0	267±0	1066±0
1227±8	1139±5	834±3	604±5	319±2	281±2	211±2		113±1	864±5
894±5	1017±2	814±1	594±2	322±1	293±1	269±1	114±1		604±5
119±1	227±3	578±4	839±3	988±3	973±5	951±2	857±6	758±11	

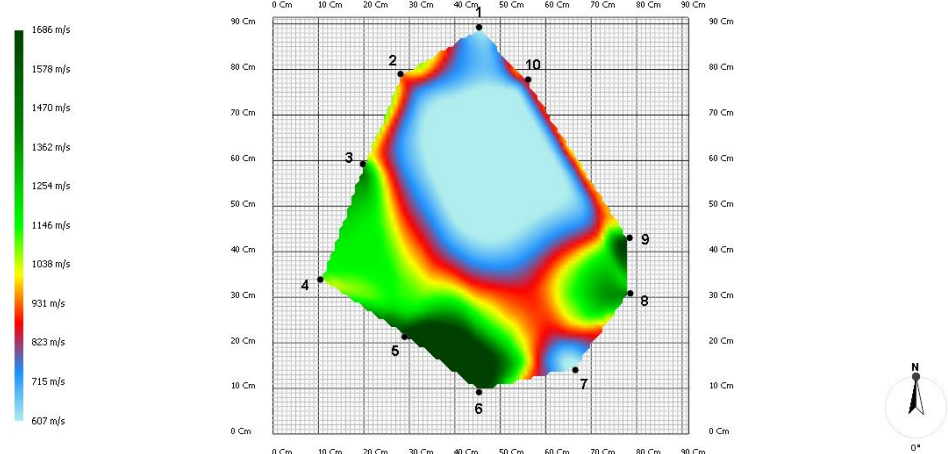
Tomogramy (m/s)

	1128	763	812	692	656	580	579	699	1883
1128		914	1154	883	939	580	622	640	1553
763	914		1302	1321	1420	745	805	783	802
812	1154	1302		1017	1356	863	1167	1183	792

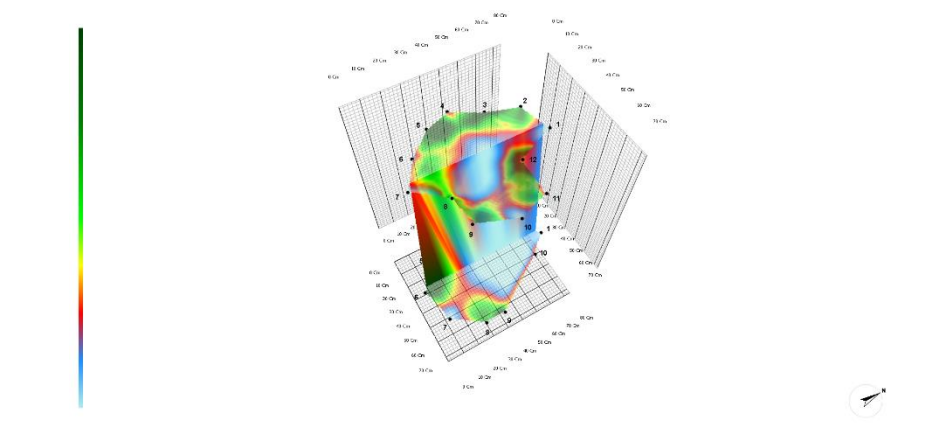
692	883	1321	1017		1677	1298	1804	1876	644
656	939	1420	1356	1677		897	1700	1887	735
580	580	745	863	1298	897		1255	1440	672
579	622	805	1167	1804	1700	1255		1535	663
699	640	783	1183	1876	1887	1440	1535		688
1883	1553	802	792	644	735	672	663	688	



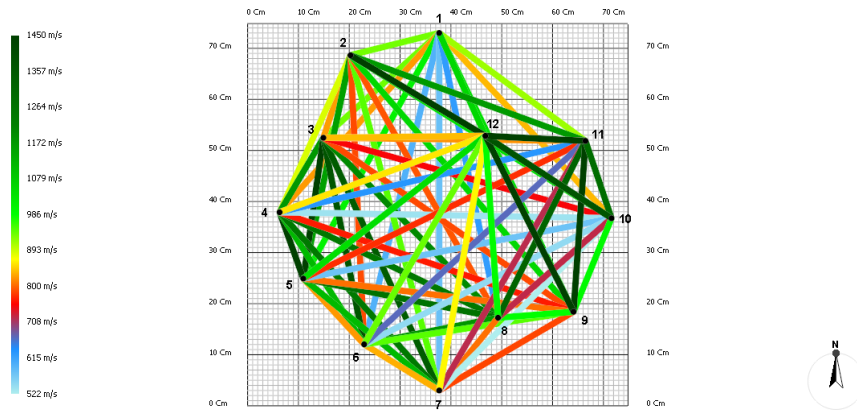
Ryc.1. Model stanu zdrowotnego pnia powstający na podstawie analizy prędkości rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych- wysokość pomiaru 140 cm.



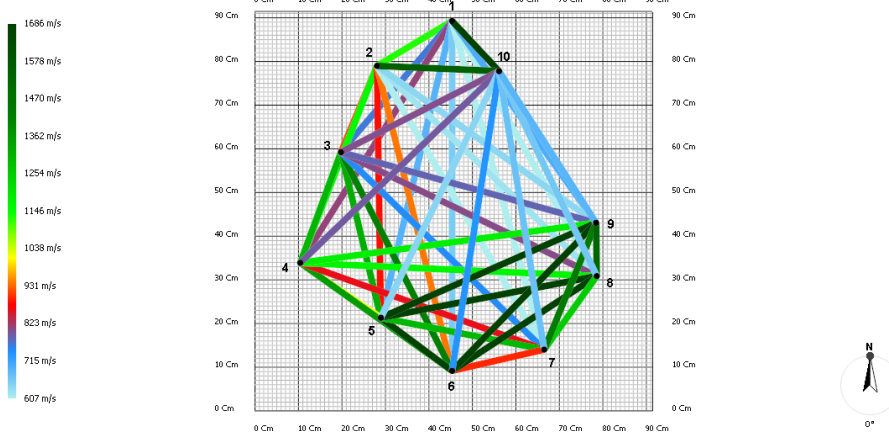
Ryc.2. Model stanu zdrowotnego pnia powstający na podstawie analizy prędkości rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych- wysokość pomiaru 35 cm.



Ryc.3. Model 3D



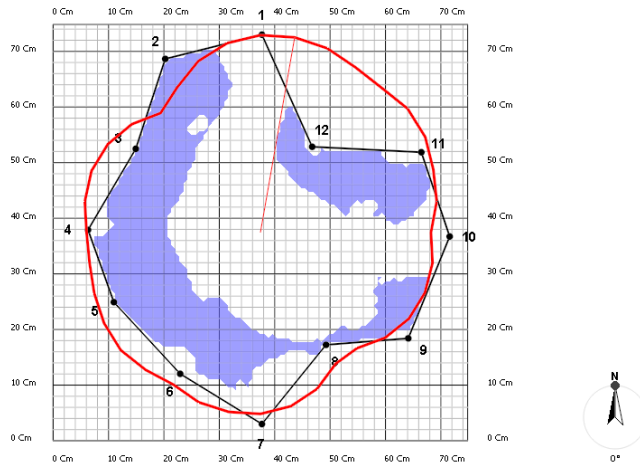
Ryc.4.Schemat rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych wewnątrz pnia - wysokość pomiaru 140 cm.



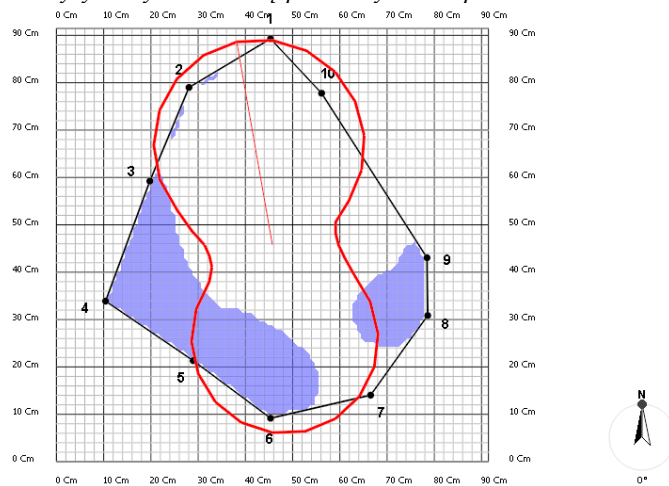
Ryc.5.Schemat rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych wewnątrz pnia- wysokość pomiaru 35 cm.



Ryc.6.Zwymiarowany rzut korony



Ryc.7. Analiza ryzyka wylamania się pnia - wysokość pomiaru 140 cm.

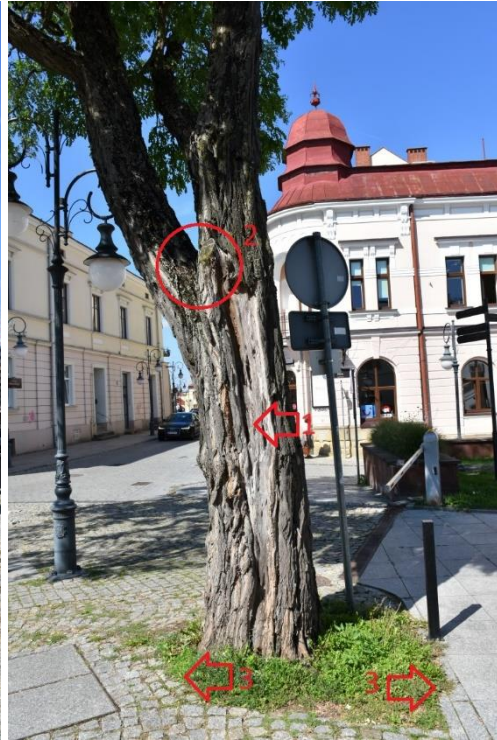
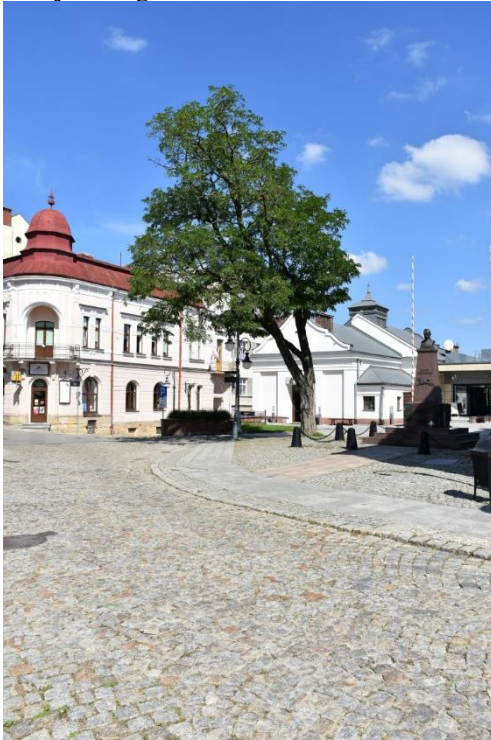


Ryc.8. Analiza ryzyka wylamania się pnia - wysokość pomiaru 35 cm.

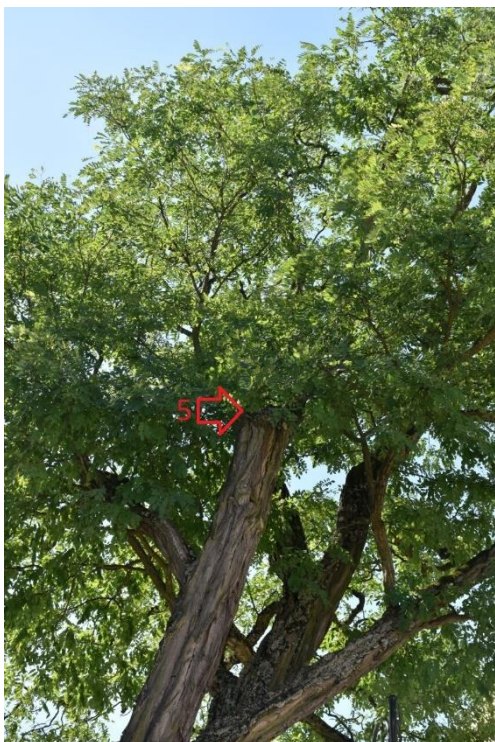
1. Badanie ujawniło, rozległe uszkodzenie na dwóch poziomach, którego rozleglejsze rozmiary, mogące znacząco wpływać na statykę drzewa, znajdują się na wys. 35 cm. Uszkodzenie spowodowane jest zaobserwowanym, w części odziomkowej, owocnikiem grzybowym. Na powierzchni **67%** przekroju (Ryc.2) – **kolor niebieski i czerwony** znajduje się nieregularne uszkodzenie w centralnej części pnia z wyraźnym przesunięciem w kierunku stref przyobwodowych od str. N.
2. Uzyskane wyniki współczynnika bezpieczeństwa **152%** analizy biomechanicznej uwzględniającej gatunek, parametry drzewa, kształt i powierzchnię korony oraz wyliczony punkt naporu wiatru o prędkości **26 m/s** u podstawy drzewa zgodnie z normą EN 1991 dla **terenu miejskiego** wskazują na **niskie ryzyko** wylamania drzewa w punkcie badania w przypadku działania wiatru o sile huraganu z kierunku **S** (Ryc.8).
3. Stwierdzone uszkodzenie nie wpływa na obniżenie stabilności drzewa w zakresie odporności na złamanie pnia (w miejscu badania). Biorąc pod uwagę wartość współczynnika bezpieczeństwa, który jest niewiele wyższy od przyjętej dopuszczalnej wartości, co w związku z rozległym nieregularnym uszkodzeniem, sięgającym zewnętrznych partii pnia uszkodzeniem może wpływać na zwiększenie zagrożenia złamania pnia, należy zaplanować zabiegi minimalizujące zagrożenie.

Lp.	4			
Data kontroli	07.09.2023 r.			
Lokalizacja - ewidencja	Działka o nr ewid. 3188/2,, obręb Śródmieście, Gmina miasto Krosno, powiat Krosno			
Gatunek (nazwa polska)	robinia akacyjowa			
Gatunek (nazwa łacińska)	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			
Obwód (cm) na wys. 130 cm	219			
Wysokość (m)	15,0	Smukłość		-
Wysokość osadzenia korony (m)	5,1	Długość korony (m)		11,3
Szerokość korony (m)	N – 2,9	S – 6,3	W – 7,0	E – 1,5
Otoczenie drzewa	Jezdnia, chodnik, pomnik, parking.			
Użytkowanie	Intensywne			
Ekspozycja na wiatr	Drzewo częściowo osłonięte ze wszystkich kierunków.			
Warunki siedliskowe	Nawierzchnia naturalna zagęszczona – 10%, nawierzchnia sztuczna przepuszczalna – 40%, nieprzepuszczalna – 50%.			
Ograniczenia wzrostu	Zagęszczona nawierzchnia, silnie przekształcona, krawężnik (N).			
System korzeniowy	Nabiegi korzeniowe żywotne (N, S i W). Nabiegi korzeniowe i korzenie uszkodzone – martwice (E).			
Pień	Martwice i zgnilizny miękkie po usuwanych gałęziach i konarach o śr. 20-25 cm. Na wys. 2 m pień dzieli się na konkurencyjne przewodniki E-W, zrost V-kształtny z zakorkiem. Martwica (E) o dł. 200 cm i szer. 30 cm.			
Korona	Wygoniony konar (W), zrost V-kształtny.			
Susz drobny (%)	5	Susz gruby (%)		5
Witalność wg skali Roloffa	2	Perspektywa długości życia drzewa		Średniookresowa
Kondycja	Dobra	Stabilność		Oslabiona
Wiek	100	Faza rozwoju drzewa		Drzewo dojrzałe
Uwagi	-			
Waloryzacja wartości drzewa	Wysokie krajobrazowe, środowiskowe i kulturowe.			
Zagrożenie i ryzyko	Zagrożenie korzenie – średnie. Zagrożenie pień – średnie. Zagrożenie korona – średnie. Ryzyko – wysokie.			
Zalecenia i zabiegi	Usunięcie suszu, cięcia odciażające obwodowe w części wierzchołkowej i bocznej, silniejsze od strony pochylenia i silniej rozbudowanej korony w obrębie gałęzi o śr. w miejscu cięcia do 5 cm, poprawiające statykę pochylonego drzewa z uwagi na liczne i rozległe uszkodzenia pnia. Poprawienie warunków siedliskowych, rozszerzenie powierzchni naturalnej wokół drzewa i rozluźnienie gleby.			
Pilność	-			
Następna kontrola	2025 r. oraz po każdym gwałtownych zjawiskach pogodowych.			

Dokumentacja fotograficzna:



Fot.1-4. Pokrój i lokalizacja drzewa, ograniczony przez nawierzchnię sztuczną nieprzepuszczalną, prawidłowy wzrost drzewa (3), nieregularne uszkodzenia (1) na pniu, zrost (2) konkurencyjnych przewodników, uszkodzenie wgłębne (4) konkurencyjnego przewodnika, przykładu suszu w koronie o nieregularnym kształcie



Fot. 5-8. Martwica (5) po usuniętym przewodniku, z pęknięciem (6), rozmieszczenie czujników urządzenia ARBORSONIC 3D na pniu

Raport z pomiarów ArborSonic 3D

Gatunek drzewa: Robinia pseudoacacia

Lokalizacja drzewa	Krosno, Rynek
Data pomiaru	czwartek, 7 września 2023
Identyfikator drzewa	4
Identyfikator projektu	1
Obwód drzewa na wys. 1,3m	219

Biomechanika

Wiatr	
Model wiatru:	EN1991
Teren:	Miasto
Prędkość wiatru u podstawy:	26,0 m/s
Temperatura suchego powietrza:	9 °C
Korona	
Model korony:	Narysowane
Powierzchnia:	81,29 m ²
Wysokość szczytu:	15,09 M
Wysokość środka:	8,59 M
Wysokość podstawy:	4,41 M
Pień	
Stopień pochylenia:	77 °
Kierunek pochylenia:	Południowy zachód (225 °)
Drzewo	
Obciążenie wiatrem:	7947 N
Wysokość środka:	7,65 M
Współczynnik oporu:	0,15
Wytrzymałość pnia na ściskanie:	20 MPa

Nazwa Warstwy	Wysokość	Powierzchnia objęta rozkładem	Współczynnik bezpieczeństwa	Ocena ryzyka
Warstwa #1	180 Cm	67 %	227 %	Niskie ryzyko

Współczynnik bezpieczeństwa: 227 %

Warstwa #1

Geometria czujników

Wysokość	180 Cm
Kształt przekroju	Nieregularne
Ilość czujników	10

Pozycje czujników

2 - 1	20 Cm
3 - 1	35 Cm
4 - 1	50 Cm
5 - 1	58 Cm
6 - 1	58 Cm
7 - 1	51 Cm
8 - 1	38 Cm
9 - 1	31 Cm
10 - 1	18 Cm
2 - 6	54 Cm
3 - 6	43 Cm
4 - 6	35 Cm
5 - 6	22 Cm
7 - 6	18 Cm
8 - 6	34 Cm
9 - 6	53 Cm
10 - 6	57 Cm
Głębokość penetracji	2 Cm
Grubość kory	2 Cm

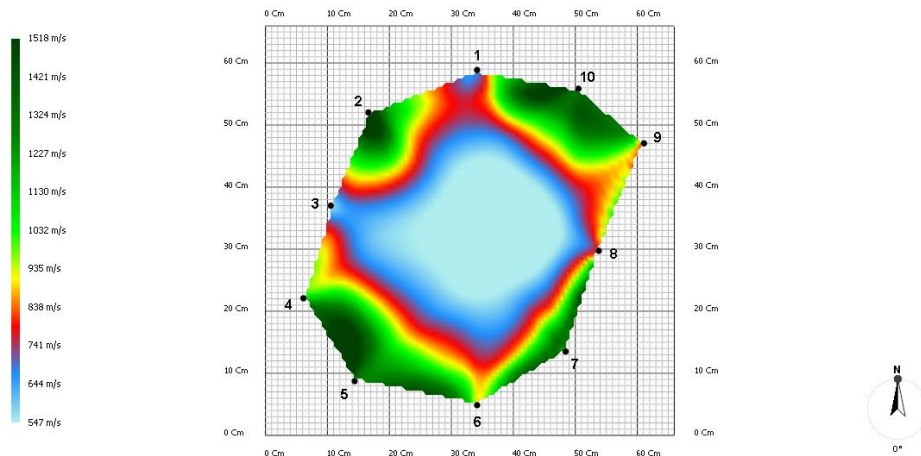
Dane Czasu (μs)

	359±1	611±5	752±6	813±4	919±8	698±6	406±4	223±1	143±0
361±2		265±2	335±3	378±3	500±1	545±3	673±2	478±3	368±3
615±6	272±2		212±4	268±4	524±5	718±3	1125±3	779±24	650±29
795±4	373±3	220±2		121±1	315±5	575±3	868±6	1029±3	1042±3
807±2	377±2	266±1	122±1		219±1	467±2	686±1	1026±1	952±1

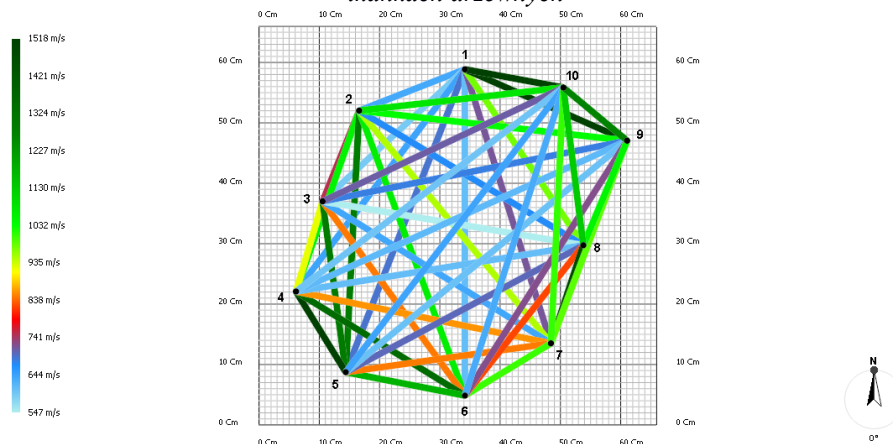
892±5	502±1	516±4	266±2	216±2		210±1	441±1	740±2	863±4
695±5	549±4	746±5	526±4	467±6	214±3		153±1	417±3	468±5
405±4	682±4	1127±6	773±11	679±4	446±4	152±2		227±3	282±3
225±2	478±5	794±8	975±4	1029±4	749±8	420±5	228±3		147±1
141±1	366±3	686±1	875±4	939±8	900±2	465±5	281±2	146±1	

Tomogramy (m/s)

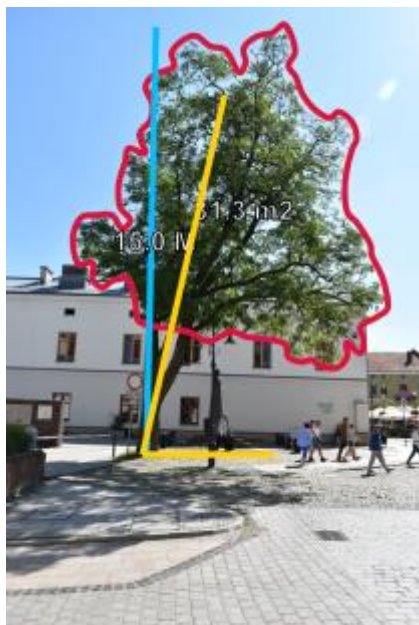
	636	593	642	691	610	716	977	1622	1575
636		751	1053	1289	1064	949	672	1037	1080
593	751		922	1296	847	638	500	682	711
642	1053	922		1802	1354	860	610	615	600
691	1289	1296	1802		1177	848	702	604	642
610	1064	847	1354	1177		1005	822	723	633
716	949	638	860	848	1005		1482	990	1007
977	672	500	610	702	822	1482		1050	1134
1622	1037	682	615	604	723	990	1050		1268
1575	1080	711	600	642	633	1007	1134	1268	



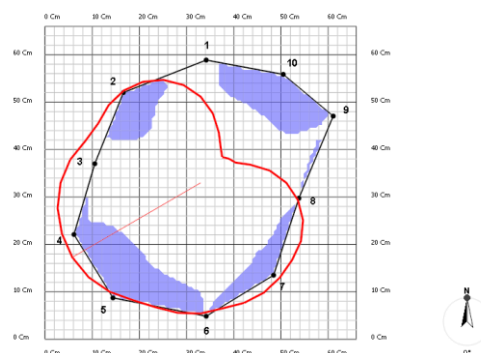
Ryc. 1. Model stanu zdrowotnego pnia powstały na podstawie analizy prędkości rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych



Ryc. 2. Schemat rozchodzenia się dźwięku w tkankach drzewnych wewnątrz pnia



Ryc.3. Zwymiarowany rzut korony



Ryc.4. Analiza ryzyka wyłamania się pnia

1. Badanie ujawniło, rozległe, nieregularne uszkodzenie, sięgające partii przyobwodowych pnia, zajmujące **67%** powierzchni przekroju (Ryc.1) – **kolor niebieski i czerwony**.
2. Uzyskane wyniki współczynnika bezpieczeństwa **227%** analizy biomechanicznej uwzględniającej gatunek, parametry drzewa, kształt i powierzchnię korony, pochylenie oraz wyliczony punkt naporu wiatru o prędkości **26 m/s** u podstawy drzewa zgodnie z normą EN 1991 dla **terenu miejskiego** wskazują na **niskie ryzyko** wyłamania drzewa w punkcie badania w przypadku działania wiatru o sile huraganu z kierunku **NE** (Ryc.4).
3. Stwierdzone uszkodzenie nie wpływa na obniżenie stabilności drzewa w zakresie odporności na złamanie pnia (w miejscu badania) w oparciu o przeprowadzoną analizę biomechaniczną. Z uwagi na rozległy ubytek i nieregularnym przebiegu sięgający zewnętrznych partii pnia rekomenduje się wykonanie zabiegów odciążających w obrębie korony.