

Ekspertyza w zakresie oceny statyki drzew z zastosowaniem próby obciążeniowej

Przedmiot opracowania:

17 topól kanadyjskich (*Populus × canadensis*)
8143, 8147, 8149, 8150, 8151, 8155, 8158, 8159, 8160,
8162, 8163, 8164, 8165, 8166, 8167, 8169, 8170
Ul. Ciepła 15, Wrocław
Działka ewid. 72/3, AM-17, Obręb: Południe

Zamawiający:

Gmina Wrocław, Nowy Targ 1-8, Wrocław
Poprzez: Wrocławskie Mieszkania sp. z o.o.
Ul. Namysłowska 8, 50-304 Wrocław

Marzec 2021

Autor opracowania: EKO-TREK Jerzy Stolarczyk

Spis treści

A.	Wstęp	3
B.	Przedmiot badania/ szczegóły zlecenia	3
C.	Wykonawca badania	4
D.	Metodyka badania.....	4
1.	ID 8143 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	6
2.	ID 8147 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	11
3.	ID 8149 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	16
4.	ID 8150 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	21
5.	ID 8151 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	26
6.	ID 8155 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	31
7.	ID 8158 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	36
8.	ID 8159 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	41
9.	ID 8160 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	46
10.	ID 8162 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	51
11.	ID 8163 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	56
12.	ID 8164 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	61
13.	ID 8165 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	66
14.	ID 8166 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	71
15.	ID 8167 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	76
16.	ID 8169 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	81
17.	ID 8170 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.	86
E.	Wnioski i zalecenia	91

A. Wstęp

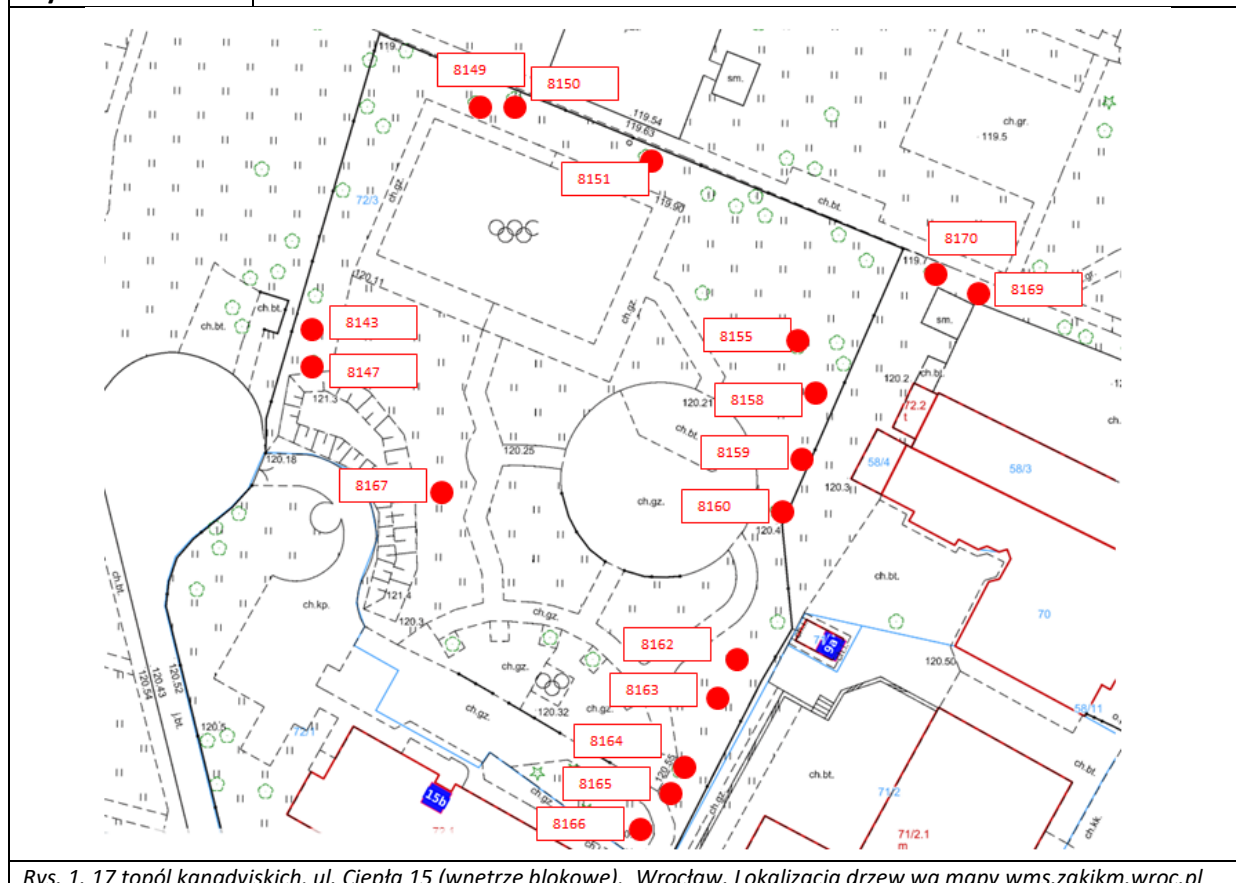
Niniejszy dokument powstał na zamówienie Gminy Wrocław, pl. Nowy Targ 1-8, 50-141 Wrocław (NIP. 897-13-83-551), w imieniu której działa spółka Wrocławskie Mieszkania sp z o.o., ul. Namysłowska 8, 50-304 Wrocław zgodnie z umową nr 250/ZKE/10/19/G z dnia 31.10.2019 z późniejszymi aneksami. Wykonawcą jest Jerzy Stolarczyk prowadzący firmę pod nazwą EKO-TREK Jerzy Stolarczyk z siedzibą w miejscowości Jamnik nr 1, 55-140 Żmigród (NIP 8981092878, REGON 932947258). Przedmiotem umowy jest wykonanie ekspertyz dendrologicznych drzew zlokalizowanych na terenach zewnętrznych będących własnością Gminy Wrocław. Ekspertyzy mogą być wykonywane w 4 wariantach:

1. wykonanie badania tomografem,
2. wykonanie badania rezystografem,
3. wykonanie badania statyki drzewa,
4. pełna ekspertyza obejmująca ocenę wizualną, badanie tomografem/ rezystografem, próba obciążeniowa.

Niniejszy dokument zawiera ekspertyzę w **wariantcie 3**, dla drzew opisanych w punkcie B niżej.

B. Przedmiot badania/ szczegóły zlecenia

Nr zlecenia	14/2021/6	Data zlecenia:	03.02.2021
Adres/ lokalizacja drzewa	Ul. Ciepła 15, Wrocław Działka ewid. 72/3, AM-17, Obręb Południe Lokalizacja wskazana na mapie		
Obiekt badany	17 topól kanadyjskich (<i>Populus x canadensis</i>) 8143, 8147, 8149, 8150, 8151, 8155, 8158, 8159, 8160, 8162, 8163, 8164, 8165, 8166, 8167, 8169, 8170 <i>Drzewa o ID 8145 oraz 8148 zostały wycofane ze zlecenia</i>		
Opis usług do wykonania	Wykonanie badania statyki (próba obciążeniowa)		



Rys. 1. 17 topól kanadyjskich, ul. Ciepła 15 (wnętrze blokowe), Wrocław. Lokalizacja drzew wg mapy wms.zgkikm.wroc.pl

Czas wykonania wizji i pomiarów w terenie: marzec 2021 r.

Zakres wykonanych prac:

- badanie statyki metoda obciążeniową,
- ocena stanu zdrowotnego drzewa metodą wizualną,
- opracowanie wyników badania w formie opracowania w druku i formie elektronicznej.

Ekspertyza zawiera:

- opis metodyki badania,
- opis badanego drzewa oraz jego cech istotnych dla oceny statyki,
- ocenę stanu drzewa,
- przedstawienie wyników pomiarów w formie opisowej i graficznej,
- wnioski i zalecenia dotyczące dalszego postępowania z badanym obiektem.

C. Wykonawca badania

Jerzy Stolarczyk – członek Grupy Niezależnych Ekspertów Drzew (Independent Tree Expert Group), technik leśnictwa, inspektor nadzoru w specjalności leczenie i pielęgnacja drzew (NOT SITO nr 46/87), właściciel firmy EKO-TREK oraz marki Wrocławska Szkoła Arborystyki zajmującej się szkoleniami z zakresu arborystyki i diagnostyki drzew, ekspert w zakresie diagnostyki instrumentalnej drzew.

Jakub Józefczuk – mgr inż. architekt krajobrazu, absolwent Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, prowadzi działalność w zakresie architektury krajobrazu, projektowania zieleni, dendrologii, w tym diagnostyki drzew. Zaangażowany w realizację projektów związanych z ochroną czynną zagrożonych gatunków owadów oraz ochroną krajobrazu i przyrody.

Materiał zdjęciowy użyty w niniejszej ekspertyzie: EKO-TREK.

Dane kontaktowe: Jerzy Stolarczyk EKO-TREK, js@eko-trek.pl, tel. +48 501 715 081, www.eko-trek.pl.

D. Metodyka badania

Stosowane są następujące metody oceny i pomiaru drzew:

a. Pomiar podstawowych parametrów drzewa zgodnie ze standardami.

- Pomiar obwodu taśmą mierniczą na wysokości 130 cm oraz 100 cm.
- Pomiar wysokości taśmą mierniczą lub dalmierzem Nikon Forestry Pro.

b. Ocena wizualna stanu zdrowotnego.

- Ocena wizualna wykonana z poziomu gruntu lub także z korony drzewa.
- Ocena uwzględnia także cechy drzewa mogące wpływać na statykę: rozmiary, położenie, cechy budowy lub symptomy chorób.
- Stan korzeni badany jest metalową sondą arborystyczną, a stan pnia młotkiem diagnostycznym.

c. Próba tensometryczna (obciążeniowa) wg metodologii TSE (Tree Stability Evaluation) grupy ITEG (Independent Tree Expert Group) – ocena podatności pnia na złamanie oraz stabilności w gruncie.

- Próba ciągnięcia (zwana też próbą obciążeniową) pozwala zarówno na pomiar wytrzymałości na złamanie, jak również na pomiar siły zaczepienia w podłożu, gwarantując jednoznaczną, ugruntowaną i racjonalną ocenę stabilności drzew. Wysoka miarodajność próby ciągnięcia w porównaniu z innymi metodami została potwierdzona już wielokrotnie, np. w badaniach

prowadzonych przez grupę roboczą zajmującą się urządzeniami badawczymi związku Fachverband Geprüfter Baumpfleger e.V. pod kierownictwem Bodo Siegerta.

- Badania w zakresie statyki drzew przeprowadzane przy zastosowaniu prób ciągnięcia opierają się na metodach opracowanych przez dr. Np. Lothara WESSOLLY'ego i Günтера SINN'a. Polegają na pomiarze obciążenia pnia oraz siły zaczepienia drzewa w podłożu w wyniku symulacji naporu wiatru. Obciążenie zastępujące napór wiatru jest przenoszone w sposób kontrolowany, stopniowo, do określonej granicy, na pień drzewa za pomocą liny urządzenia ciągnącego. Drzewo reaguje na siłę odkształceniami włókien skrajnych pnia (ściśnięciem lub wydłużeniem), które rejestrowane są cyfrowo za pomocą czujników rozciągania (elastometry) z dokładnością do 0,001 mm. Jednocześnie następuje obciążenie podstawy pnia, którego pomiar odbywa się za pomocą czujników kąta przechylenia (przechyłomierz/ inklinometry) z dokładnością do 0,01°.
- Uzyskane wyniki pomiaru oraz podstawowe dane dotyczące drzewa są wprowadzane do specjalistycznego programu TSE i tam poddawane analizie. Dzięki ekstrapolacji zarejestrowanych danych oraz porównaniu z empirycznymi wartościami pomiaru (rozciągliwością świeżo ściętego drewna, naturalnego zachowania się drzew podczas wywracania) można oszacować stabilność w gruncie i wytrzymałość drzewa na złamanie w przypadku dużego naporu wiatru (najczęściej o sile 12Bft). Wynikiem jest wartość bezpieczeństwa określająca wytrzymałość na złamanie oraz stabilność drzewa w warunkach panujących podczas orkanu.

W programie TSE podczas obliczania oczekiwanego obciążenia wiatrem uwzględniane są czynniki specyficzne dla drzewa oraz czynniki topograficzne, takie jak:

- powierzchnia korony i jej główny punkt obciążenia (ustalone za pomocą odpowiednich programów komputerowych, np. ArWiLo)
- aerodynamiczne zachowanie drzewa (wartość współczynnika C_w)
- współczynnik częstotliwości (częstotliwość własna, uwzględnia podatność drzewa na drgania)
- współczynnik terenowy (odzwierciedla warunki panujące w terenie, które hamują przepływ wiatru, np. nierówność podłoża)
- współczynnik porywistości (określa wpływ efektów potęgujących siłę wiatru oraz turbulencji np. obustronnie zabudowana ulica)
- ciśnienie atmosferyczne. (por: <http://iteg-network.com/pl/>)

Badanie metodą obciążeniową dostarcza wyników pozwalających na obliczenie:

- realnej wytrzymałości na złamanie dla obciążenia wiatrem o sile 12Bft,
- realnej aktualnej stabilności w gruncie dla obciążenia wiatrem o sile 12Bft.

Przy drzewach słabszych symulacja siły wiatru może odbywać się na niższym poziomie (11Bft).

W niniejszej ekspertyzie użyto urządzenia oraz oprogramowania TSE marki ITEG.

Dla potrzeb oceny sił oddziałujących na koronę oraz parametrów drzewa stosowanych w kalkulatorze TSE wykonuje się dodatkowo obliczenia w programie Rinntech® ArWilo. Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony (*Crown area*), wysokości środka korony (*Height of crown area center*), głównego punktu naporu wiatru (*Height of crown force center*). W ekspertyzie umieszczono wyniki i obraz z obliczeń w kalkulatorze ArWilo.

1. ID 8143 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

1.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8143/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 28,0 m Obwód (na wys. 130 cm): 235,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 241,0 cm Średnica korony 14,5 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	Budynki, boisko, plac zabaw, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, miejsca postojów pojazdów, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany), od zachodu ograniczony fundamentem ogrodzenia.
Ocena żywotności	Drzewo osłabione, z ogniskami jemioty pospolitej (<i>Viscum album</i> L.).
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. .
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Korona ażurowa, ze śladami cięć (usunięto część jemioty). W koronie ślad po wyłamanym konarze, kilkanaście stanowisk jemioty. Gałęzie uformowane na końcówkach konarów. Brak pędów wewnątrz korony – może to stwarzać problem z tworzeniem korony wtórnej. Ośłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Nie była redukowana.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 81-85% (przy zalecanej w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa wszystkich czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie, możliwość wyłamywania konarów odroślowych oraz użytkowanie otoczenia.



Fot. 1-1. Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 1-2. Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.



Fot. 1-3, 1-4 Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Korona ażurowa. Stanowiska jemioly, po prawej-zamierającej.



1.2. Wyniki próby obciążeniowej

1.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 1-5. Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana

Fot. 1-6. Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 5,1 m. Kierunek ciągnięcia 10°NE. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo
Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.
Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 386 mm umieszczony na wys. 159 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 84 cm)

Od strony rozciąganej:

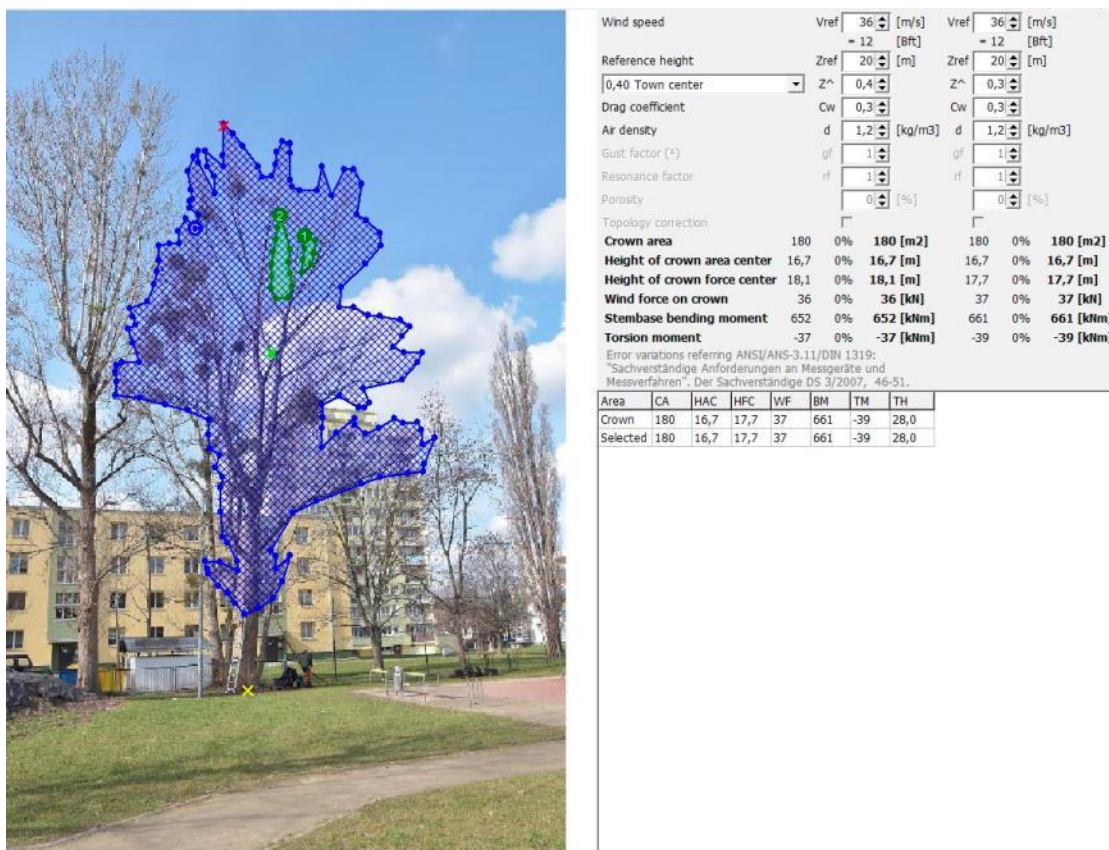
- Elastometr nr S3 (dł. 375 mm umieszczony na wys. 142 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 85 cm)

1.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 180 m²
- Środek korony na wysokości = 16,7 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 18,1 m



Rys. 1-1 Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

1.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,31 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i jest odporne na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 81-85% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynniki bezpieczeństwa dla elastometrów uzyskały wartości 177-325% przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.**

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 31% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 4,1 m.

Projekt: Ciepła 15 W-w Topola 8143

Drzewo nr 8143

Nr raportu: 1

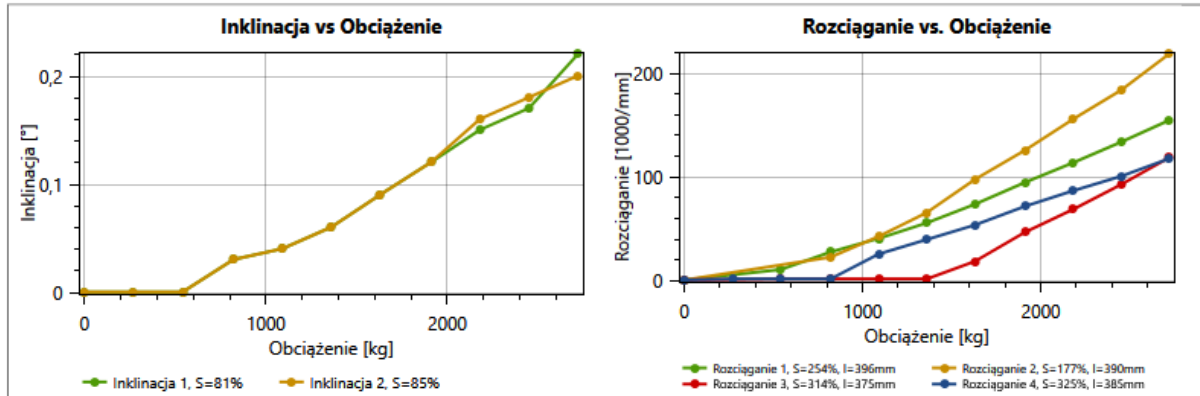
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

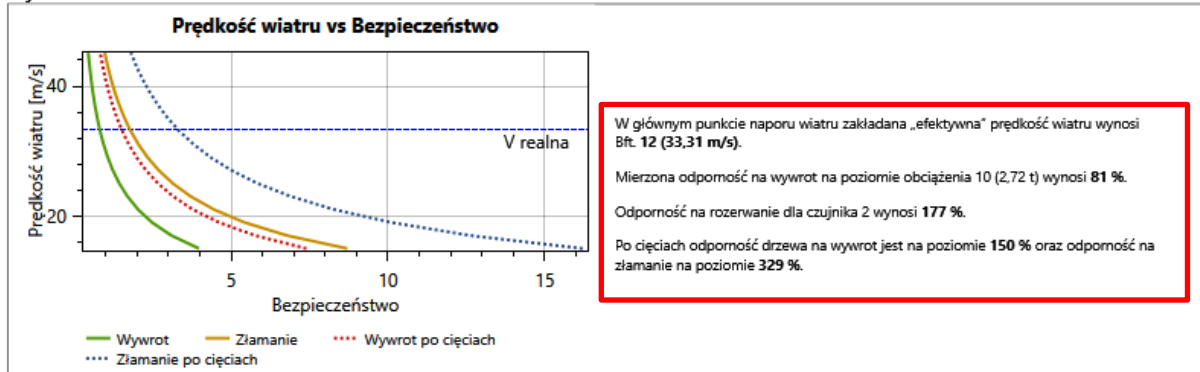


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	28 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	180 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,31 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porывistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1021 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	18,1 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	5,1 m	Moment łamiący:	455,16 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	11 m	Pow. korony po cięciach:	125 m ² (-31 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	14 m (-4,1 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 10 NE
obwód pnia na 1 m 241 cm, na 1,3 235 cm
czujniki na pniu (dł w mm, wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 386/159 S2 390/84
strona rozciągana S3 375/142 S4 385/85

JJ JS

Miejsce, data

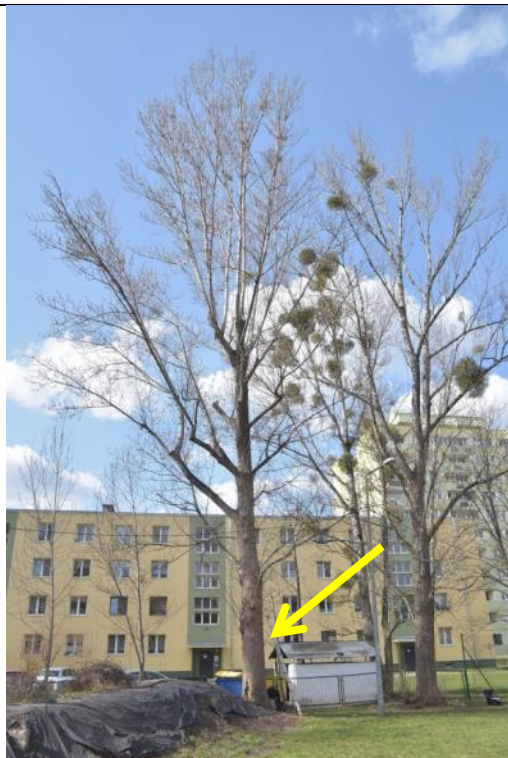
Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wartości przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 1-2 Topola kanadyjska ID 8143, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej.

2. ID 8147 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

2.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8147/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 26,6 m Obwód (na wys. 130 cm): 239,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 241,0 cm Średnica korony 15,4 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	Budynki, boisko, plac zabaw, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, miejsca postoju pojazdów, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	System korzeniowy częściowo przysypany, wokół drzewa usypana górka z pokryciem agrowłókniną i nasadzeniami krzewów.
Ocena żywotności	Drzewo o wyraźnie osłabionej żywotności, po silnych cięciach w przeszłości.
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. .
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Pień wychylony w k. SE o ok. 5° Korona odroślowa, wysokość cięć ok. 14 m. W koronie pojedyncze jemioly. Dolne konary skrócone. W miejscach cięć martwice. Część skróconych konarów zamarta. Możliwość obłamywania się konarów pochodzenia odroślowego W części odziomkowej, od południa ubytek wgłębny 40x56 cm z wypróchnieniem. Rozkład drewna w odziomku stwierdzony sondą. Słaba stabilność w gruncie.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 55-58% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 130%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 2-1. Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa. W pobliżu drzewa górka pokryta agrowłókniną.



Fot. 2-2. Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. W badaniu sondą rozkład u podstawy pnia w miejscu z ubytkiem. (rączka sondy zaznaczona strzałką).



Fot. 2-3, 2-4 Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Korona po cięciach, zamierające kikuty, na krańcach dawnych cięć duże gałęzie odroślowe.



2.2. Wyniki próby obciążeniowej

2.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 2-5. Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana



Fot. 2-6. Topola kanadyjska ID 147, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 6,3 m. Kierunek ciągnięcia 26°NE. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 381 mm umieszczony na wys. 149 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 585 mm umieszczony na wys. 67 cm)

Od strony rozciąganej:

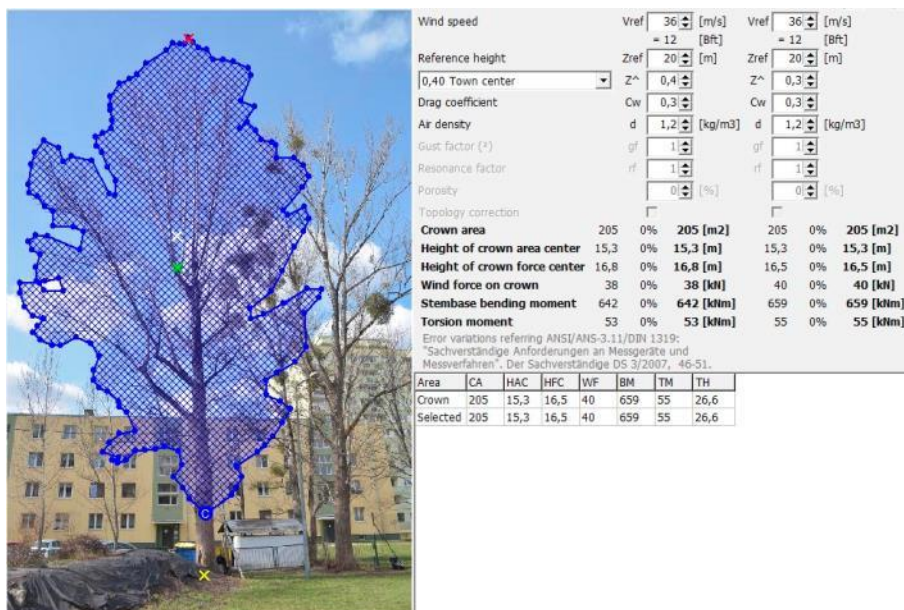
- Elastometr nr S3 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 116 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 394 mm umieszczony na wys. 44 cm)

2.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 205 m²
- Środek korony na wysokości = 15,3 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 16,8 m



Rys. 2-1 Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

2.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 1,8 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,67 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 55-58% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla jednego z elastometrów uzyskał wartości 130%, przy zalecanych minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostałe 3 elastometry z SF. 255-445% tj. powyżej zalecanego progu.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o ok. 40% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 6,8 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8147

Drzewo nr 8147

Nr raportu: 1

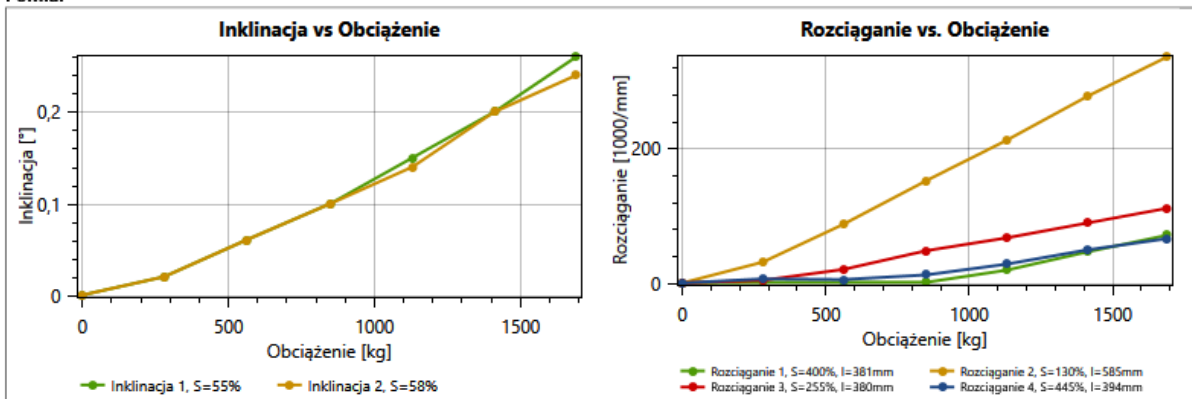
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

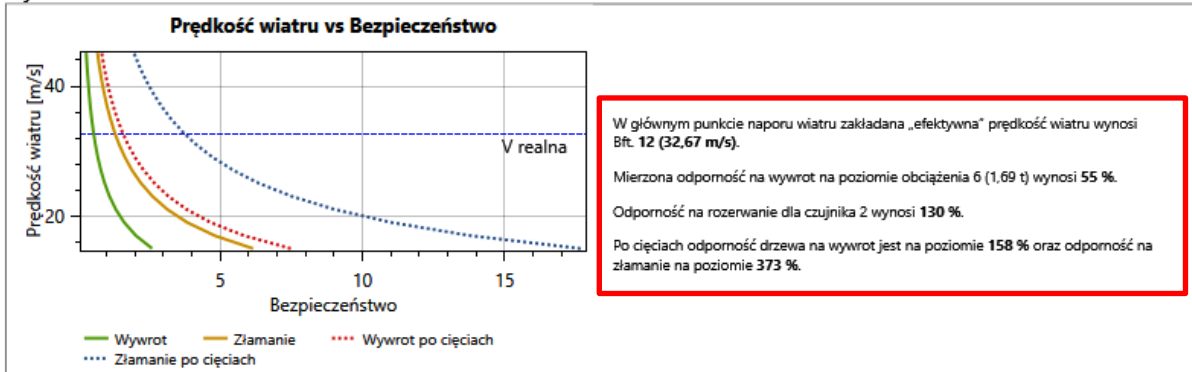


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	26,6 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	205 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,67 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porzywistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	16,8 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	6,3 m	Moment łamiący:	462,4 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	17,5 m	Pow. korony po cięciach:	120 m ² (-41 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	10 m (-6,8 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 26 NE
obwód na 1 m - 241 cm, na 1,3 m - 239 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 381/149 S2 585/67
strona rozciągana S3 380/116 S4 394/44

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówki:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 2-2 Topola kanadyjska ID 8147, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej.

3. ID 8149 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

3.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8149/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 26,6 m Obwód (na wys. 130 cm): 237,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 245,0 cm Średnica korony 14,2m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, boisko, plac zabaw, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Uszkodzenia powierzchniowe korzeni (na skutek koszenia i wydeptywania). Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany), od północy ograniczony chodnikiem (część korzeni podnosi płyty chodnikowe), od południa boiskiem.
Ocena żywotności	Drzewo o wyraźnie osłabionej żywotności, z bardzo licznymi ogniskami jemioty pospolitej (<i>Viscum album</i> L.).
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. Umiarkowana wartość przyrodnicza (jemiota stanowi źródło pokarmu dla ptaków, a także może być miejscem zakładania gniazd).
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Korona odroślowa, wysokość cięć ok. 12-14 m. Na wys. 6 m rozwidlenie głównego pnia. W koronie bardzo liczna jemiota. Osłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 100-103% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na osłabienie stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 3-1. Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa. Strzałką wskazano odrastającą nisko koronę.



Fot. 3-2 Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Uszkodzenia płytko wyrastających korzeni.



Fot. 3-3 Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Główne rozwidlenie



Fot. 3-4 Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Bardzo liczne stanowiska jemioli

3.2. Wyniki próby obciążeniowej

3.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

	
<p>Fot. 3-5. Topola kanadyjska ID 8149 ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 3-6. Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 5,2 m. Kierunek ciągnięcia 90°E. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 378 mm umieszczony na wys. 151 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 92 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 384 mm umieszczony na wys 126 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 375 mm umieszczony na wys. 74 cm) <p>Do analiz użyto wyników z elastometrów S2 i S4.</p>	

3.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 171 m²
- Środek korony na wysokości = 15,7 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 17,3 m

Wind speed Vref 36 [m/s] = 12 [Bft] Vref 36 [m/s] = 12 [Bft]

Reference height Zref 20 [m] Zref 20 [m]

0,40 Town center Z^ 0,4 Z^ 0,4

Drag coefficient Cw 0,3 Cw 0,3

Air density d 1,2 [kg/m3] d 1,2 [kg/m3]

Gust factor (²) gf 1 gf 1

Resonance factor rf 1 rf 1

Porosity 0 [%] 0 [%]

Topology correction

Crown area	171	0%	171 [m2]	171	0%	171 [m2]
Height of crown area center	15,7	0%	15,7 [m]	15,7	0%	15,7 [m]
Height of crown force center	17,3	0%	17,3 [m]	17,3	0%	17,3 [m]
Wind force on crown	32	0%	32 [kN]	32	0%	32 [kN]
Stembase bending moment	563	0%	563 [kNm]	563	0%	563 [kNm]
Torsion moment	-23	0%	-23 [kNm]	-23	0%	-23 [kNm]

Error variations referring ANSI/ANS-3.11/DIN 1319:
"Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren". Der Sachverständige DS 3/2007, 46-51.

Area	CA	HAC	HFC	WF	BM	TM	TH
Crown	171	15,7	17,3	32	563	-23	26,6
Selected	171	15,7	17,3	32	563	-23	26,6

Rys. 3-1 Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

3.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,92 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie, ale zachowuje odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 100-103% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).
- Współczynniki bezpieczeństwa dla elastometrów uzyskały wartości 248-261%, przy zalecanym minimum 150%, co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 24% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 4,3 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8149

Drzewo nr 8149

Nr raportu: 1

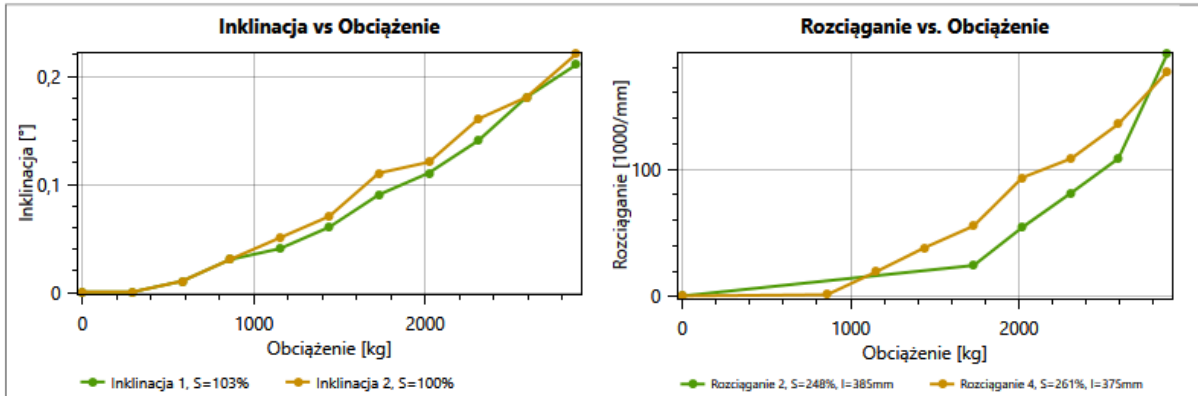
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

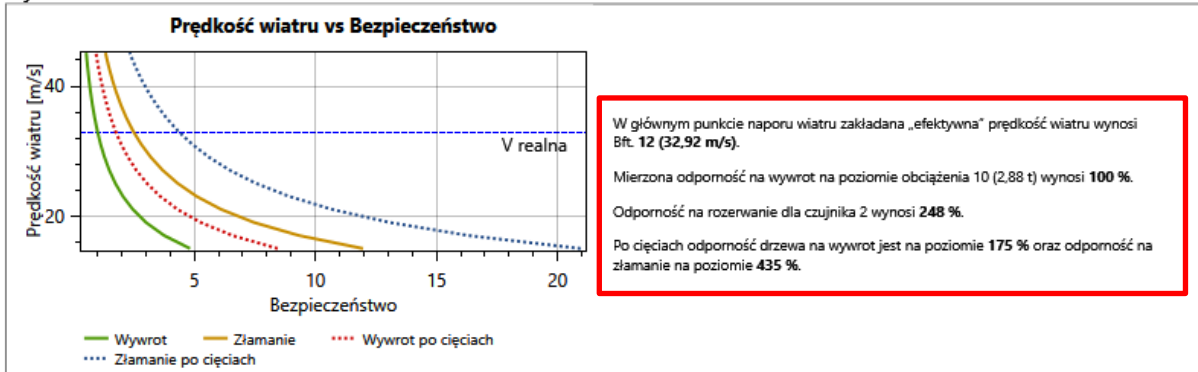


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	26,6 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	171 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,92 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1000 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	17,3 m	Gęstość powietrza:	1,26 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	5,2 m	Moment łamiący:	395,38 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	18 m	Pow. korony po cięciach:	130 m ² (-24 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	13 m (-4,3 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 90E
obwód na 1 m - 245 cm, na 1,3 m - 237 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 378/151 S2 385/92
strona rozciągana S3 384/126 S4 375/74

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 3-2 Topola kanadyjska ID 8149, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej.

4. ID 8150 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

4.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8150/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>22,8 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>161,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>163,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>14,2 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	22,8 m	Obwód (na wys. 130 cm):	161,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	163,0 cm	Średnica korony	14,2 m
Wysokość:	22,8 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	161,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	163,0 cm								
Średnica korony	14,2 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne.								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany), od północy ograniczony chodnikiem (część korzeni podnosi płyty chodnikowe), od południa boiskiem.								
Ocena żywotności	Drzewo o osłabionej żywotności.								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe.								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>Na jednym z korzeni szkieletowych ograniczony ubytek wgłębny. Uszkodzenia powierzchniowe korzeni (na skutek koszenia i wydeptywania).</p> <p>Na pniu, na wys. 2,7 m ślady cięć z ubytkami wgłębnymi i lokalnym rozkładem, brzegi ran zabliznione, pień na tym odcinku z zaburzeniem wzrostu. Na wys. 5,6 m rozwidlenie.</p> <p>Korona podokapowa, asymetryczna, odroślowa – wysokość cięć 9,5 m. Susz 5%, ślady po wyłamanych konarach</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 55-58% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 130%..								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 4-1. Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 4-2. Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. U podstawy pnia ubytek – rączka sondy wskazana strzałką.





Fot. 4-3, 4-4 Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. Drzewo po cięciach, dziuplaste. W miejscach cięć gałęzie odrosłowe.



4.2. Wyniki próby obciążeniowej

4.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

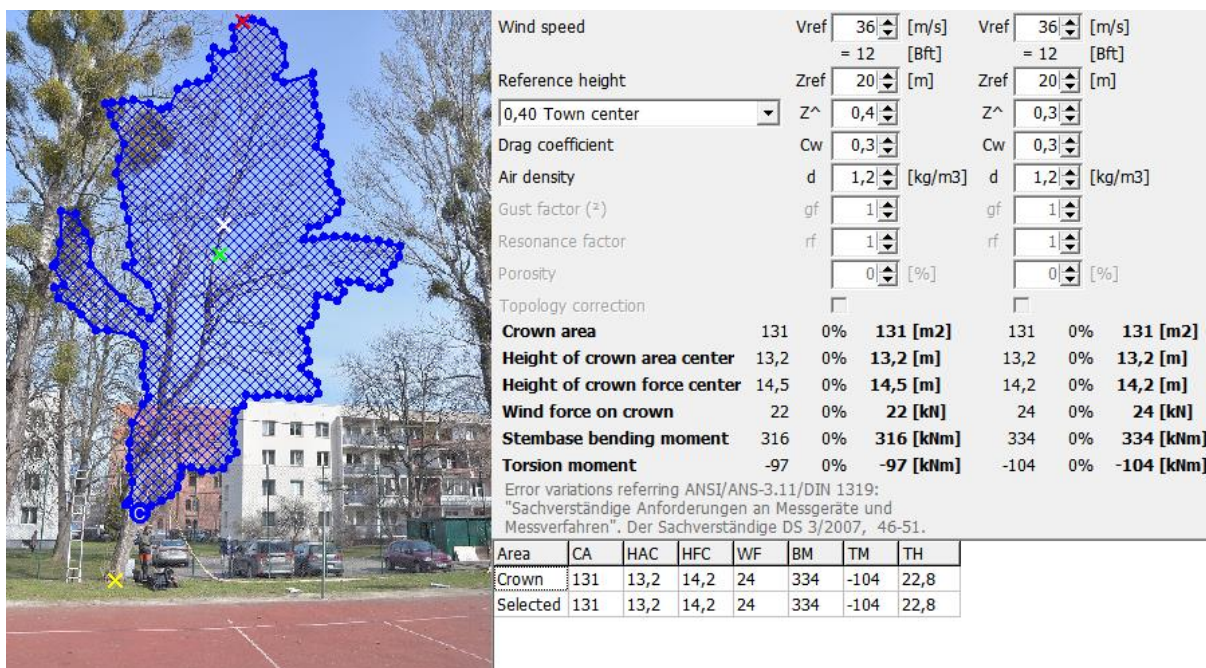
	
<p>Fot. 4-5. Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 4-6. Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 4,3 m. Kierunek ciągnięcia 316°NW. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 393 mm umieszczony na wys. 137 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 382 mm umieszczony na wys. 73 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 387 mm umieszczony na wys. 201 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 382 mm umieszczony na wys. 124 cm) Elastometr nr S5 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 70 cm)	

4.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 131 m²
- Środek korony na wysokości = 13,2 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 14,5 m



Rys. 4-1 Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

4.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 0,9 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,65 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 35-38% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynniki bezpieczeństwa dla trzech elastometrów uzyskały wartości 115-140%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Jeden elastometr (S3) z SF powyżej zalecanego progu tj. 185%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 50% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 7,5 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8150

Drzewo nr 8150

Nr raportu: 1

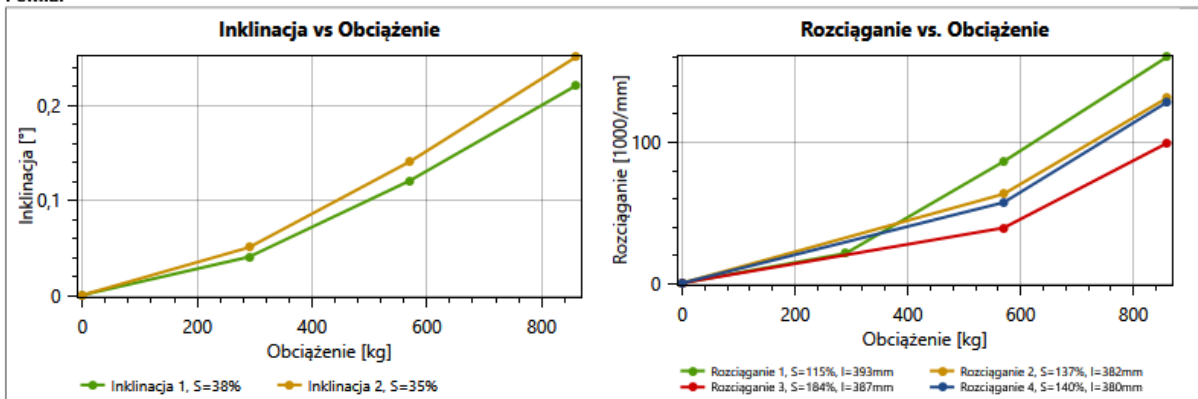
Data: 2021-03-11

Inspektor: JJ JS

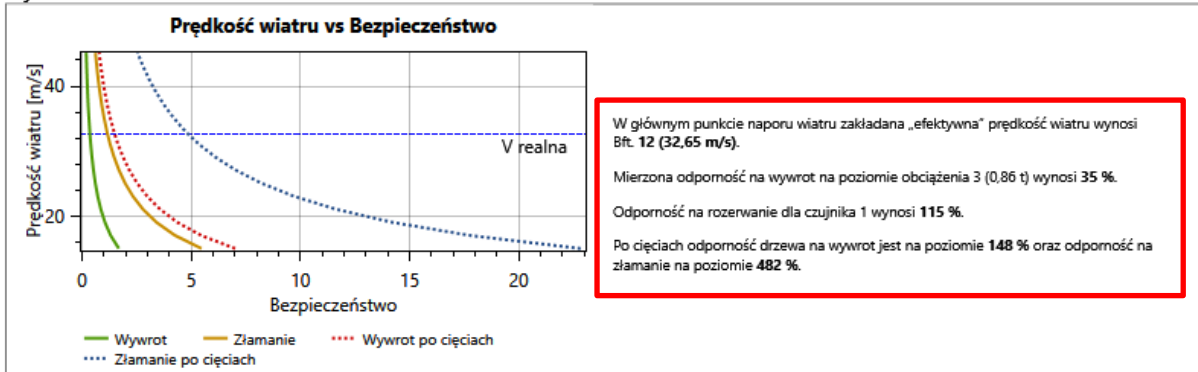


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	22,8 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	131 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,65 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyści wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,35
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	14,5 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,3 m	Moment łamiący:	254,75 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	14,4 m	Pow. korony po cięciach:	65 m ² (-50 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	7 m (-7,5 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 316NW
obwód na 1 m - 163 cm, na 1,3 m - 161 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 393/137 S2 382/73
strona rozciągana S3 387/201 S4 382/124 S5 380/70

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówki:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 4-2 Topola kanadyjska ID 8150, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej.

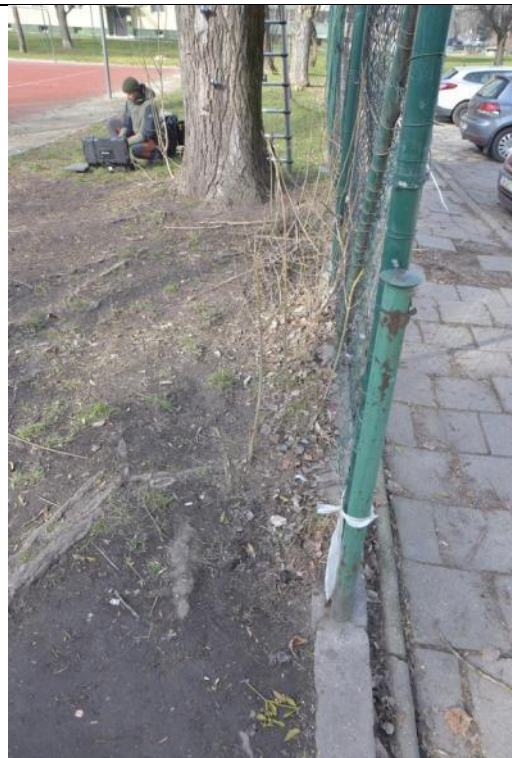
5. ID 8151 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

5.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8151/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>26,0 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>245,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>243,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>15,5 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	26,0 m	Obwód (na wys. 130 cm):	245,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	243,0 cm	Średnica korony	15,5 m
Wysokość:	26,0 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	245,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	243,0 cm								
Średnica korony	15,5 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany), od północy ograniczony chodnikiem (część korzeni podnosi płyty chodnikowe), od południa boiskiem.								
Ocena żywotności	Drzewo regeneruje po cięciach.								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. Umiarkowana wartość przyrodnicza (jemiola stanowi źródło pokarmu dla ptaków, a także może być miejscem zakładania gniazd).								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>Uszkodzenia powierzchniowe korzeni płytko położonych i podnoszących kostki bruku w otoczeniu drzewa.</p> <p>Korona odroślowa, wysokość cięć ok. 14 m. Na wys. 6 m rozwidlenie głównego pnia. W koronie bardzo liczna jemiola.</p> <p>Ośluchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające SF= 91% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa dwóch elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy SF=118%.								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 5-1. Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 5-2. Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Korzenie płytko położone, zadeptywane.



Fot. 5-3 Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Korzenie podnoszą kostki bruku ciągu pieszym wzdłuż ogrodzenia.



Fot. 5-4 Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. W koronie jemiota. Bliskość lampy.

5.2. Wyniki próby obciążeniowej

5.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 5-5. Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana

Fot. 5-6. Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 4,7 m. Kierunek ciągnięcia 280°NW. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 384 mm umieszczony na wys. 150 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 80 cm)

Od strony rozciąganej:

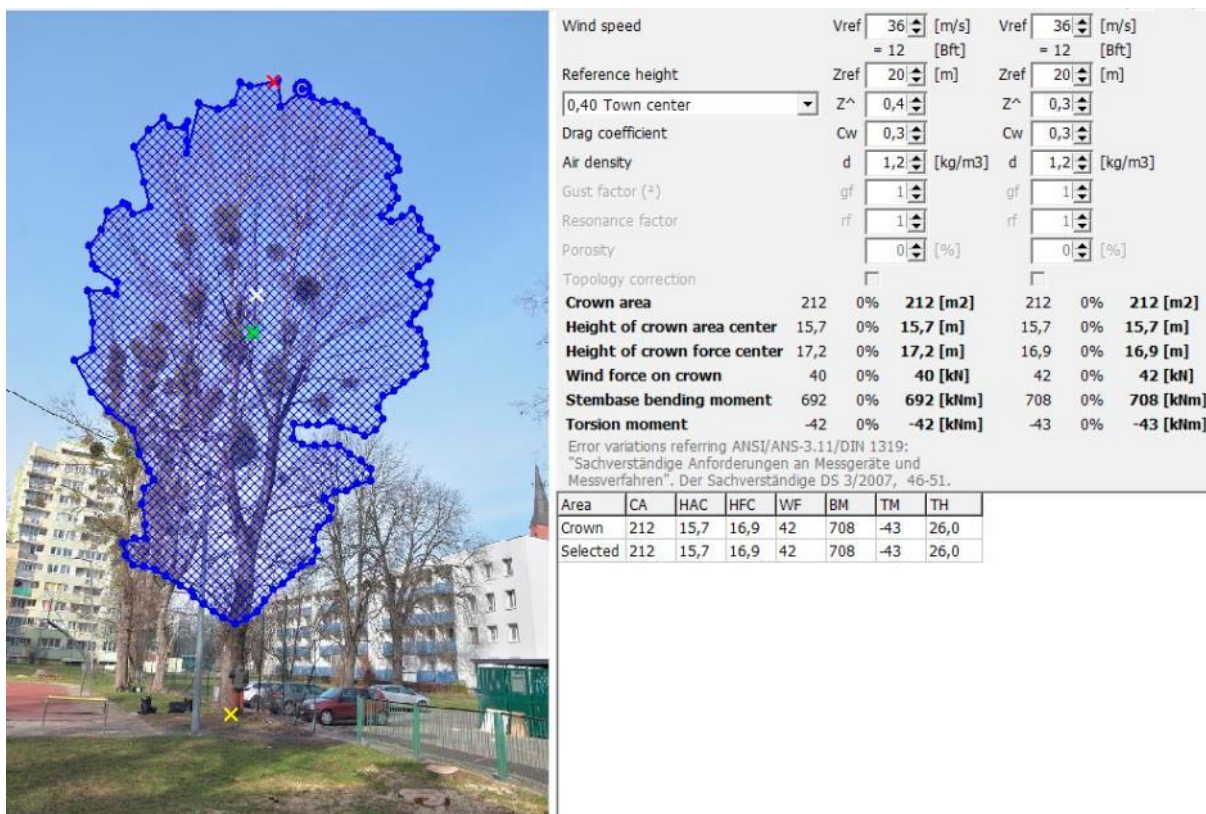
- Elastometr nr S3 (dł. 377 mm umieszczony na wys. 126 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 73 cm)

5.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 212 m²
- Środek korony na wysokości = 15,7 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 17,2 m



Rys. 5-1 Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

5.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,87 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 91% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla jednego z elastometrów uzyskał wartości 118%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostałe elastometry z SF powyżej zalecanego progu tj. 273-305%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 29% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 4,2 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8151

Drzewo nr 8151

Nr raportu: 1

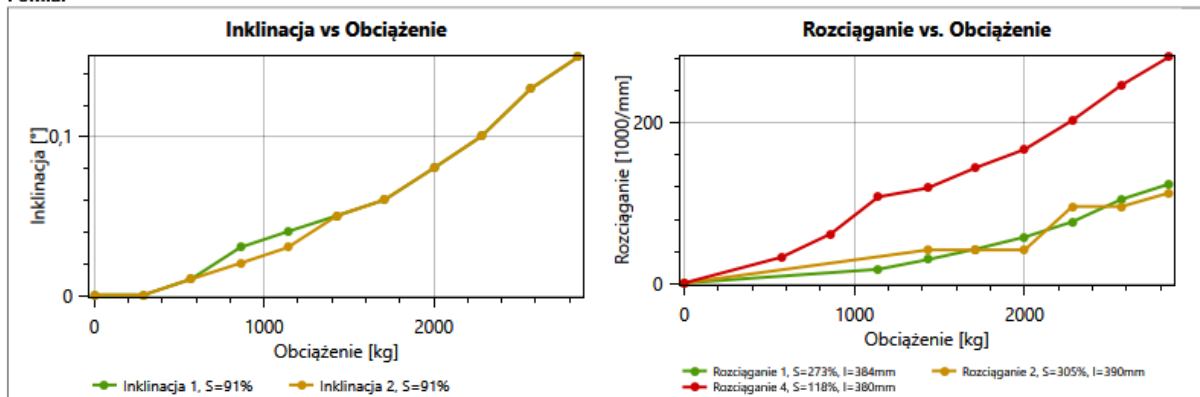
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

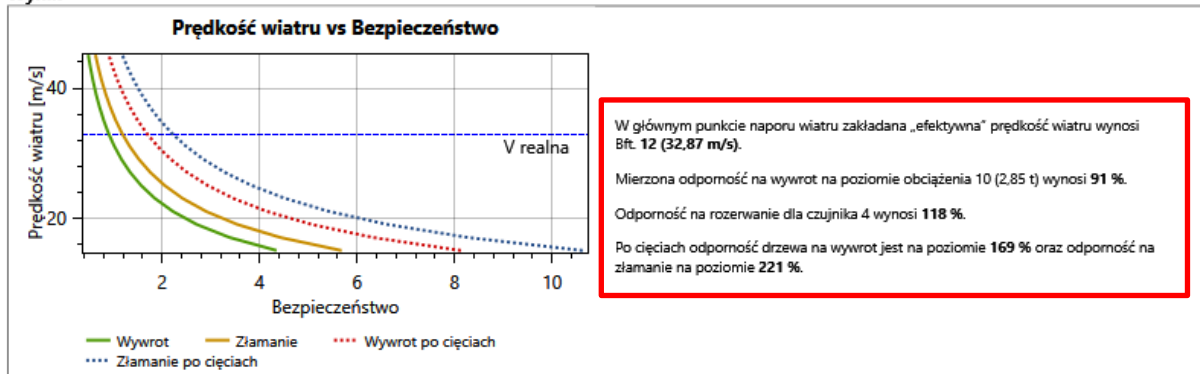


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	26 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	212 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,87 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyści wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	17,2 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,7 m	Moment łamiący:	495,6 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	14,5 m	Pow. korony po cięciach:	150 m ² (-29 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	13 m (-4,2 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 280 NW
obwód na 1 m - 243 cm, na 1,3 m - 245 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 384/150 S2 390/80
strona rozciągana S3 377/126 S4 380/73

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 5-2 Topola kanadyjska ID 8151, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

6. ID 8155 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

6.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8155/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>27,6,0 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>228,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>236,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>12,5 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	27,6,0 m	Obwód (na wys. 130 cm):	228,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	236,0 cm	Średnica korony	12,5 m
Wysokość:	27,6,0 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	228,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	236,0 cm								
Średnica korony	12,5 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaż, plac zabaw, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany) .								
Ocena żywotności	Drzewo o osłabionej żywotności, z licznymi ogniskami jemioli pospolitej (<i>Viscum album L.</i>).								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>Uszkodzenia powierzchniowe korzeni</p> <p>W koronie susz 10%. Korona odroślowa. Liczna jemiola.</p> <p>Ośluchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 68-72% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 128%..								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamывania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 6-1. Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 6-2. Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.





Fot. 6-3, Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Uszkodzenia korzeni położonych na powierzchni gruntu.



6-4 Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Korona zdominowana przez jemiotę.

6.2. Wyniki próby obciążeniowej

6.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

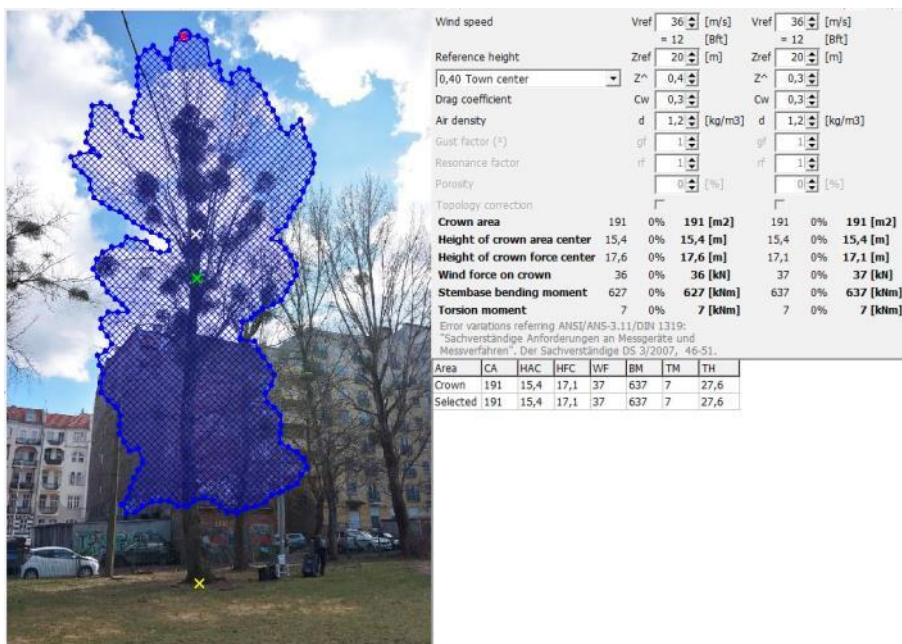
	
<p>Fot. 6-5. Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 6-6. Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 4,8 m. Kierunek ciągnięcia 176°S. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 369 mm umieszczony na wys. 143 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 387 mm umieszczony na wys. 57 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 381 mm umieszczony na wys. 118 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 376 mm umieszczony na wys. 51 cm)	

6.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 191 m²
- Środek korony na wysokości = 15,4 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 17,6 m



Rys. 6-1 Topola kanadyjska ID 8155 ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

6.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 2,7 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,07 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 68-72% (przy zalecany w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla jednego z elastometrów uzyskał wartości 128%, przy zalecanych minimum 150%, **co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostałe 3 elastometry z SF powyżej zalecanego progu tj. 163-348%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 42% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 4,6 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8155

Drzewo nr 8155

Nr raportu: 1

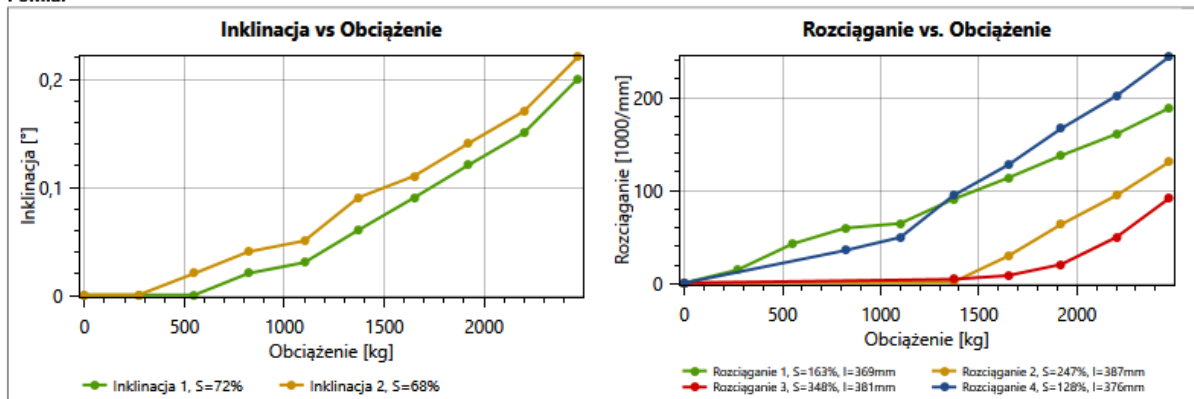
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

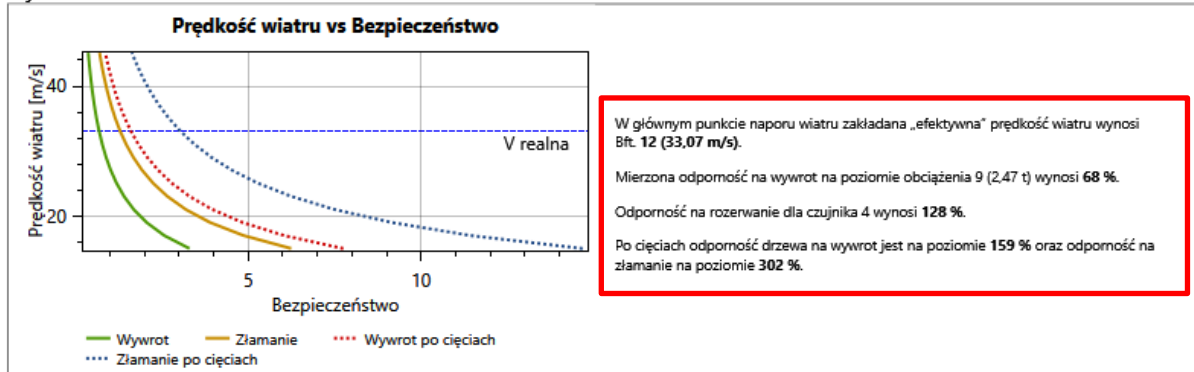


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	27,6 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	191 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,07 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyści wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	17,6 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,8 m	Moment łamiący:	462,39 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	11 m	Pow. korony po cięciach:	110 m ² (-42 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	13 m (-4,6 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 175 S
obwód na 1 m - 236 cm, na 1,3 m - 228 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 369/143 S2 387/57
strona rozciągana S3 381/118 S4 376/51

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 6-2 Topola kanadyjska ID 8155, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

7. ID 8158 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

7.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8158/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>20,6 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>162,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>163,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>8,5 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	20,6 m	Obwód (na wys. 130 cm):	162,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	163,0 cm	Średnica korony	8,5 m
Wysokość:	20,6 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	162,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	163,0 cm								
Średnica korony	8,5 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaż, plac zabaw, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany) .								
Ocena żywotności	Drzewo o wyraźnie osłabionej żywotności								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. Umiarkowana wartość przyrodnicza (jemięta stanowi źródło pokarmu dla ptaków, a także może być miejscem zakładania gniazd).								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>W dole pnia pędy odroślowe. Korona uszkodzona przez wiatr, na wys. 12 m wyłamany przewodnik. W górnej części konary pochodzenia odroślowego. W koronie susz 10%, W korona jemięta (ok. 10 szt.), zawieszona gałąź</p> <p>Badanie osłuchowe nie wykazało obecności znacznego rozkładu pnia.</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Korona uszkodzona przez wiatr, nie formowano korony powyżej uszkodzenia.								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 87% (przy zalecany w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa wszystkich elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 7-1. Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 7-2. Topola kanadyjska ID 8158 ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. Pędy odroślowe u podstawy pnia.



Fot. 7-3, 7-4 Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15, Wrocław. W koronie wytamany wierzchołek, ślady cięć konarów. Liczne ogniska jemoły. Zawieszona wytamana gałąź.

7.2. Wyniki próby obciążeniowej

7.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 7-5. Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana



Fot. 7-6. Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 4,0 m. Kierunek ciągnięcia 186°S W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 140 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 73 cm)

Od strony rozciąganej:

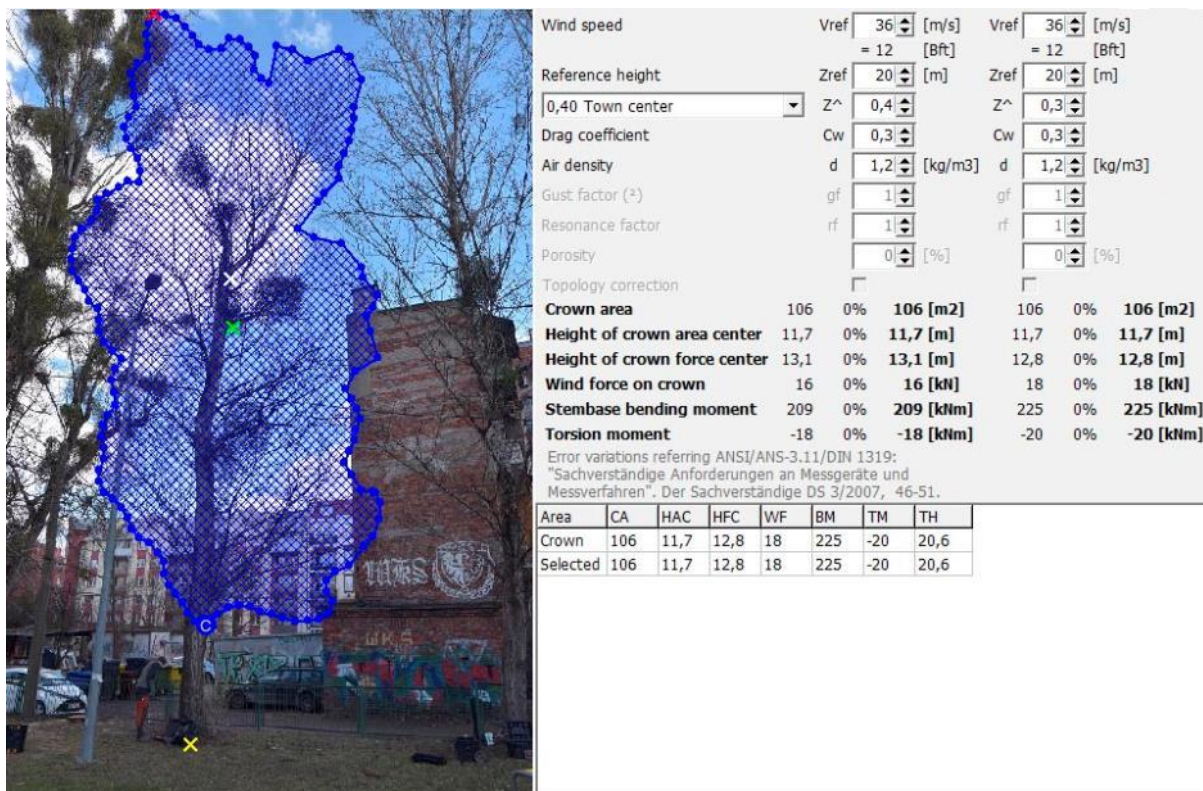
- Elastometr nr S3 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 136 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 387 mm umieszczony na wys. 63 cm)

7.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 106 m²
- Środek korony na wysokości = 11,7 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 13,1 m



Rys. 7-1 Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

7.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 1,8 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,98 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie, ale zachowuje odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 87% (przy zalecany w modelu minimum 150%).
- Współczynnik bezpieczeństwa dla wszystkich elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanych minimum 150% (tj. 160-385%) co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 29% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 2,6 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8158

Drzewo nr 8158

Nr raportu: 1

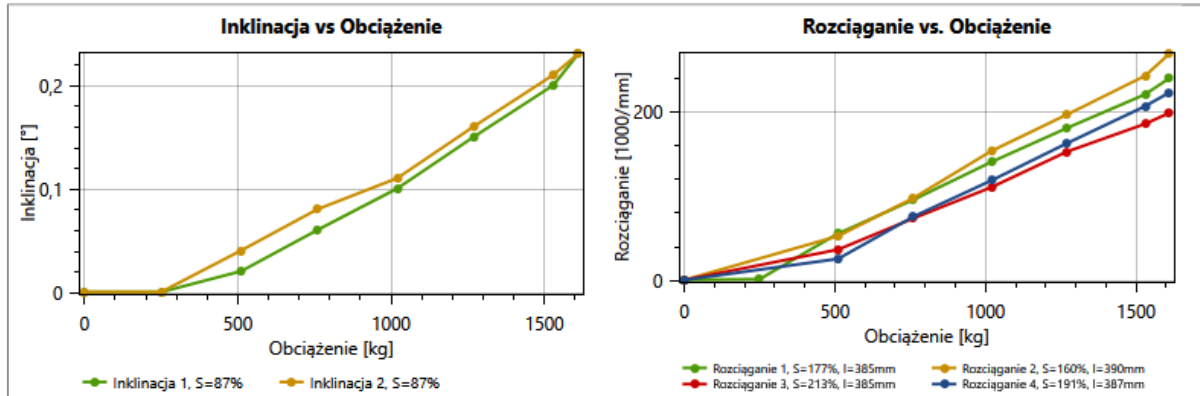
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

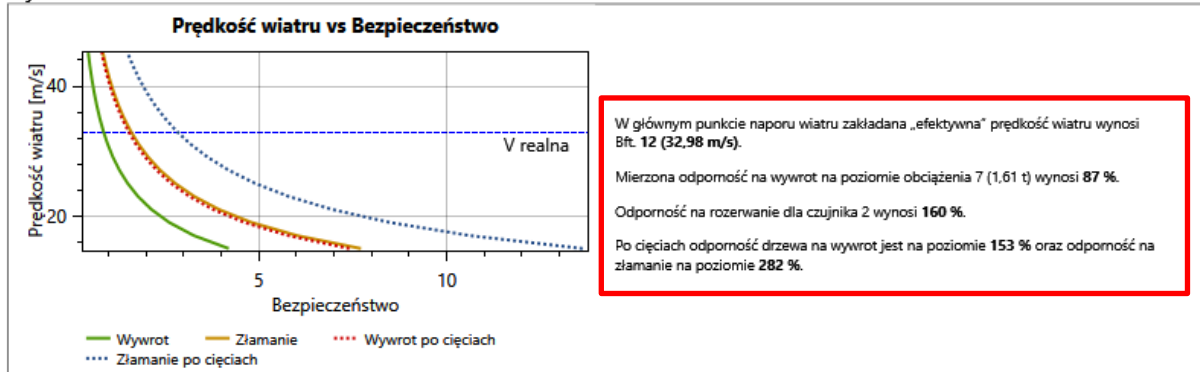


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	20,6 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	106 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,98 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porzywistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,4
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	13,1 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4 m	Moment łamiący:	189,98 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	6,4 m	Pow. korony po cięciach:	75 m ² (-29 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	10,5 m (-2,6 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 186 S
obwód na 1 m - 163 cm, na 1,3 m - 162 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 385/140 S2 390/73
strona rozciągana S3 385/136 S4 387/63

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 7-2 Topola kanadyjska ID 8158, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

8. ID 8159 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

8.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8159/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 25,6 m Obwód (na wys. 130 cm): 152,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 149,0 cm Średnica korony 13,5 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaż, plac zabaw, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, trafostacja, wiata na odpady
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, pozbawiony mulczu, zagęszczony, od SE ograniczony fundamentem ogrodzenia.
Ocena żywotności	Drzewo w słabszej kondycji, ale regeneruje po cięciach.
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	W koronie susz 15%, pojedyncze jemioty w części wierzchołkowej. Korona wąska (drzewo rośnie w zwarcu), odroślowa, wysokość cięć – ok. 12,5 m. W miejscach dawnych redukcji pnia konary pochodzenia odroślowego. Osłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 55-58% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 130%..
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 8-1. Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 8-2. Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.



Fot. 8-3, 8-4 Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15, Wrocław. W miejscach dawnych redukcji pnia konary pochodzenia odroślowego.



8.2. Wyniki próby obciążeniowej

8.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 8-5. Topola kanadyjska ID 8159 ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana

Fot. 8-6. Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 4,9 m. Kierunek ciągnięcia 324°NW. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 381 mm umieszczony na wys. 119 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 56 cm)

Od strony rozciąganej:

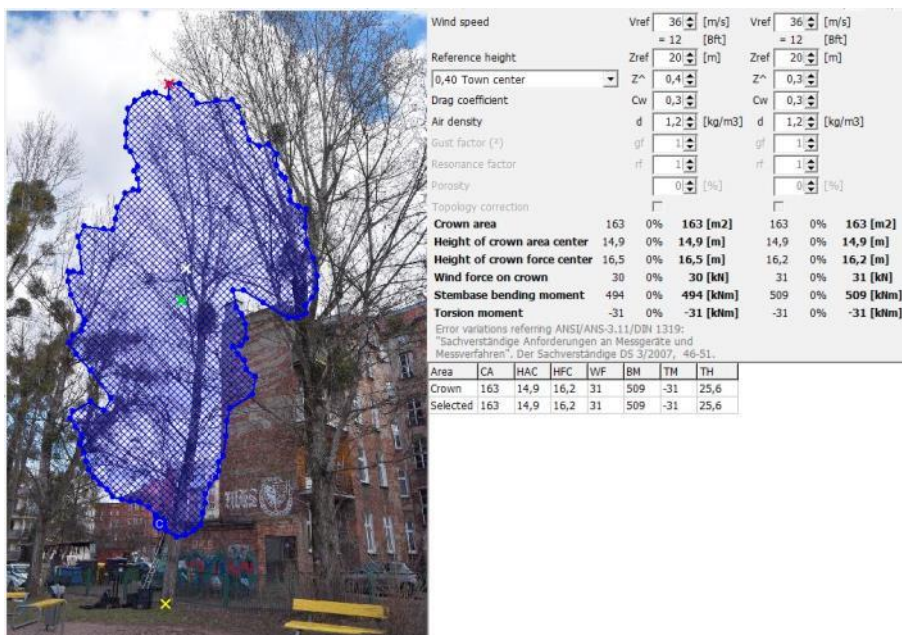
- Elastometr nr S3 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 129 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 62 cm)

8.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 163 m²
- Środek korony na wysokości = 14,9 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 16,5 m



Rys. 8-1 Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

8.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 0,9 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,77 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 27-25% (przy zalecany w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla wszystkich elastometrów uzyskał poniżej zalecanych minimum 150%, tj. 60-76% **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.**

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie dopiero przy redukcji korony o 63% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 9,5 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8159

Drzewo nr 8159

Nr raportu: 1

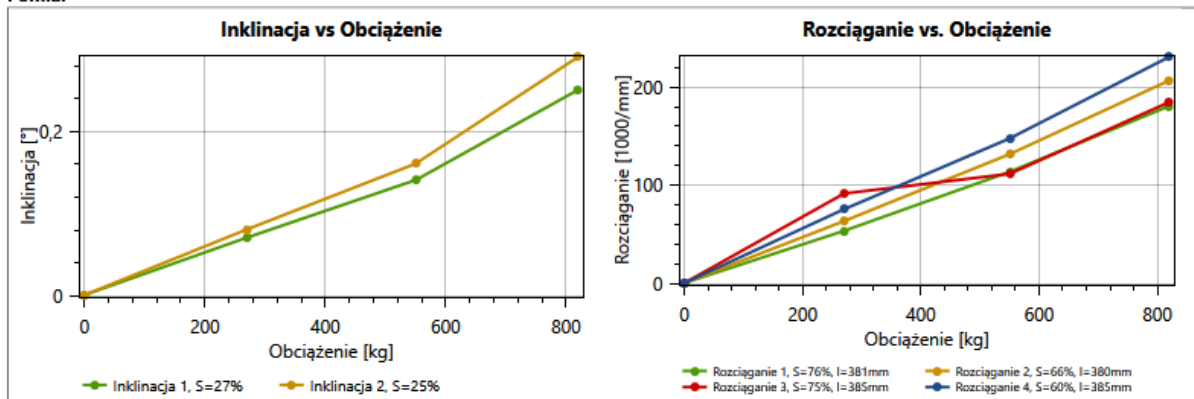
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

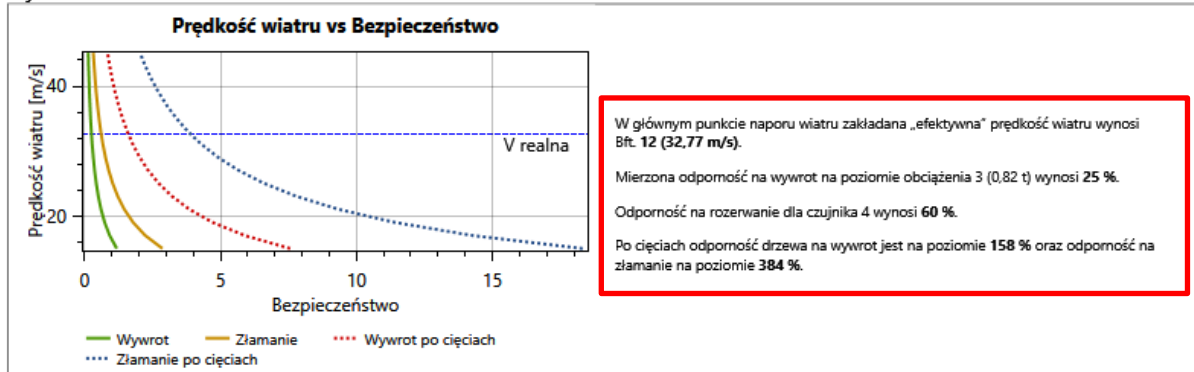


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	25,6 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	163 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,77 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porzywistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,31
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	16,5 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,9 m	Moment łamiący:	363,25 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	10,9 m	Pow. korony po cięciach:	60 m ² (-63 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	7 m (-9,5 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 324 NW
obwód na 1 m - 149 cm, na 1,3 m - 152 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 381/119 S2 390/56
strona rozciągana S3 385/129 S4 385/62

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 8-2 Topola kanadyjska ID 8159, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

9. ID 8160 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

9.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8160/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 27,4 m Obwód (na wys. 130 cm): 234,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 240,0 cm Średnica korony 17 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaż, plac zabaw, boisko, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, trafostacja, wiata na odpady.
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt zagęszczony, od SE korzenie przerosły pod fundamentem ogrodzenia
Ocena żywotności	Drzewo z bardzo licznymi ogniskami jemioty pospolitej (<i>Viscum album</i> L.). Dobra regeneracja po redukcji korony w przeszłości.
Ocena wartości drzewa	Rozłożyste drzewo. Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. Umiarkowana wartość przyrodnicza (jemiota stanowi źródło pokarmu dla ptaków, a także może być miejscem zakładania gniazd).
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Dominujące drzewo w tej części szpaleru. W koronie susz 15%, pojedyncze jemioty. Korona odroślowa. W miejscach dawnych cięć konary pochodzenia odroślowego. Część konarów mocno wychylona. Ośluchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 55-58% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 130%..
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 9-1. Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 9-2. Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.





Fot. 9-3, 9-4 Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15, Wrocław. Jemiola w koronie, gałęzie odroślowe na krańcach dawnych cięć.



9.2. Wyniki próby obciążeniowej

9.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

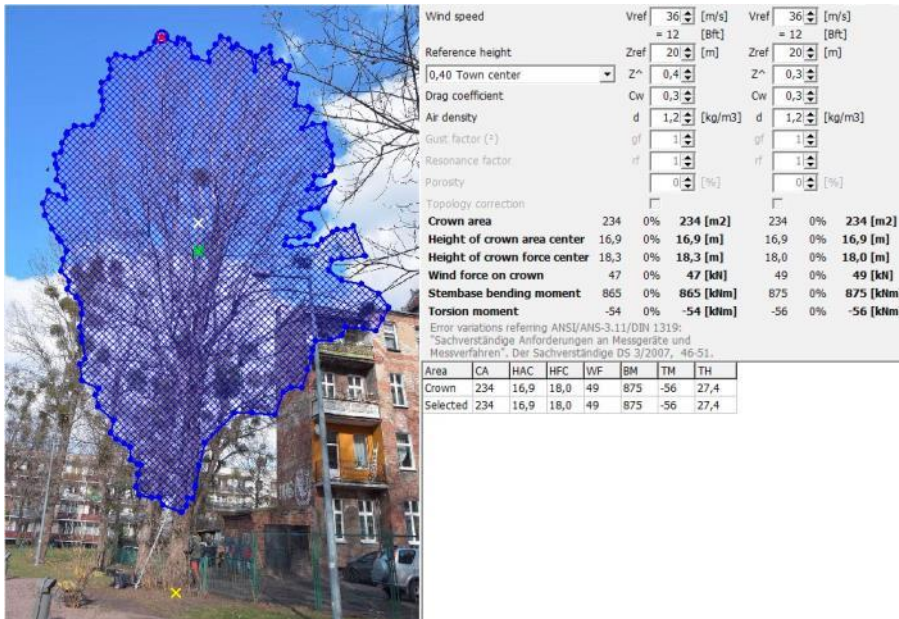
	
<p>Fot. 9-5. Topola kanadyjska ID 8160 ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 9-6. Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 5 m. Kierunek ciągnięcia 348°NW. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.</p> <p>Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 387 mm umieszczony na wys. 147 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 79 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 136 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 387 mm umieszczony na wys. 83 cm)	

9.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 234 m²
- Środek korony na wysokości = 16,9 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 18,3 m



Rys. 9-1 Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

9.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,41 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 62% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).
- Współczynnik bezpieczeństwa dla trzech elastometrów uzyskał wartości 123-124%, przy zalecanych minimum 150%, co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku. Jeden elastometr z SF powyżej zalecanego progu tj. 175%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 44% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 5,3 m.

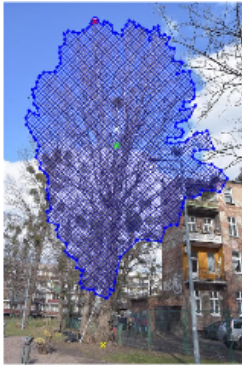
Projekt: Ciepła 15 Topola 8160

Drzewo nr 8160

Nr raportu: 1

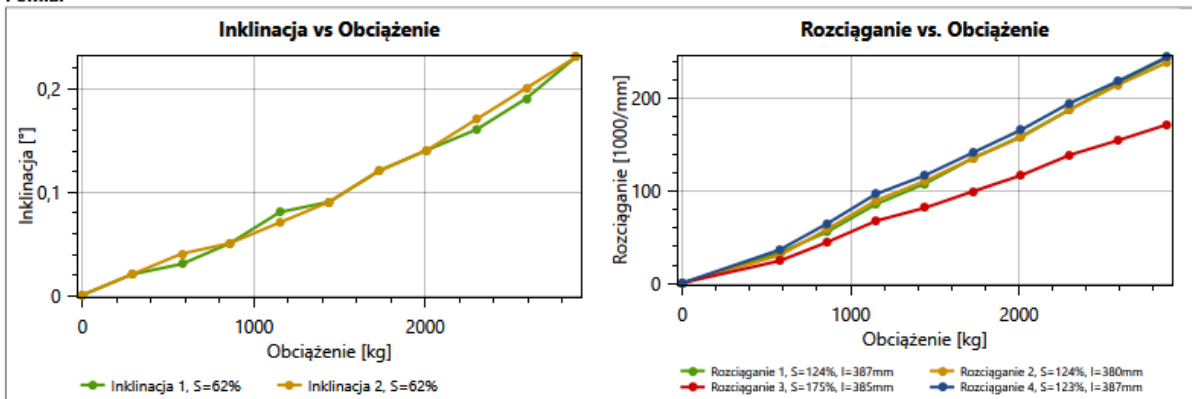
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

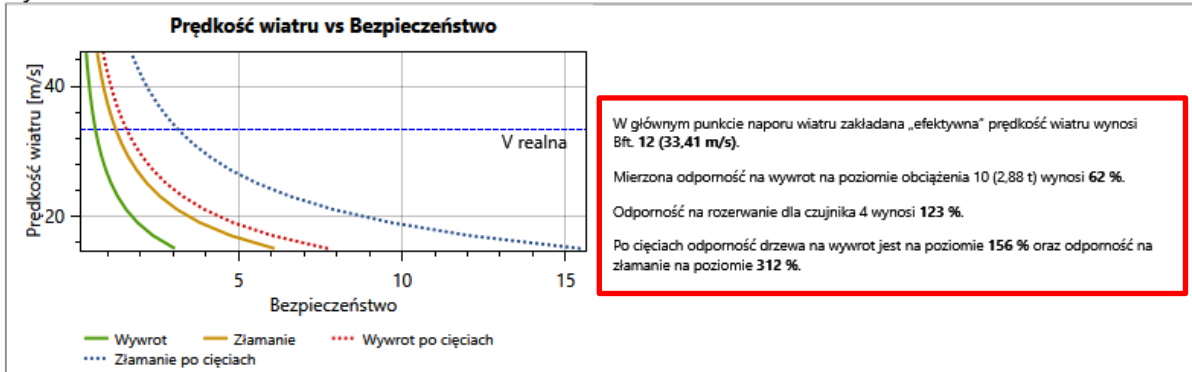


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	27,4 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	234 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,41 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	18,3 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	5 m	Moment łamiący:	601,08 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	16,8 m	Pow. korony po cięciach:	130 m ² (-44 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	13 m (-5,3 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 348 NW
 obwód na 1 m - 240 cm, na 1,3 m - 234 cm
 czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
 strona ściskana S1 387/147 S2 380/79
 strona rozciągana S3 385/136 S4 387/83

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
 Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 9-2 Topola kanadyjska ID 8160, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

10.ID 8162 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

10.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8162/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>25,8 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>174,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>177,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>8,5 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	25,8 m	Obwód (na wys. 130 cm):	174,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	177,0 cm	Średnica korony	8,5 m
Wysokość:	25,8 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	174,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	177,0 cm								
Średnica korony	8,5 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, plac zabaw, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, trafostacja, wiata śmietnikowa, linia napowietrzna, tereny rekreacyjne.								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt atropogeniczny, bez warstwy próchnicznej								
Ocena żywotności	Obniżona kondycja – zamierające konary (skrócone w przeszłości)								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>W koronie susz 20%, w tym zamarte skrócone konary. Korona odroślowa. Wysokość cięć ok. 14 m. Pojedyncze jemioty.</p> <p>Ośłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 50-53% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy 120%..								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 10-1. Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 10-2. Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.



Fot. 10-3, 10-4 Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław.



10.2. Wyniki próby obciążeniowej

10.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

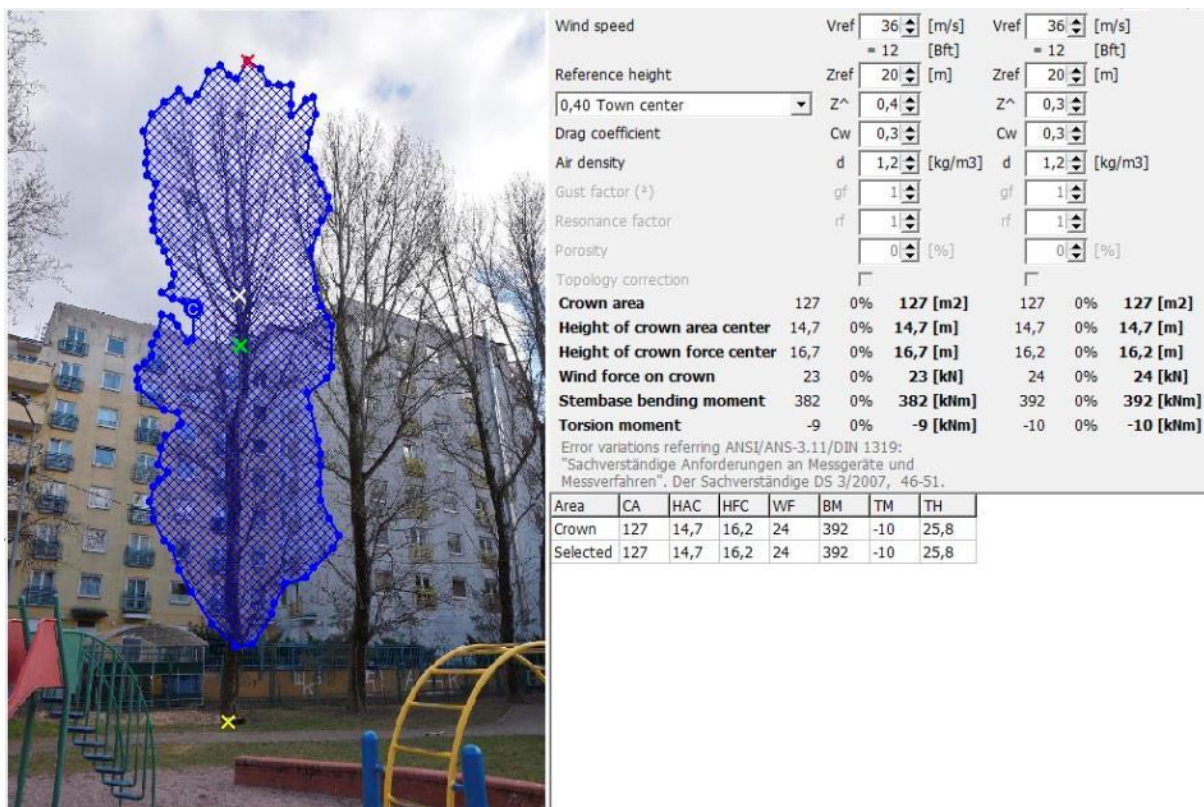
	
<p>Fot. 10-5. Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 10-6. Topola kanadyjska ID 8162 ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 3,9 m. Kierunek ciągnięcia 15°N. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 131 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 400 mm umieszczony na wys. 70 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 125 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 396 mm umieszczony na wys. 36 cm)	

10.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 127 m²
- Środek korony na wysokości = 14,7 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 16,7 m



Rys. 10-1 Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

10.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 1,5 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,87 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 50-53% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).
- Współczynnik bezpieczeństwa dla jednego z elastometrów uzyskał wartości 120%, przy zalecanym minimum 150%, co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku. Pozostałe 3 elastometry z SF powyżej zalecanego progu tj. 160-318%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 45% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 6,7 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8162

Drzewo nr 8162

Nr raportu: 1

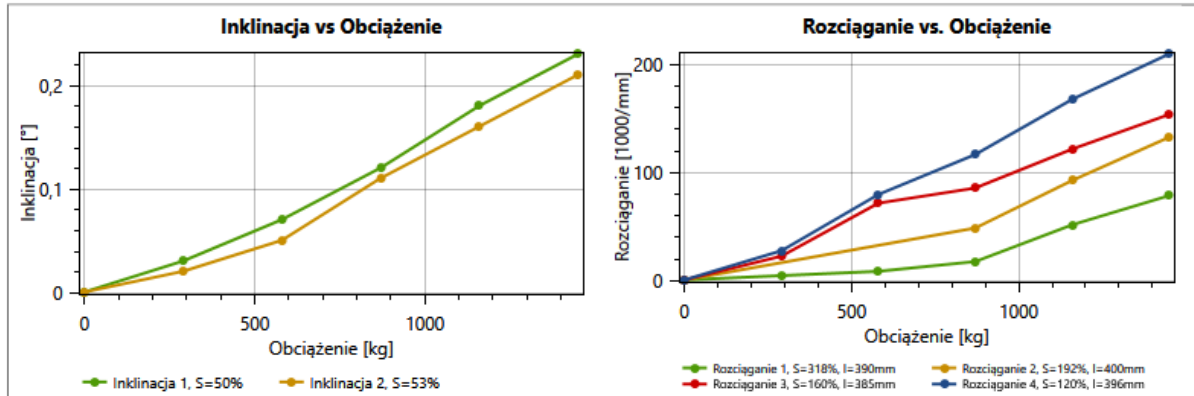
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

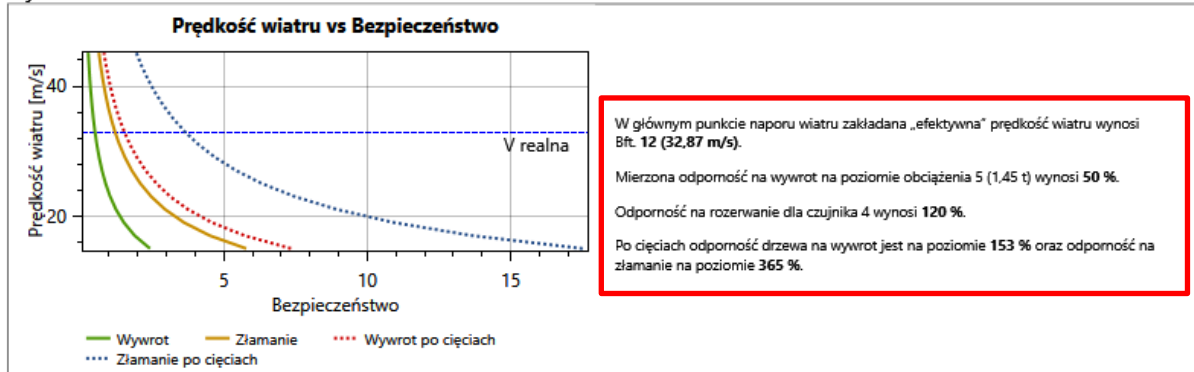


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	25,8 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	127 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,87 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,31
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	16,7 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	3,9 m	Moment łamiący:	288,26 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	15 m	Pow. korony po cięciach:	70 m ² (-45 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	10 m (-6,7 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 15N
obwód na 1 m - 177 cm, na 1,3 m - 174 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 390/131 S2 400/70
strona rozciągana S3 385/125 S4 396/36

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 10-2 Topola kanadyjska ID 8162, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

11. ID 8163 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

11.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8163/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 28,0 m Obwód (na wys. 130 cm): 210,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 213,0 cm Średnica korony 9,5 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, plac zabaw, miejsca parkowania pojazdów ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony, bez warstwy próchnicznej (wygrabiany).
Ocena żywotności	Osłabiona żywotność
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Uszkodzenia powierzchniowe korzeni (na skutek koszenia). Korona odroślowa. W koronie susz 10%, pojedyncze jemioty. Osłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 71-83% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa wszystkich elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



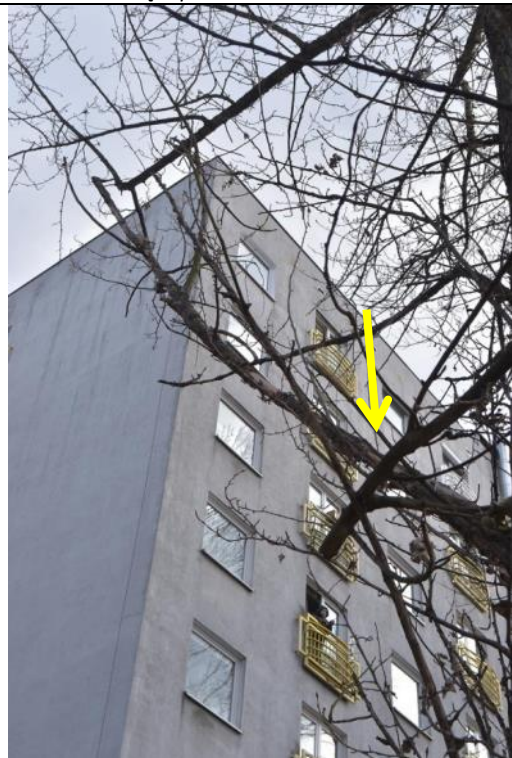
Fot. 11-1. Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 11-2. Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. Korzenie uszkodzone.





Fot. 11-3, 11-4 Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. W koronie susz, zawieszono odłamane gałęzie.



11.2. Wyniki próby obciążeniowej

11.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

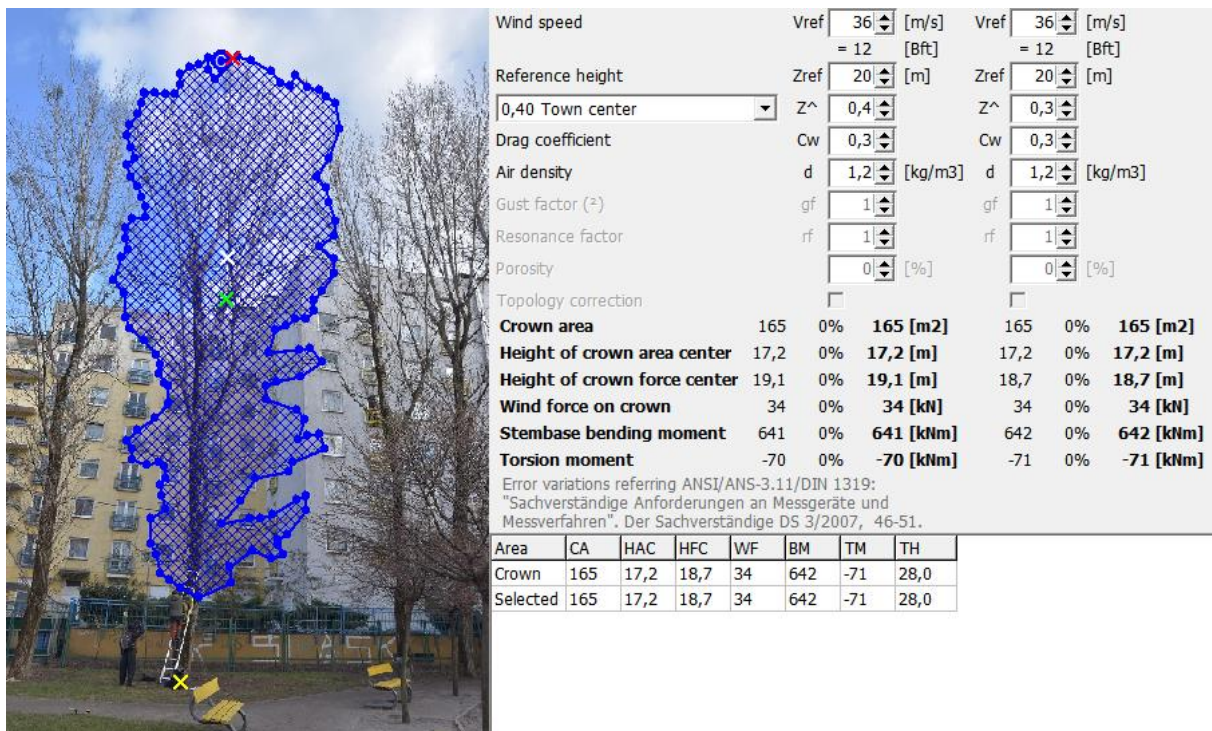
	
<p>Fot. 11-5. Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 11-6. Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 4,3 m. Kierunek ciągnięcia 23°NE. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 384 mm umieszczony na wys. 135 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 383 mm umieszczony na wys. 78 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 389 mm umieszczony na wys. 135 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 377 mm umieszczony na wys. 84 cm)	

11.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 165 m²
- Środek korony na wysokości = 17,2 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 19,1 m



Rys. 11-1 Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

11.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,74 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie, ale zachowuje odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 71-83% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla wszystkich lastometrów uzyskał wartości powyżej zalecanych minimum 150%, **co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku (SF=188-240%).**

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 39% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 5,1 m.

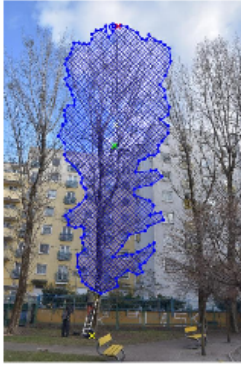
Projekt: Ciepła 15 Topola 8163

Drzewo nr 8163

Nr raportu: 1

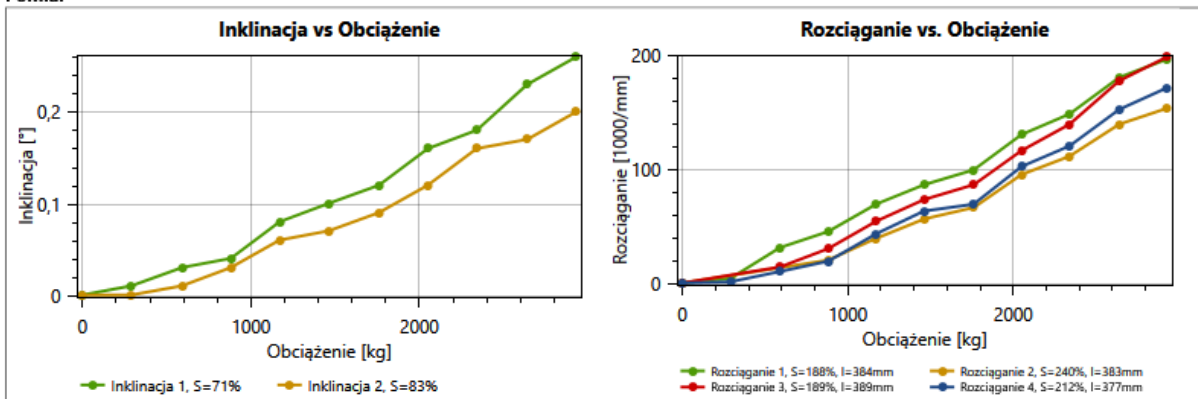
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

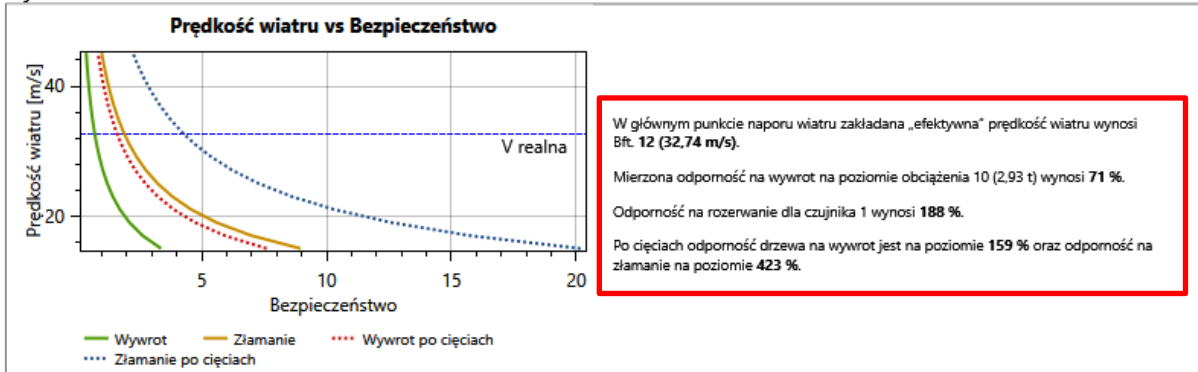


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	28 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	165 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,74 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,26
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	19,1 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,3 m	Moment łamiący:	424,91 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	19,5 m	Pow. korony po cięciach:	100 m ² (-39 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	14 m (-5,1 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 23 NE
 obwód na 1 m - 213 cm, na 1,3 m -210 cm
 czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
 strona ściskana S1 384/135 S2 383/78
 strona rozciągana S3 389/138 S4 377/84

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
 Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 11-2 Topola kanadyjska ID 8163, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

12. ID 8164 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

12.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8164/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>26,4 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>170,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>174,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>10 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	26,4 m	Obwód (na wys. 130 cm):	170,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	174,0 cm	Średnica korony	10 m
Wysokość:	26,4 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	170,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	174,0 cm								
Średnica korony	10 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, plac zabaw, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, tereny rekreacyjne								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny. Od strony zachodniej grunt zagęszczony w obrębie ścieżki, w pobliżu pnia krawężniki.								
Ocena żywotności	Drzewo o osłabionej żywotności								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>Uszkodzenia powierzchniowe korzeni, miejscowy, powierzchniowy rozkład stwierdzony sondą.</p> <p>Korona, wąska (drzewo rośnie w zwarciu i częściowym zacienieniu), rozwinięta w kierunku NW, odroślowa. Wysokość cięć ok. 15,5 m. Część dolnych pędów odroślowych na pniu zamarła.</p> <p>W koronie pojedyncze jemioty, susz do 15%.</p> <p>Nie stwierdzono rozkładu wewnętrznego pnia</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 41-42% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa dwu z czterech elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, dwa poniżej tej granicy 91 i 137%.								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 12-1. Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 12-2. Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.





Fot. 12-3, 12-4 Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Susz w koronie. Duże odroślowe konary w miejscach dawnych cięć.



12.2. Wyniki próby obciążeniowej

12.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

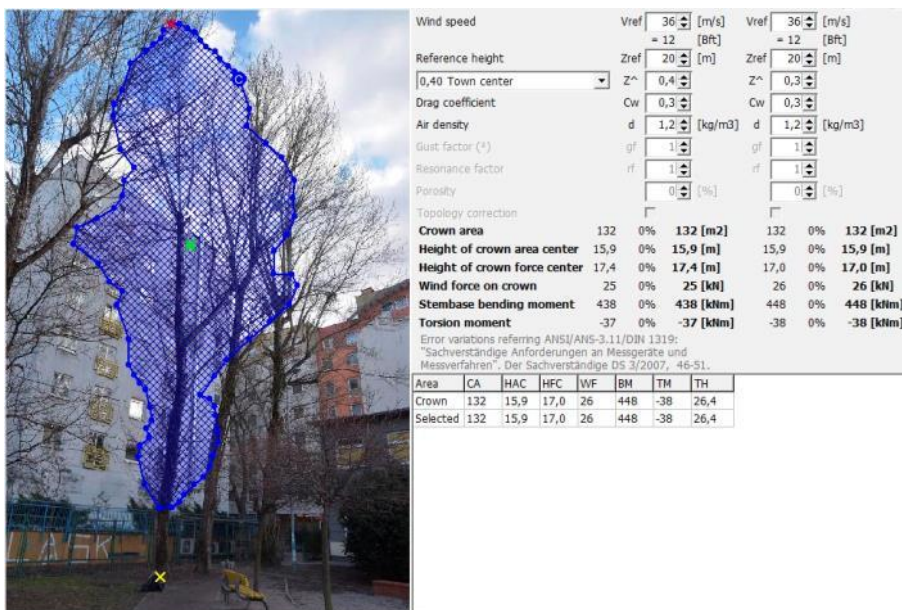
	
<p>Fot. 12-5. Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 12-6. Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 4,8 m. Kierunek ciągnięcia 10°N W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.</p> <p>Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 385mm umieszczony na wys. 131 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 378 mm umieszczony na wys. 76 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 382 mm umieszczony na wys. 130 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 80 cm)	

12.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 132 m²
- Środek korony na wysokości = 15,9 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 17,4 m



Rys. 12-1 Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

12.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 1,2 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,97 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 41-42% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla dwu elastometrów uzyskały wartości 91 i 137%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostałe 2 elastometry z SF powyżej zalecanego progu tj. 163-180%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 51% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 8,4 m.

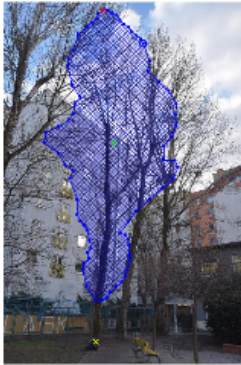
Projekt: Ciepła 15 Topola 8164

Drzewo nr 8164

Nr raportu: 1

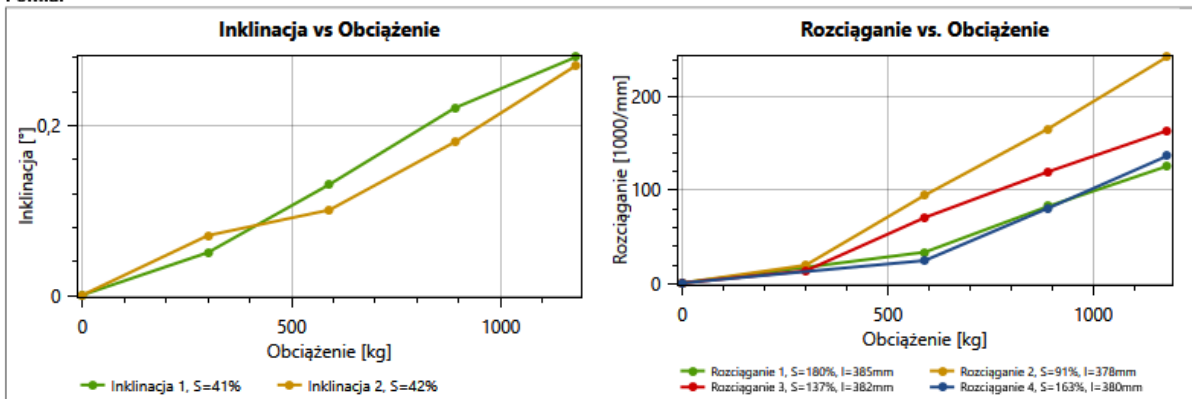
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

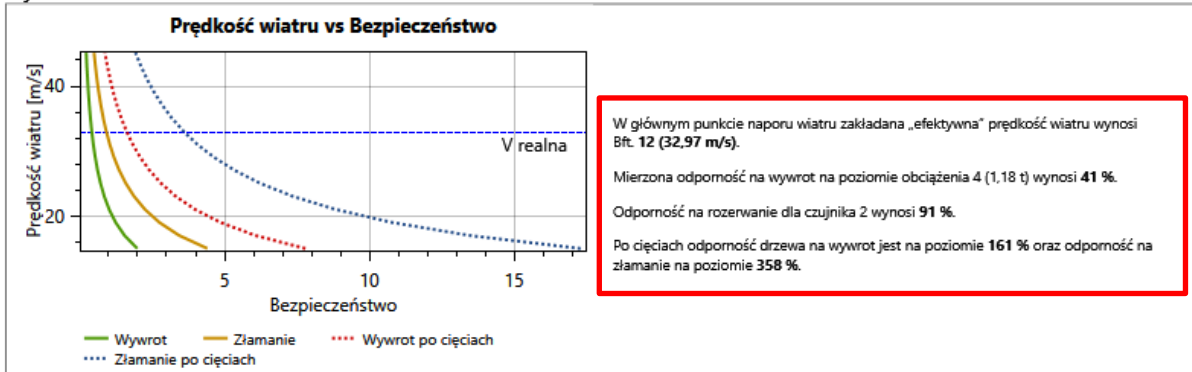


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	26,4 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	132 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,97 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowyści wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,3
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	17,4 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,8 m	Moment łamiący:	314,05 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	28 m	Pow. korony po cięciach:	65 m ² (-51 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	9 m (-8,4 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 10N
obwód na 1 m - 173 cm, na 1,3 m - 170 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 385/131 S2 378/76
strona rozciągana S3 382/130 S4 380/80

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówki:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 12-2 Topola kanadyjska ID 8164, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

13. ID 8165 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

13.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8165/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 27,8 m Obwód (na wys. 130 cm): 174,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 179,0 cm Średnica korony 10 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, plac zabaw, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, miejsca postoju pojazdów, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony w obrębie ścieżki, w pobliżu pnia krawężniki
Ocena żywotności	Drzewo o osłabionej żywotności.
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Korona, wąska (drzewo rośnie w zwarcu), odroślowa. W koronie pojedyncze jemioty, susz do 15%. Osłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 34-36% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa trzech z czterech elastometrów uzyskały wartości poniżej zalecanego minimum 150%, tj, 101-122%, jeden powyżej tej granicy - 180%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 13-1. Topola kanadyjska ID 8165 ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 13-2. Topola kanadyjska ID 8165 ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.



Fot. 13-3, 13-4 Topola kanadyjska ID 8165 ul. Ciepła 15, Wrocław. Korona odroślowa. Susz w koronie



13.2. Wyniki próby obciążeniowej

13.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 13-5. Topola kanadyjska ID 8165, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana



Fot. 13-6. Topola kanadyjska ID 8165 ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 4,6 m. Kierunek ciągnięcia 28°NE.

W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 120 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 75 cm)

Od strony rozciąganej:

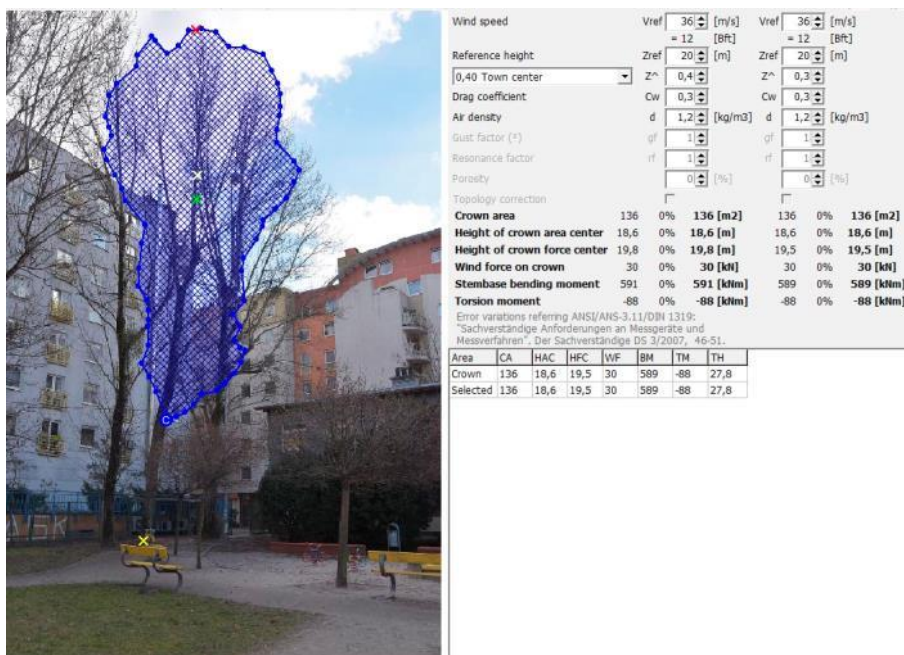
- Elastometr nr S3 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 110 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 80 cm)

13.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 136 m²
- Środek korony na wysokości = 18,6 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 19,8 m



Rys. 13-1 Topola kanadyjska ID 8165, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

13.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 1,2 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyty bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,79 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 34-36% (przy zalecany w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla trzech elastometrów uzyskał wartości 101-122%, przy zalecanych minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostały elastometr z SF powyżej zalecanego progu tj. 180%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 52% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 10,8 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8165

Drzewo nr 8165

Nr raportu: 1

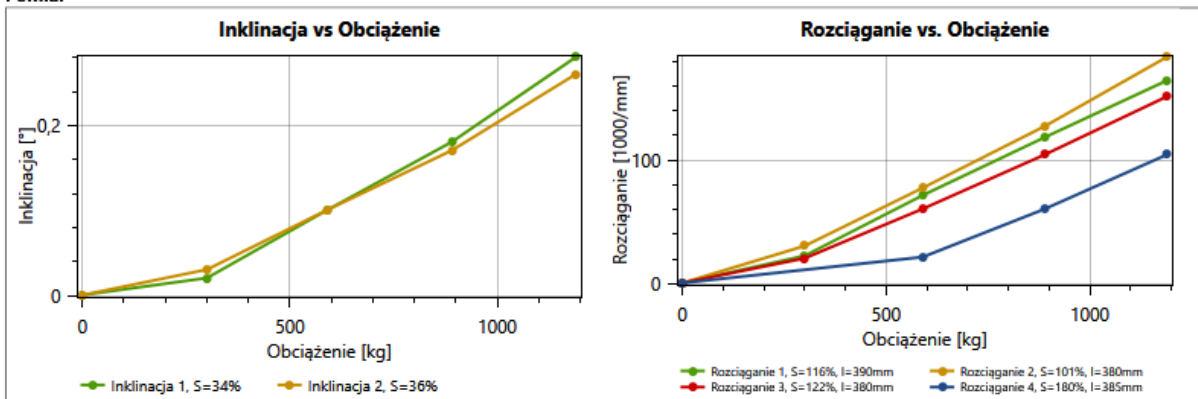
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

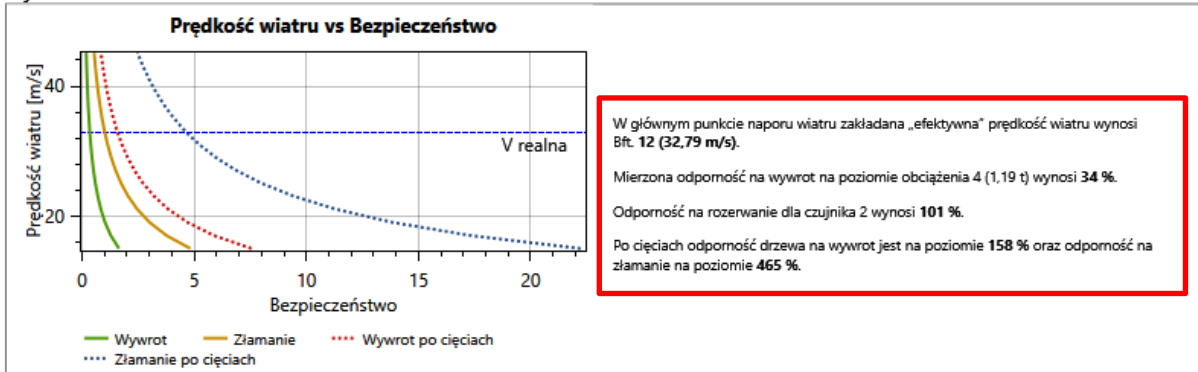


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	27,8 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	136 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,79 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porzywistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,25
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	19,8 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,6 m	Moment łamiący:	364,08 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	31 m	Pow. korony po cięciach:	65 m ² (-52 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	9 m (-10,8 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 28NE
 obwód na 1 m - 179 cm, na 1,3 m - 174 cm
 czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
 strona ściskana S1 390/120 S2 380/75
 strona rozciągana S3 380/110 S4 385/80

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
 Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 13-2 Topola kanadyjska ID 8165, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

14. ID 8166 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

14.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8166/ Ul. Ciepła 15, Wrocław								
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>								
Podstawowe parametry drzewa:	<table> <tr> <td>Wysokość:</td> <td>29,8,0 m</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 130 cm):</td> <td>240,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Obwód (na wys. 100 cm):</td> <td>251,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Średnica korony</td> <td>18,5 m</td> </tr> </table>	Wysokość:	29,8,0 m	Obwód (na wys. 130 cm):	240,0 cm	Obwód (na wys. 100 cm):	251,0 cm	Średnica korony	18,5 m
Wysokość:	29,8,0 m								
Obwód (na wys. 130 cm):	240,0 cm								
Obwód (na wys. 100 cm):	251,0 cm								
Średnica korony	18,5 m								
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe								
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, plac zabaw, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, miejsca postoju pojazdów, ogrodzenia, ławki, latarnie, linia napowietrzna, tereny rekreacyjne.								
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt antropogeniczny, zagęszczony w obrębie ścieżki, w pobliżu pnia krawężniki. Resztki agrowłókniny.								
Ocena żywotności	Oslabiona kondycja.								
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.								
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	<p>Drzewo rośnie w osłonięciu budynków (część konarów nad budynkiem). Korona częściowo zacieniona, odroślowa. Część skróconych konarów zamarła. Korona asymetryczna – drzewo skrajne w szpalerze. W koronie ślady cięć, pojedyncze jemioty, susz do 20%.</p> <p>Nie stwierdzono rozkładu wewnętrznego pnia</p>								
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	po wykonanej dużej korekcie korony i regeneracji drzewa nie kontynuowano cięć formujących. Obecnie konary pochodzenia odroślowego osiągnęły duże rozmiary, zwiększając wysokość drzewa, a także powierzchnię korony								
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 52% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa dwu elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%, jeden poniżej tej granicy - 124%.								
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.								



Fot. 14-1. Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 14-2. Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. Wokół pnia resztki agrowłókniny



Fot. 14-3, 14-4 Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Część korony nad budynkiem. W koronie susz, konary odroślowe.



14.2. Wyniki próby obciążeniowej

14.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

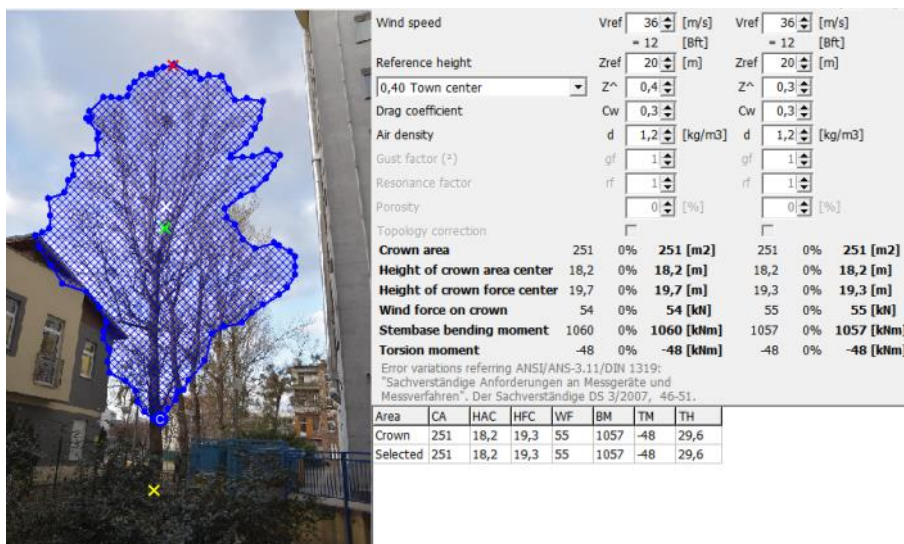
	
<p>Fot. 14-5. Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 14-6. Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 4,8 m. Kierunek ciągnięcia 20°NE. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 375mm umieszczony na wys. 138 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 82 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 382 mm umieszczony na wys. 149 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 384 mm umieszczony na wys. 100 cm)	

14.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 251 m²
- Środek korony na wysokości = 18,2 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 19,7 m



Rys. 14-1 Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

14.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 32,74 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie i miejscowo ma osłabioną odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 52% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla jednego z elastometrów uzyskał wartości 124%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza niewystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku.** Pozostałe elastometry z SF powyżej zalecanego progu tj. 175-229%.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 48% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 6,7 m.

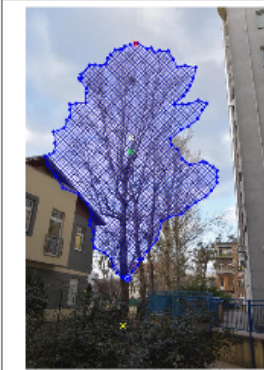
Projekt: Ciepła 15 Topola 8166

Drzewo nr 8166

Nr raportu: 1

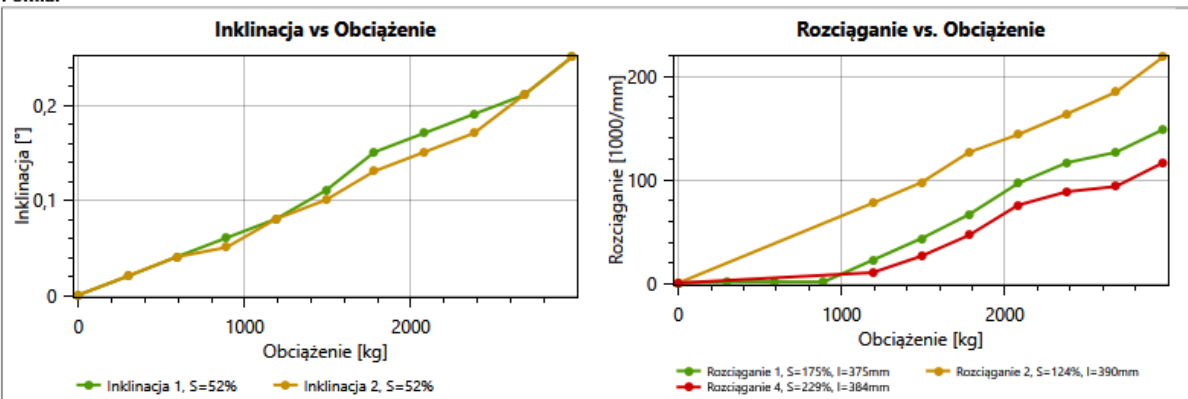
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

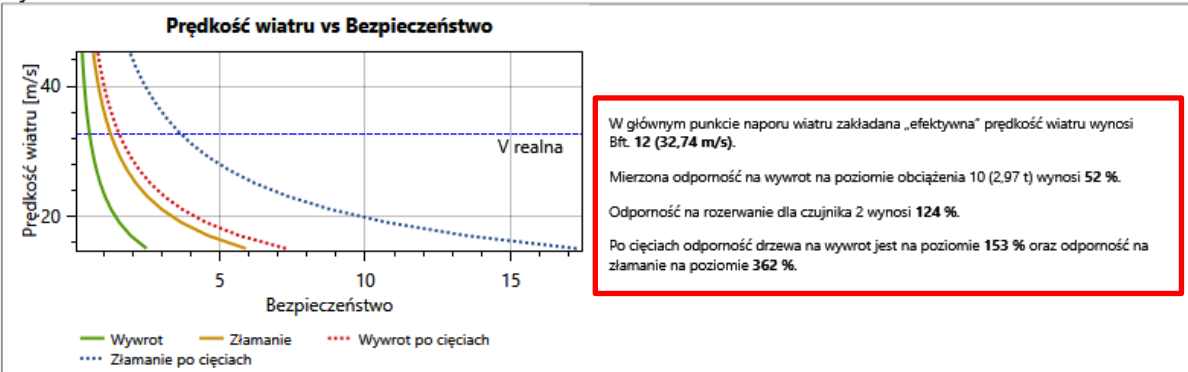


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	29,8 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	251 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	32,74 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,25
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	19,7 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,8 m	Moment łamiący:	666,79 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	35,5 m	Pow. korony po cięciach:	130 m ² (-48 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	13 m (-6,7 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 20 NE
obwód na 1 m - 251 cm, na 1,3 m -240 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 375/138 S2 390/82
strona rozciągana S3 382/149 S4 384/100

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 14-2 Topola kanadyjska ID 8166, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

15. ID 8167 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

15.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8167/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 16,2 m Obwód (na wys. 130 cm): 181,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 181,0 cm Średnica korony 9 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, boiska, plac zabaw, miejsca parkowania pojazdów, ciągi komunikacji pieszej i samochodowej, ogrodzenia, ławki, latarnie, wiata śmietnikowa, tereny rekreacyjne
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt zagęszczony, antropogeniczny, z zawartością gruzu, ograniczony krawężnikami przy ścieżkach
Ocena żywotności	Drzewo o osłabionej żywotności,
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Niewielkie drzewo po znacznych cięciach korony. Na wys. 2,2 m rozwidlenie na dwa nierównorzędne przewodniki. Na pniach i konarach ślady cięć z martwicami, ubytkami, owocnikami grzybów. Korona odroślowa, wysokość cięć – 9 m. Na cieńszym z pni gniazdo (w trakcie badania niezasiedlone). Pień z ubytkiem w dolnej części (osłuchowo).
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Drzewo po znacznych cięciach korony. W miejscach cięć konary odroślowe niezabliźnione rany z martwicami.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie niewystarczające – 62-64% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o osłabionej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Zwiększone ryzyko ze względu na brak stabilności w gruncie oraz możliwość wyłamania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 15-1. Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 15-2. Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia.

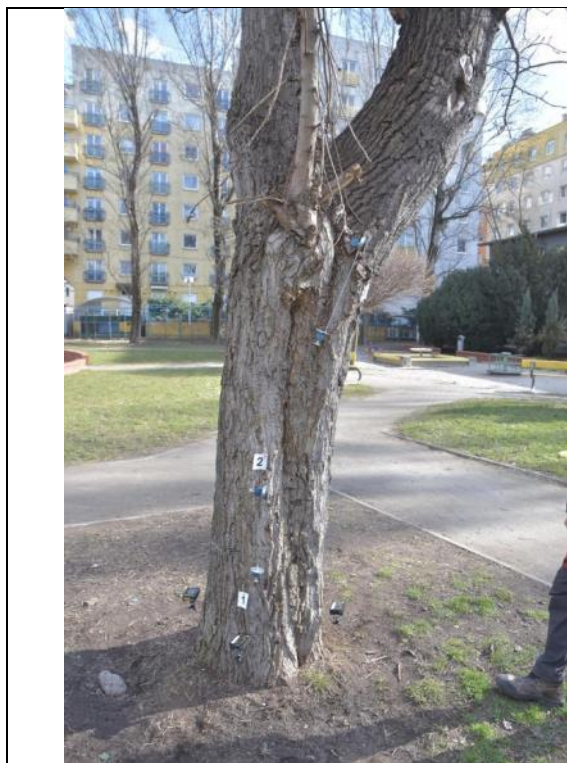


Fot. 15-3, 15-4 Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Na pniu dziuple, w odroślowej koronie susz, niezabliźnione miejsca cięć.



15.2. Wyniki próby obciążeniowej

15.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 15-5. Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana



Fot. 15-6. Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 3,9 m. Kierunek ciągnięcia 306°NW.
W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.
Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.
Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 379 mm umieszczony na wys. 166 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 386 mm umieszczony na wys. 62 cm)

Od strony rozciąganej:

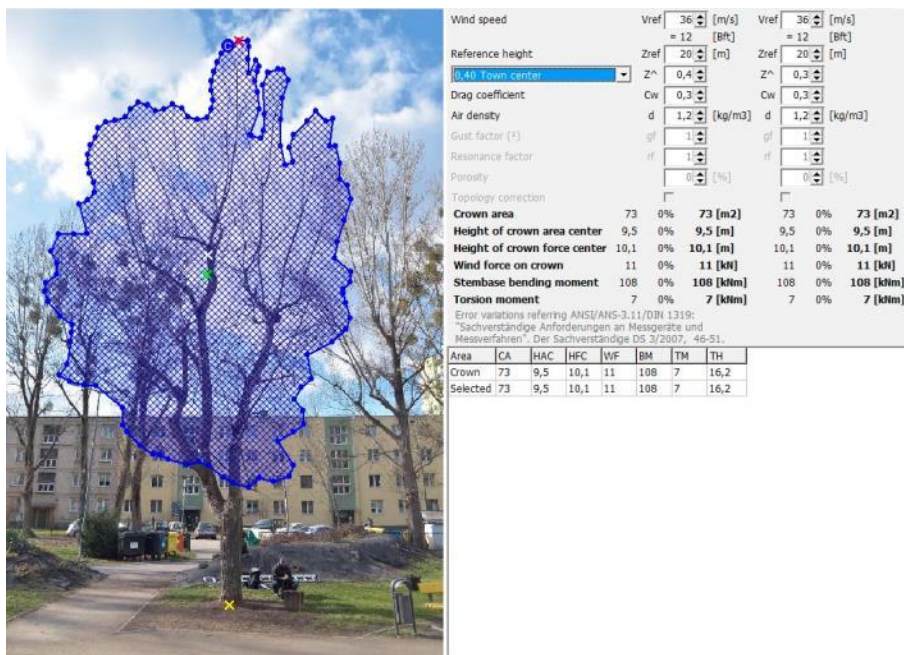
- Elastometr nr S3 (dł. 392 mm umieszczony na wys. 105 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 376 mm umieszczony na wys. 39 cm)

15.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 73 m²
- Środek korony na wysokości = 9,5 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 10,1 m



Rys. 15-1 Topola kanadyjska ID 167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

15.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 0,9 t ze względu na osiągnięcie maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej.
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,03 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że **w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach nie jest stabilne w gruncie ale zachowuje odporność na złamanie pnia.**

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **niewystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 62-64% (przy zalecanym w modelu minimum 150%).**
- Współczynnik bezpieczeństwa dla elastometrów uzyskał wartości 229-311%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku**

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo uzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 38% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 3,6 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8167

Drzewo nr 8167

Nr raportu: 1

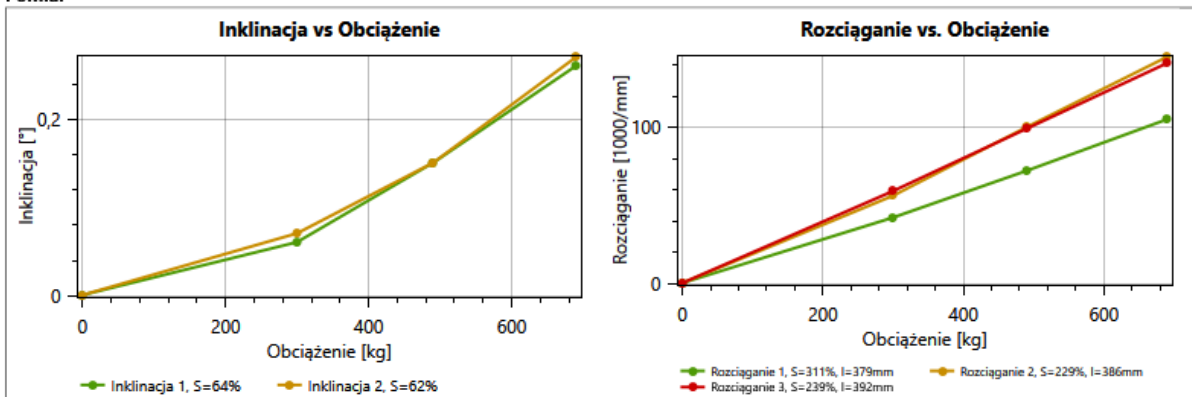
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

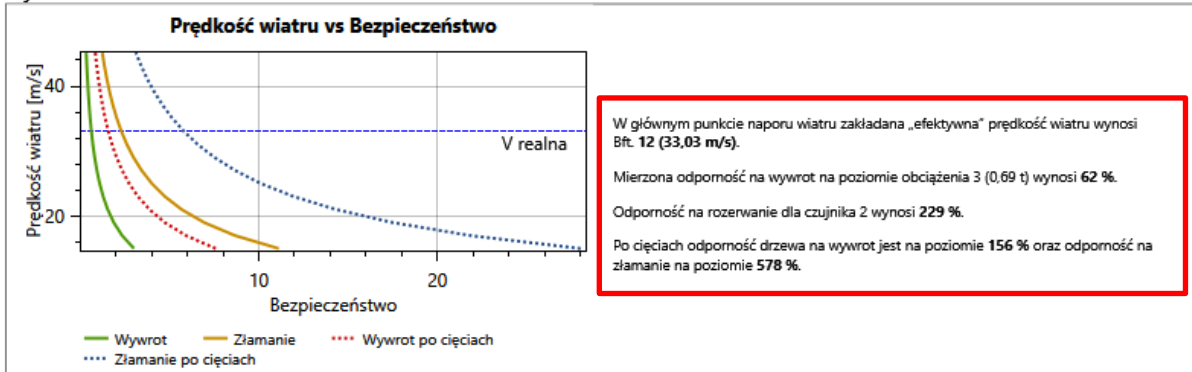


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	16,2 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	73 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,03 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porzywiistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,5
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	10,1 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	3,9 m	Moment łamiący:	101,15 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	24,5 m	Pow. korony po cięciach:	45 m ² (-38 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	6,5 m (-3,6 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 306 NW
obwód na 1 m - 181 cm, na 1,3 m - 181 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 379/166 S2 386/62
strona rozciągana S3 392/105 S4 376/39

JJ JS

Miejsce, data

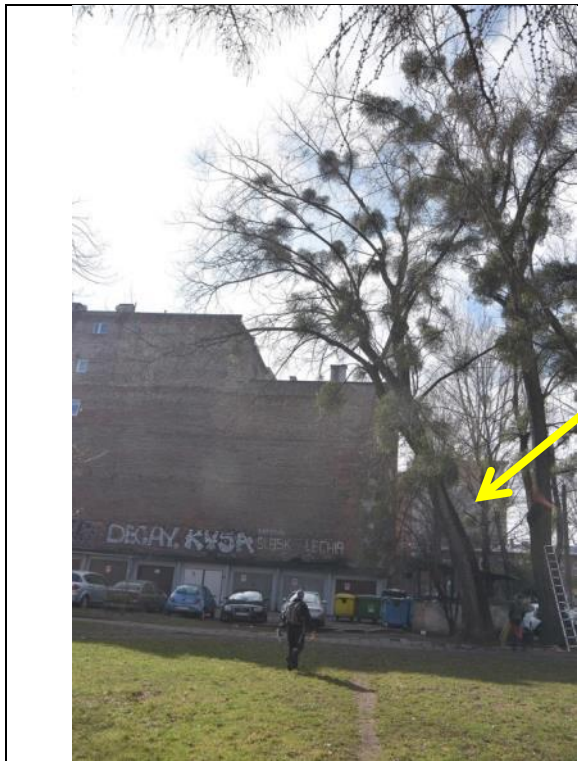
Wskazówki:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 15-2 Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

16. ID 8169 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

16.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8169/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 24,0 m Obwód (na wys. 130 cm): 294,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 304,0 cm Średnica korony 18 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaże, wiata śmietnikowa, parking, ogrodzenie, latarnie, linie energetyczne, tereny zieleni.
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt ograniczony chodnikiem i fundamentami wiaty na odpady, zagęszczony, bez warstwy próchnicy. Rozbudowane korzenie podnoszą płyty chodnikowe i krawężnik.
Ocena żywotności	Drzewo z licznymi ogniskami jemiota pospolitej (<i>Viscum album L.</i>), ale żywotne.
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze. Umiarkowana wartość przyrodnicza (jemiota stanowi źródło pokarmu dla ptaków, a także może być miejscem zakładania gniazd).
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Korzenie z uszkodzeniami powierzchniowymi. Na wys. 3,8 m rozwidlenie na dwa nierównorzędne przewodniki. Liczna jemiota, która zajęła większą część korony drzewa. Jemiota również na grubych konarach. Susz 15%, wieszaki. Korona po cięciach głowiących, konary pochodzenia odroślowego znacznie obciążone przez jemiotę. Część uległa wyłamaniu. Pień i korona wychylone w kierunku wschodnim o ok. 20°. Ośłuchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Drzewo w przeszłości ogłowione. Wytworzone konary pochodzenia odroślowego, które wyrastają z miejsc dawnych cięć mogą ulegać wyłamaniu.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie – 139-167% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o granicznej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Umiarkowane ryzyko ze względu na graniczną stabilność w gruncie przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 16-1. Topola kanadyjska ID 8169 ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 16-2. Topola kanadyjska ID 8169, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. Korzenie podnoszą bruk.



Fot. 16-3, Topola kanadyjska ID 8169 ul. Ciepła 15, Wrocław. Korzenie rozbudowane, widoczne ponad powierzchnia gruntu.



Fot. 16-4 Topola kanadyjska ID 8169 ul. Ciepła 15, Wrocław. W koronie jemioty, susz i obłamane gałęzie.

16.2. Wyniki próby obciążeniowej

16.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie



Fot. 16-5. Topola kanadyjska ID 8169, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana



Fot. 16-6. Topola kanadyjska ID 8169, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana

Obciążenie przyłożono na wysokości 4,3 m. Kierunek ciągnięcia 76°E.

W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo.

Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia.

Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia.

Od strony ściskanej:

- Elastometr nr S1 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 157 cm)
- Elastometr nr S2 (dł. 386 mm umieszczony na wys. 93 cm)

Od strony rozciąganej:

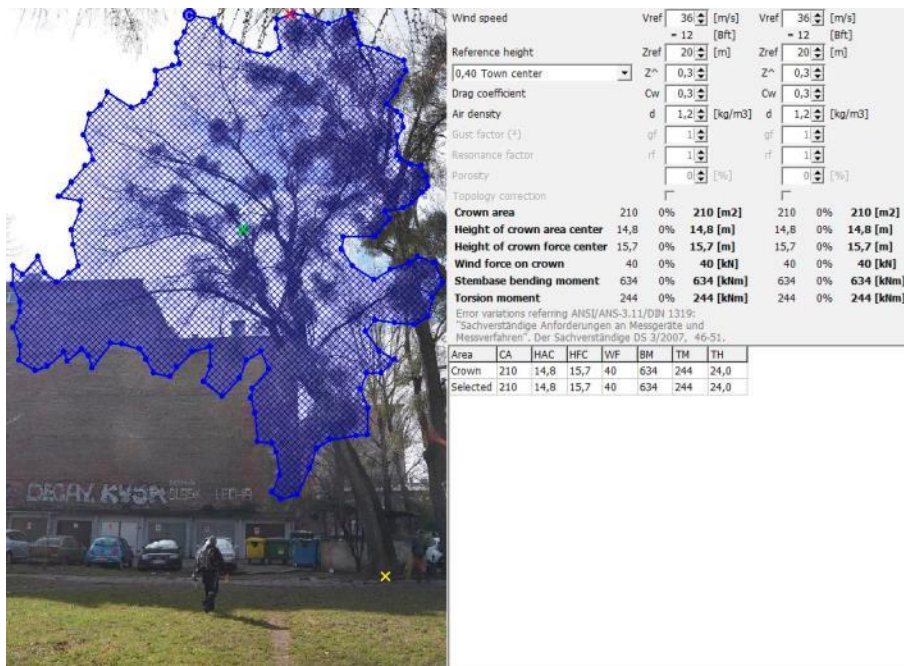
- Elastometr nr S3 (dł. 381 mm umieszczony na wys. 138 cm)
- Elastometr nr S4 (dł. 380 mm umieszczony na wys. 58 cm)

16.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 210 m²
- Środek korony na wysokości = 14,8 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 15,7 m



Rys. 16-1 Topola kanadyjska ID 8167, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

16.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 (nie osiągnięto maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej).
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,34 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach ma graniczną stabilność w gruncie i zachowuje odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla inklinometrów świadczą o **granicznej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 139-167% (przy zalecanych w modelu minimum 150%)**.
- Współczynnik bezpieczeństwa dla wszystkich elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanych minimum 150%, tj. 314-624% co oznacza **wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku**.

Symulacja w modelu pokazuje, że drzewo odzyskuje wartości współczynnika bezpieczeństwa dla stabilności w gruncie przy redukcji korony o 14% i obniżeniu głównego punktu naporu wiatru o 1,4 m.

Projekt: Ciepła 15 Topola 8169

Drzewo nr 8169

Nr raportu: 1

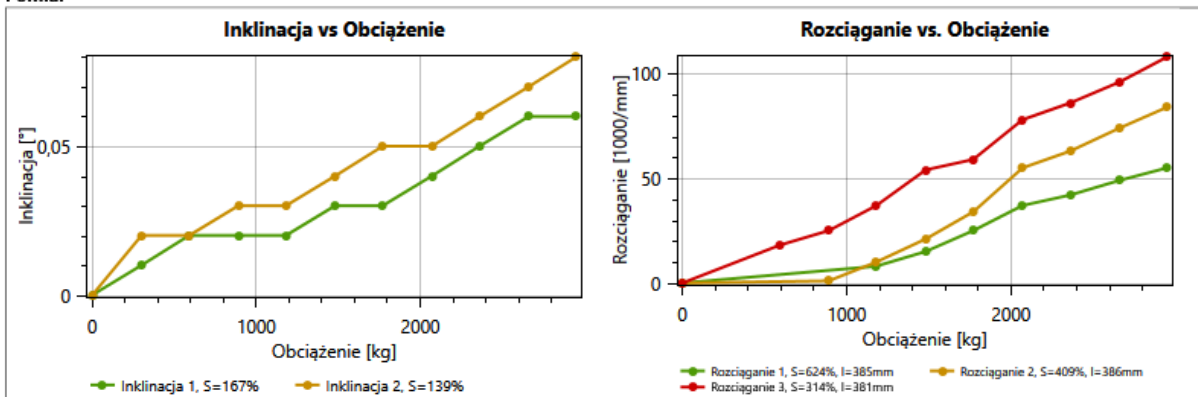
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

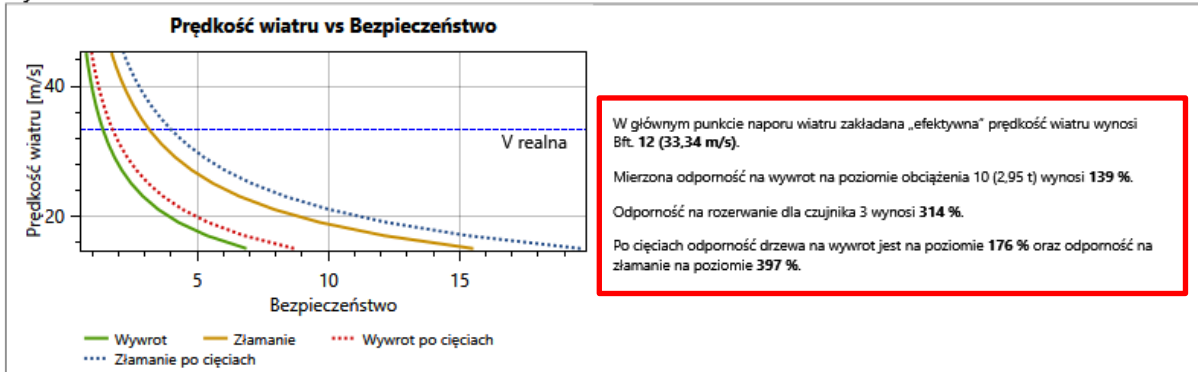


Lokalizacja:	Duże miasto	Wysokość drzewa:	24 m
Ekspozycja terenu:	0,26	Powierzchnia korony:	210 m ²
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,34 m/s
Gatunek:	Populus x canadensis	Współczynnik porowistości wiatru:	1,5
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,35
Granica elastyczności:	0,33 %	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	15,7 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Wysokość montażu obciążenia:	4,3 m	Moment łamiący:	460,85 kNm
Dystans do miejsca obciążenia:	24 m	Pow. korony po cięciach:	180 m ² (-14 %)
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m	Gł. punkt naporu wiatru po cięciach:	14,5 m (-1,2 m)
Torsion moment:	kNm	Tree Height after pruning:	

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 76E
obwód na 1 m - 304 cm, na 1,3 m - 294cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 385/157 S2 386/93
strona rozciągana S3 381/138 S4 380/58

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówki:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 16-2 Topola kanadyjska ID 8169, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

17. ID 8170 Topola kanadyjska - Wyniki oceny drzewa.

17.1. Parametry drzewa, ocena stanu i wybrane informacje istotne dla jego statyki

ID/ Lokalizacja	8170/ Ul. Ciepła 15, Wrocław
Rodzaj/ gatunek	Topola kanadyjska, <i>Populus × canadensis</i>
Podstawowe parametry drzewa:	Wysokość: 23,0 m Obwód (na wys. 130 cm): 287,0 cm Obwód (na wys. 100 cm): 294,0 cm Średnica korony 17 m
Określenie wieku drzewa	Drzewo dojrzałe
Obiekty w zasięgu drzewa:	budynki, garaże, wiata śmietnikowa, parking, ogrodzenie, latarnie, linie energetyczne, tereny zieleni
Warunki wzrostu drzewa, lokalizacja, grunt dostępny korzeniom	Grunt ograniczony, zagęszczony, bez warstwy próchnicy. Ograniczony krawężnikami i ogrodzeniem
Ocena żywotności	Drzewo z bardzo licznymi ogniskami jemioty pospolitej (<i>Viscum album</i> L.).
Ocena wartości drzewa	Element lokalnego zadrzewienia. Usługi ekosystemowe i przyrodnicze.
Ocena i opis stanu zdrowotnego drzewa	Korzenie z uszkodzeniami powierzchniowymi z miejscowym rozkładem, pojedynczy korzeń duszący. Na wys. 4,5 m rozwidlenie, na tej wysokości zablźniony ślad po usuniętym konarze. Korona odroślowa, konary pochodzenia odroślowego znacznie obciążone przez jemiotę. Część uległa wyłamaniu. Jemiota również na grubych konarach. B. liczna jemiota, która zajęła większą część korony drzewa. Ośluchowo nie stwierdzono wewnętrznego rozkładu drewna pnia.
Ocena i opis zabiegów przeprowadzonych na drzewie w poprzednich latach oraz ich prawidłowości i wpływu na stan drzewa obecnie	Drzewo w przeszłości ogłowione. Wytworzone konary pochodzenia odroślowego, które wyrastają z miejsc dawnych cięć mogą ulegać wyłamaniu.
Wyniki badania próbą obciążeniową	Współczynniki bezpieczeństwa w zakresie stabilności w gruncie wystarczające – 160-198% (przy zalecanym w modelu minimum 150%) świadczą o dobrej odporności na wywrot. Współczynniki bezpieczeństwa elastometrów uzyskały wartości powyżej zalecanego minimum 150%.
Ocena stopnia zagrożenia dla ludzi i mienia w otoczeniu drzewa	Umiarkowane ryzyko ze względu na możliwość wyłamywania konarów odroślowych na krańcach dawnych cięć lub obciążonych przez jemiotę. przy obecnym użytkowaniu otoczenia.



Fot. 17-1. Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. Widok całego drzewa.



Fot. 17-2. Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. Dolna część pnia. Korzenie ponad gruntem, podnoszą bruk w pobliżu,





Fot. 17-3, 17-4 Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. W koronie ślady dawnych cięć, susz, miejsca po wyłamaniach gałęzi.



17.2. Wyniki próby obciążeniowej

17.2.1. Rozmieszczenie czujników i zastosowane obciążenie

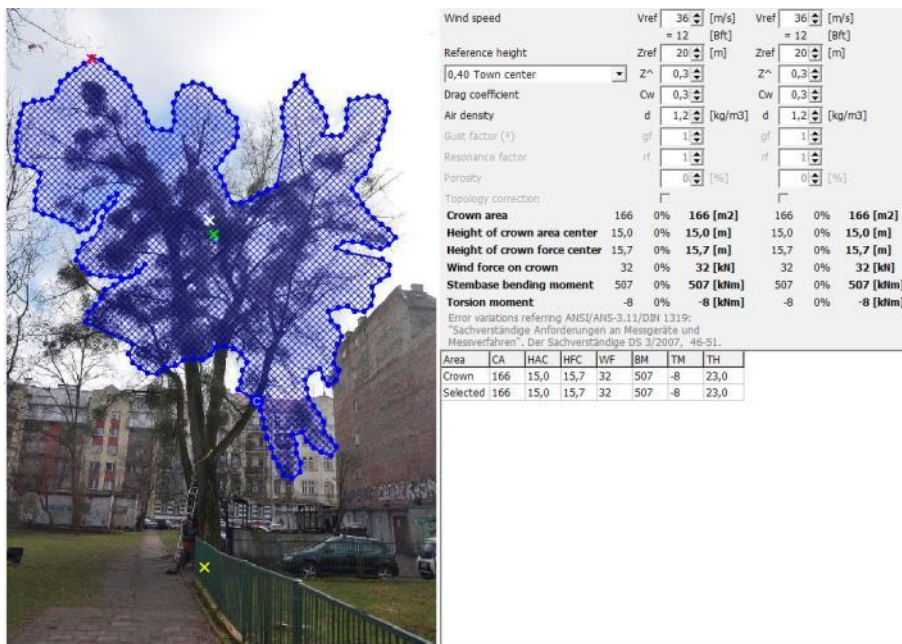
	
<p>Fot. 17-5. Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników - strona ściskana</p>	<p>Fot. 1-6. Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15. Próba obciążeniowa - miejsce mocowania czujników – strona rozciągana</p>
<p>Obciążenie przyłożono na wysokości 3,9 m. Kierunek ciągnięcia 20°NE. W kalkulacjach wyników wykorzystano dane obliczone w programie ArWilo. Inklinometry (przechyłomierze) umieszczono zgodnie z metodyką badania u podstawy pnia. Elastometry (czujniki rozciągania/ ściskania) umieszczono w dolnej części pnia. Od strony ściskanej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S1 (dł. 386 mm umieszczony na wys. 194 cm)• Elastometr nr S2 (dł. 392 mm umieszczony na wys. 71 cm) <p>Od strony rozciąganej:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elastometr nr S3 (dł. 390 mm umieszczony na wys. 192 cm)• Elastometr nr S4 (dł. 385 mm umieszczony na wys. 97 cm)	

17.2.2. Obliczenia w programie ArWilo

Program pozwala na oszacowanie powierzchni korony oraz podstawowych parametrów istotnych dla zachowania się drzewa podczas wiatru.

Powierzchnię korony wyliczono na podstawie fotografii drzewa oraz pomiaru jego wysokości.

- Powierzchnia korony = 166 m²
- Środek korony na wysokości = 15 m
- Główny punkt naporu wiatru na wysokości = 15,7 m



Rys. 17-1 Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. Obliczenia w programie ArWilo

17.2.3. Wyniki obliczeń w programie TSE

- Przykładano obciążenie w kolejnych krokach co 0,3 t notując wskazania czujników. Obciążenie przerwano na 3 t (nie osiągnięto maksymalnego przechyłu bryły korzeniowej).
- W kalkulacjach uwzględniono uwarunkowania lokalizacji przedmiotowego drzewa (teren dużego miasta) oraz przyjęto współczynnik porywistości na poziomie 1,5. W rezultacie uzyskano symulację wiatru o prędkości 33,34 m/s (odpowiednik 12 Bft).

Próba obciążeniowa wykazała, że w okresie badania dla wiatru o sile 12 Bft drzewo przy obecnych parametrach jest stabilne w gruncie i zachowuje odporność na złamanie pnia.

- Współczynniki bezpieczeństwa dla obu inklinometrów świadczą o **wystarczającej stabilności drzewa w gruncie na poziomie 160-198% (przy zalecanym w modelu minimum 150%)**.
- Współczynnik bezpieczeństwa dla elastometrów uzyskał wartości powyżej 392%, przy zalecanym minimum 150%, **co oznacza wystarczającą odporność na złamanie pnia w badanym odcinku**.

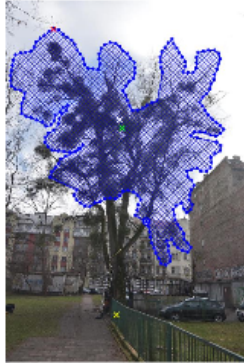
Projekt: Ciepła 15 Topola 8170

Drzewo nr 8170

Nr raportu: 1

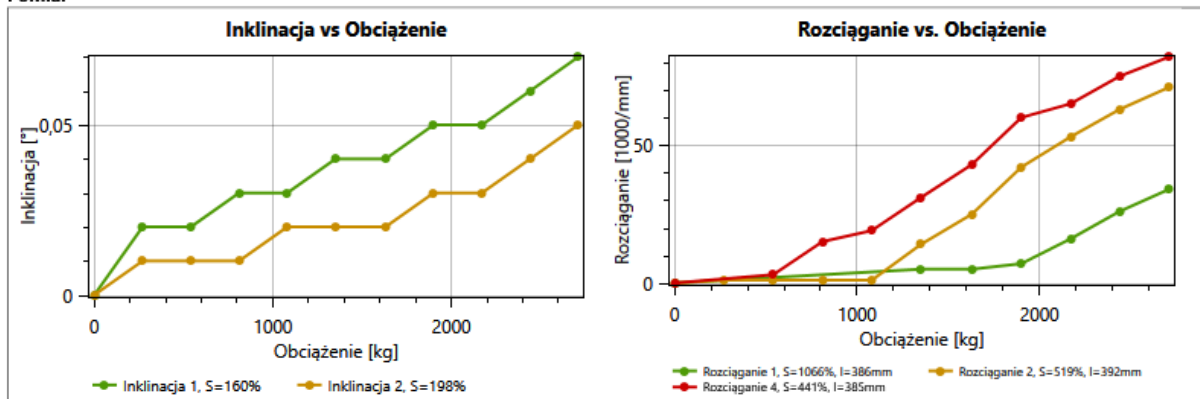
Data: 2021-03-21

Inspektor: JJ JS

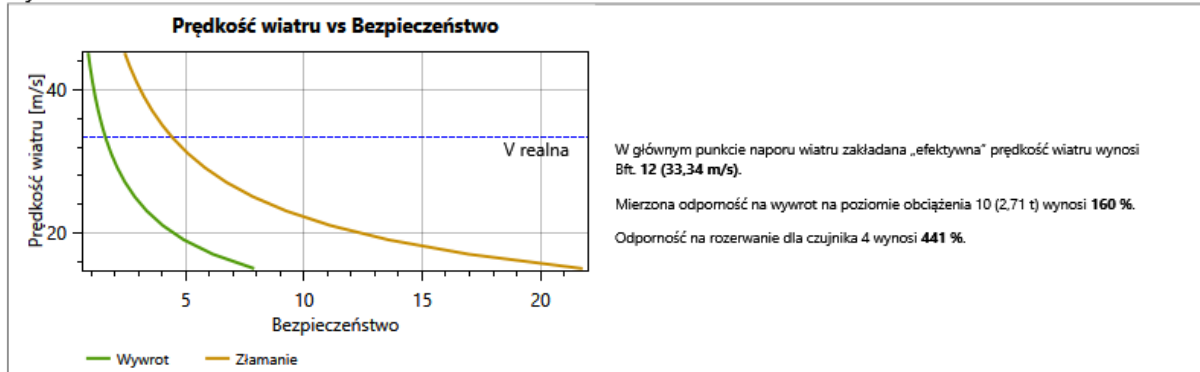


Lokalizacja:	Duże miasto		
Ekspozycja terenu:	0,26	Wysokość drzewa:	23 m
Wysokość warstwy wiatru:	350 m	Powierzchnia korony:	166 m ²
Gatunek:	Populus x canadensis	Prędkość wiatru w gł. punkcie naporu wiatru:	33,34 m/s
Wytrzymałość na ścisk:	2 kN/cm ²	Współczynnik porowistości wiatru:	1,5
Granica elastyczności:	0,33 %	Współ. częstotliwości wł. drzewa:	1,35
Współczynnik oporu powietrza:	0,2	Ciśnienie atmosferyczne:	1020 mb
Wysokość gł. punktu naporu wiatru:	15,7 m	Temperatura powietrza:	4 °C
Wysokość montażu obciążenia:	3,9 m	Gęstość powietrza:	1,28 kg/m ³
Dystans do miejsca obciążenia:	8,2 m	Moment łamiący:	364,29 kNm
Korekta wysokości montażu obciążenia:	0 m		
Torsion moment:	kNm		

Pomiar



Wynik



Podsumowanie

kierunek ciągnięcia 20 NE
obwód na 1 m - 294 cm, na 1,3 m - 287 cm
czujniki na pniu (dł w mm/ wys. na pniu w cm)
strona ściskana S1 386/194 S2 392/71
strona rozciągana S3 390/192 S4 385/97

JJ JS

Miejsce, data

Wskazówka:
Wszystkie wskazania czujników, pomiary i przeliczenia były sprawdzone pod względem wiarygodności przez autora tego dokumentu. Według Wessolly'ego wskaźnik bezpieczeństwa powinien wynosić co najmniej 150%.

Rys. 17-2 Topola kanadyjska ID 8170, ul. Ciepła 15, Wrocław. Raport z próby obciążeniowej

E. Wnioski i zalecenia

- Wszystkie badane drzewa rosną w niekorzystnych warunkach. Grunt zagęszczony, antropogeniczny, wokół drzew widoczne ślady zmian sposobu zagospodarowania terenu, ograniczenia dla wzrostu systemu korzeniowego.
- Drzewa zachowały zdolności regeneracyjne, ale większość jest w osłabionej kondycji, obecny jest susz gałęziowy i zamierające części korony. Na części drzew zawieszono gałęzie.
- Podstawowym problemem jest dla 15 z 17 badanych drzew osłabienie stabilności w gruncie, dość dobrą stabilność zachowują jedynie 2 drzewa – 8169 i 8170.
- Z obliczeń w modelu TSE wynika, że uzyskanie zalecanej minimalnej wartości współczynnika bezpieczeństwa jest możliwe przy znacznej redukcji korony. W tabeli niżej zebrano wyniki prób obciążeniowych oraz zakres wynikającej z modelu redukcji korony.

Lp	ID	Wysokość drzewa [m]	Obwód na 130 cm [cm]	Wyniki próby obciążeniowej – stabilność w gruncie	Zalecenia z modelu dla odzyskania SF >150% dla stabilności w gruncie: redukcja powierzchni korony	Zalecenia z modelu dla odzyskania SF >150% dla stabilności w gruncie: redukcja głównego punktu naporu wiatru
1	8143	28,0	235	81-85%	-31%	-4,1 m
2	8147	26,6	239	55-58%	-41%	-6,8 m
3	8149	26,6	237	100-103%	-24%	-4,3 m
4	8150	22,8	161	35-38%	-50%	-7,5 m
5	8151	26,0	245	91%	-29%	-4,2 m
6	8155	27,6	228	68-72%	-42%	-4,6 m
7	8158	20,6	162	87%	-29%	2,6 m
8	8159	25,6	152	25-27%	-63%	-9,5 m
9	8160	27,4	234	62%	-44%	-5,3 m
10	8162	25,8	174	50-53%	-45%	-6,7 m
11	8163	28,0	210	71-83%	-39%	-5,1 m
12	8164	26,4	170	41-42%	-51%	-8,4 m
13	8165	27,8	174	34-36%	-52%	-10,8 m
14	8166	29,8	240	52%	-48%	-6,7 m
15	8167	16,2	181	62-64%	-38%	-3,6 m
16	8169	24,0	294	139-167%	-14%	-1,4 m
17	8170	23,0	287	160-198%	-	-

- **Wszystkie drzewa były w przeszłości redukowane – zwykle na wysokości 12-15 m.** Dawne główne i cięcia konarów nie były kontynuowane, co powoduje, że obecnie konary odrosłowe w miejscach dawnych cięć osiągnęły spore rozmiary, a korony większości drzew dużą powierzchnią i znaczną wysokość. Powrót do dawnej wysokości redukcji dla tych drzew oznacza znaczną redukcję korony i obniżenie wysokości głównego punktu naporu wiatru wymaganego w modelu (wg tabeli jw.).
- **Dla większości drzew obecnie problemem jest także zasiedlenie i zdominowanie przez jemiolę. Obciążone jemiolą konary i gałęzie ulegają odkształceniu, część także wyłamaniu.**
 - Jemiola ogranicza zdolności asymilacyjne drzewa, a także przejmując znaczną część wody i minerałów pobieranych przez system korzeniowy utrudniając funkcjonowanie drzewa. Jest to gatunek będący w ekspansji na skutek zachodzących zmian klimatu.
- Biorąc pod uwagę lokalizację drzew i użytkowanie terenu w zasięgu upadku drzewa lub części korony wskazane wyżej problemy stabilności drzew powodują duże ryzyko w odniesieniu dla wszystkich drzew, a także konieczność podjęcia działań poprawiających poziom bezpieczeństwa w otoczeniu.
- Mimo zagrożeń drzewa ze względu na usługi ekosystemowe oraz wartości przyrodnicze są warte zachowania, tym bardziej że część drzew w tej lokalizacji już została utracona.
- Rozwiązaniem jest pozostawienie drzew o lepszych współczynnikach bezpieczeństwa, ale w zredukowanej wielkości. Najstabsze drzewa usunąć, a do czasu uzyskania decyzji zredukować korony obniżając napór wiatru.
- W przypadku części z nich znaczna redukcja może osłabić drzewo, trzeba liczyć się z pogorszeniem kondycji, a nawet w dalszej perspektywie z obumarciem. Alternatywą jest jednak

usunięcie drzewa co nie jest rekomendowane jeśli można podjąć próby poprawy bezpieczeństwa w otoczeniu przy jego zachowaniu.

Rekomendacja:

1. Zalecane jest zachowanie drzew o numerach 8143, 8147, 8149, 8151, 8155, 8158, 8160, 8162, 8163, 8166, 8167, 8169, 8170.
 - a. Wykonać bieżącą pielęgnację, usunąć zawieszony gałąź – wykonać w trybie pilnym.
 - b. Zredukować obecne korony zgodnie z zaleceniami. Usunąć susz gałęziowy i jemiotę w pozostałej części korony. W przypadku drzew 8169 i 8170 mimo relatywnie dobrych wyników w zakresie stabilności w gruncie obecny stan korony i zajęcie przez jemiotę wskazuje także na konieczność znacznego ograniczenia korony - skrócenia konarów wyrastających z miejsc dawnych redukcji.
UWAGA: wielkość redukcji podana w zaleceniach jest szacunkowa, cięcia dostosować do budowy zredukowanej korony/ konarów. Konary wyrosłe z miejsc dawnych redukcji należy skracać, ale pozostawić ich części > 70 cm ponad miejsce wyrastania.
 - c. Pędy odroślowe przy podstawie pnia i w odziomku – jeśli występują - usunąć. Pędy na wyższych partiach pnia – jeśli nie wymaga tego zachowania skrajni – pozostawiać.
 - d. Poprawić warunki siedliskowe: usunąć niepotrzebną włókninę, pozostawiać liście wokół drzew lub wysypać przekompostowane zrębki na odległość ok. 2 m od pnia (warstwa ok. 6-8 cm odsunięta od pnia). Wykonać w ciągu 12 miesięcy.
2. Dla drzew nr 8150, 8159, 8164, 8165 wystąpić o zgodę na usunięcie. Do czasu jej uzyskania zredukować korony do miejsc dawnych redukcji pozostawiając ok. 70 cm powyżej dawnego ogłowienia.
3. Zalecane jest, by wykonać w najbliższych 3 miesiącach. Przy pracach uwzględnić lęgi ptasie. Wskazania dla wykonania cięć poza zalecanymi terminami oraz znaczny zakres redukcji mogący osłabić drzewa wynikają z konieczności poprawy bezpieczeństwa w otoczeniu jako alternatywa dla usunięcia drzew.
Rekomendowana jest komunikacja z lokalną społecznością i wyjaśnienie celu podejmowanych działań.

Zalecenia kontroli stanu drzewa

- Ocena statyki drzew przedstawiona w niniejszej ekspertyzie odnosi się do obecnego stanu przedmiotowych drzew i ich otoczenia.
- Kontrola wizualna drzew zalecana co 9 miesięcy – w różnych okresach wegetacji. Pierwsza w sezonie wegetacyjnym po cięciach (następny sezon w ulistnieniu). Obserwować reakcję drzew.
- Dalsze działania zgodnie z wynikami kontroli wizualnej.
- Jeśli kontrola wizualna nie wykaże inaczej, ponowna ocena stabilności drzew zalecana za 3 lata.