

Prof. dr hab. inż. Marek Siewniak

**EKSPERTYZA DENDROLOGICZNA STATYKI  
POMNIKA PRZYRODY – PLATANA KLONOLISTNEGO  
ROSNĄCEGO PRZY UL. KARMELICKIEJ W BYDGOSZCZY.  
OKREŚLENIE WPLYWU PLANOWANEJ ROZBUDOWY KOMPLEKSU OPERY  
WRAZ ZE SPOSOBEM PROWADZENIA PRAC.  
Wykonana zintegrowaną, bezinwazyjną metodą tensometryczną Elasto-Inklino.**

## Spis treści

0. Wstęp i metodyka badania drzewa .....	1
1. Badania drzewa .....	4
2. Określenie wpływu planowanej rozbudowy kompleksu opery wraz ze sposobem prowadzenia prac. ....	12
2.1 Wpływ przebudowy kanalizacji burzowej wzdłuż ul. Karmelickiej. ....	12
3. Konieczne zabiegi profilaktyczne .....	13
A.EKRAN KORZENIOWY .....	13
B.STREFA OCHRONNA NA CZAS BUDOWY .....	14
C. STOSUNKI WODNE .....	15
D. NAWIERZCHNIA I PRZESTRZEŃ KORZENIENIA .....	15
3.1 Wpływ przebudowy kanalizacji burzowej wzdłuż ul. Karmelickiej. ....	16
4.Dokumentacje i literatura.....	17

## 0. Wstęp i metodyka badania drzewa

Ekspertyzę wykonano na zlecenie Opery Nova w Bydgoszczy na podstawie zlecenia DI-221-1/2019 Opera Nova Bydgoszcz z dn. 5.07.2019. Wizja terenowa i pomiary wykonane zostały w dn. 9.07.2019.

Drzewa poddane zostały badaniom Elasto-Inklino (*Static Integrated Messurment*), zwanym też testem obciążeniowym. Jest to zintegrowana metoda tensometryczna, bezinwazyjna mierząca i określająca w sposób obiektywny status statyczny drzewa czyli bezpieczeństwo podstawowe ( $B_p$ )<sup>1</sup> oraz nośność pnia czyli bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie ( $B_z$ )<sup>2</sup> i

---

<sup>1</sup> **bezpieczeństwo podstawowe drzewa ( $B_p$ )**, podstawowa wielkość wyjściowa podawana w procentach, konieczna jako punkt odniesienia przy prawidłowej ocenie statyki drzewa tj. ocenie wytrzymałości pnia na złamanie metodami SIM (metoda elasto) i SIA, oraz stabilności drzewa w gruncie SIM (metoda inklino).  $B_p$  to hipotetyczna wyliczona wartość wyrażona stosunkiem wytrzymałości na ściskanie „zielonego” drewna pełnego (tzn. bez ubytków) pnia ulistnionego drzewa, zginanego do granicy elastyczności, obciążeniem wywoływanym

stabilność drzewa w gruncie, czyli bezpieczeństwo aktualne stabilności w gruncie ( $B_s$ )<sup>3</sup>. Badania ubicia warstwy korzenienia się drzew dokonano przy pomocy penetrometru Dickey-john, a odczyn gleb zmierzono pH-metrem typu Takemura Electric Works Ltd. Pomiar dendrometryczne zostały wykonane wysokościomierzem laserowym Trupulse, średnicomierzem i taśmą. Analizę powietrza glebowego przeprowadzono analizatorem gazów MULTIGAS III.4 firmy WIMAR.



Ryc.2: lokalizacja drzewa. Google maps

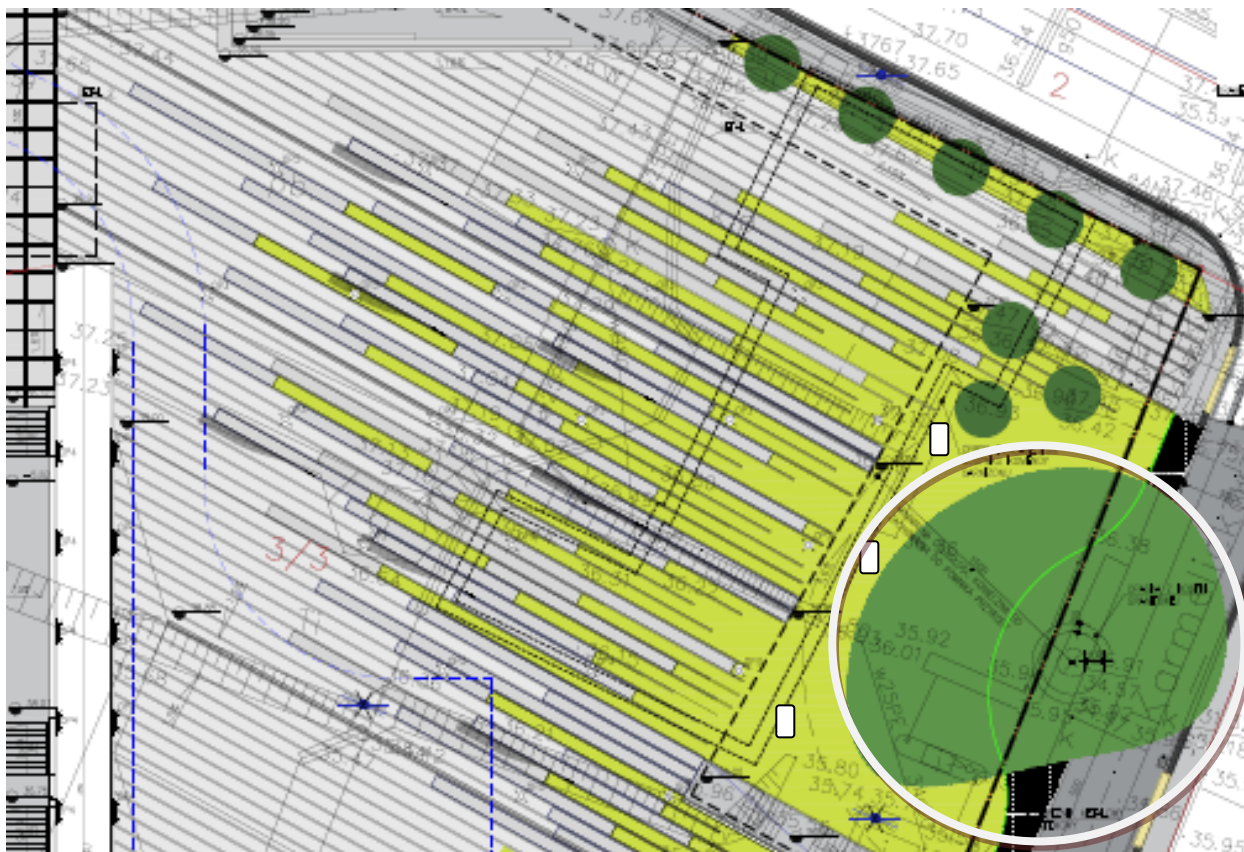
---

przez orkan, do wskaźnika wytrzymałości (przekroju poprzecznego pnia) przy zginaniu, który się zmienia z sześcianiem jego średnicy.

<sup>2</sup> **bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie** lub **pewność przeciw złamaniu pnia**;– wartość wyrażająca stopień bezpieczeństwa przy zintegrowanym określeniu stanu pnia.  $B_z$  określane jest przy pomocy porównania wyniku pomiaru elastyczności (elastometr) z analizą obciążenia wiatrem zgodnie z DIN 1055 cz. 4. i wyraża się w % w stosunku do bezpieczeństwa podstawowego ( $B_p$ ).

<sup>3</sup> **bezpieczeństwo aktualne stabilności drzewa w gruncie** lub **pewność stabilności w gruncie**; wartość wyrażająca stopień bezpieczeństwa przy zintegrowanym określeniu stanu zakotwienia drzewa w gruncie. Jest to wartość określająca stan mocowania drzewa w gruncie. Zależy od stanu korzeni oraz jakości i stanu gleby/gruntu, jego kohezji, ubicia, nawilgocenia. W skrajnych przypadkach dociążenia fundamentami.  $B_s$  określane jest przy pomocy porównania wyniku stopnia wychylenia (inklinometr) i uogólnionej krzywej wykrotu z analizą obciążenia wiatrem zgodnie z DIN 1055 cz. 4. i wyraża się w % w stosunku do bezpieczeństwa podstawowego ( $B_p$ ).

(Za Siewniak M., Wessolly L., Bobek W., Siewniak M.: Statyka drzew, analiza zawodności. Poradnik profesjonalisty 3.2018)



Fot. 3: ztp – Rozbudowa Opera Nova o IV Krąg wraz z infrastrukturą parkingową. Lokalizacja platana, zasięg rzutu korony. - - - - Przebieg projektowanej ściany szczelinowej garażu podziemnego □ - trzy odkrywki głębokie przed starym fundamentem budynku Komendy Garnizonu Bydgoskiego. ○ - strefa ochronna pomnika przyrody.

## 1. Badania drzewa



Fot. 4 - 5: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); pokrój drzewa i sytuacja ogólna. Widok od południa i widok od zachodu (view street). 9.07.2019. Bydgoszcz, ul. Karmelicka.

**-charakterystyka statyczna gatunku:** platan klonolistny (*Platanus xhispanica*) jest gatunkiem chętnie uprawianym w miastach i ogrodach zwłaszcza Polski Zachodniej. Gatunek światłożądny. Wytrzymały, jako soliterowe drzewo w krajobrazie kulturowym. W Polsce Centralnej był dotąd rzadko uprawiany. Zawodzi w klimacie kontynentalnym. Dobrze znosi cięcie, szczególnie polardyżację (formy wielogłowiaste). Platan klonolistny dysponuje silnymi mechanizmami obronnymi – kompartmentalizacja. System korzeniowy jest rozległy. Jak dotąd – platan w Polsce nie jest nękanym w szczególny sposób ani chorobami ani przez szkodniki. Ostatnio nasila się w Europie zagrożenie platanu przez naczyniową chorobę grzybową *Masaria platani* (*Splanchnonema platani*). Dodatkowym efektem tej choroby naczyniowej jest zmniejszenie wytrzymałości na złamanie drewna zaatakowanych gałęzi i niebezpieczeństwo ich łamania.

**-opis warunków siedliskowych:** obecne warunki siedliskowe są korzystne dla wzrostu platanu klonolistnego.

**Warunki glebowe** są wystarczające ale wymagają poprawy i zabezpieczenia. Nawierzchnia w obrębie rzutu korony jest umocniona brukiem kamiennym, kamieniem polnym (jezdnia), płytami chodnikowymi, kostką betonową, (chodnik i wjazd na parking). Podobna nawierzchnia jest na wygradzonej działce użytkowanej jako parking. Nawierzchnia leży dość

długo i jej przepuszczalność dla wody i powietrza jest ograniczona. Szczególnie niekorzystna jest nawierzchnia z kostki betonowej na wjeździe na parking obejmująca ok. 30 % przestrzeni korzenia. Analiza powietrza glebowego wykazała niedobór tlenu w powietrzu glebowym. Na głębokości ok. 80 cm stwierdzono 6%, 7% i 7% tlenu i podwyższoną zawartość dwutlenku węgla. Gleba rozwija się z odpadowych nasypów miejskich jako urabansol na warstwie nasypowej (nM) z gruzem ceglany o miąższości do ok. 6 m (punkt sondowania nr 8) i do 2,2 m (punkt sondowania nr 7). Odczyn urbanosolu jest lekko zasadowy pH wynosi 7,4.

**Stosunki wodne** są korzystne. Hydroizohipsa dla lokalizacji platanu leży na 34,0 m n.p.m. Miąższość I warstwy wodonośnej wynosi 3,67 m. Zwierciadło wody gruntowej jest dość wysokie i ustabilizowane. ZWG znajduje się średnio na głębokości 2,13 m p.p.t. Wahania zwierciadła wynoszą ok. 1m i są uzależnione od poziomu wody w Brdzie. Poziom wody gruntowej związany jest z ustabilizowanym poziomem wody w Brdzie. Drzewo korzysta wyłącznie z wody gruntowej. Woda opadowa spływa powierzchniowo bezproduktywnie nad przestrzeni korzenia.

**Warunki świetlne** są korzystne. Warunki przestrzenne poprawiły się po rozebraniu budynku. Drzewo wyrastało w otoczeniu budynku, po jego wschodniej stronie.

**-opis stanowiska:** platan rośnie w chodniku historycznej ulicy Karmelickiej. Przestrzeń korzenia rozciąga się na jezdnię, chodnik i parking. Przewiduje się budowę parkingu podziemnego budowanego metodą ścian szczelinowych. Ściana szczelinowa będzie przebiegała ponad 15 m od pnia pomnika przyrody, poza zasięgiem rzutu korony. Wg dokumentacji projektowej ok. 0,3 m za starym fundamentem (patrz fot.3). Przeprowadzone przez Zleceniodawcę trzy odkrywki glebowe wykazały, że ściana szczelinowa nie będzie wchodziła w przestrzeń korzenia drzewa. W dokumentacji projektowej zachowany jest prawny dystans i wymagana strefa ochronna pomnika przyrody.

**-opis drzewa:** platan jest pomnikiem przyrody, o pokroju dobrze wykształconego solitera. W internecie jest zapis, że platan klonolistny został posadzony w 1901 r. Obecnie rośnie soliterowo. Drzewo wyrastało całe życie po wschodniej stronie wysokiego budynku (wys.21,3 m, lit.4). Odległość pnia od elewacji wschodniej wynosiła ok. 16 m. Drzewo odchyliło się wyraźnie od pionu. Prawdopodobnie układ starego, rozebranego ok. 1998 r. nieistniejącego budynku (3, lit.4) wraz z jednopiętrową dobudówką (2, lit.4) umożliwił drzewu rozwój wielkiego, rozłożystego konaru w kierunku płn.- zachodnim. Po rozebraniu

budynku – przez ok. 20 lat drzewo podjęło próbę wyrównania deformacji korony. Tylko kilka dolnych grubych gałęzi usunięto. Drzewo jest pochylone w kierunku wschodnim o ok.  $7^{\circ}$ . Pochylające się drzewo unosi korzenie konstrukcyjne po stronie zachodniej. Z drugiej strony ul. Karmelickiej rósł szpaler drzew, które zapobiegły nadmiernemu rozwojowi korony i jeszcze większemu odchyleniu drzewa w kierunku wschodnim.



Fot. 6 - 7: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); konstrukcja drzewa. Zróżnicowane rodzaje nawierzchni w obrębie rzutu korony. Bydgoszcz, ul. Karmelicka. 9.07.2019. fot. 7 Zleceniodawca 7.03.2019

--**wymiary**: por. protokół pomiarowy (str.9).

--**pień**: konstrukcja pnia jest korzystna. Przewodnikowy pień ma tylko jeden rozłożysty konar, który stanowi przeciwciężar dla pochylonego drzewa. Nie ma objawów rozłamywania. Konar jest podwiązany liną. Całe drzewo i pień jest odchylony od pionu w kierunku wschodnim o ok.  $5^{\circ}$ , w wyższych częściach pień wykrzywia się w przeciwną stronę. Dziupli nie ma. Na pniu nie ma innych widocznych deformacji statycznych. Usunięte dawno młode gałęzie od strony ulicy zostały dawno usunięte a rany zabliznione. Chorób ani szkodników nie stwierdzono. Płatowate korowina szybko odpada od pnia i brakuje mozaikowatej ozdoby, charakterystycznej dla gatunku. Nie jest to objaw patologiczny.



Fot. 8 - 10: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); pochylenie pnia, unoszenie korzeni konstrukcyjnych, umocniona i demolowana nawierzchnia. Rynsztok odprowadzający bezproduktywnie wodę opadową. Studzienka starego kanału burzowego 9.07.2019. Bydgoszcz, ul. Karmelicka.

--**korona**: korona jest asymetryczna, rozłożysta w jednym kierunku, ażurowa. Witalność korony jest dobra, od strony zachodniej – nad wyasfaltowanym wjazdem nad parking - korona od dłuższego czasu obumiera; martwe gałęzie są skracane i usuwane. Wydziela się posusz gruby, średni i drobny. Liście są drobniejsze i wykazują nekrotyczne przebarwienia. Jediną przyczyną jest choroba liści zw. antraknozą powodowaną przez grzyba *Apiognomonium errabunda*. Szkodników nie stwierdzono. Na obumierających gałęziach pojawiają się pędy regeneracyjne.



Fot. 11 - 12: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); obumieranie korony i usuwanie martwych gałęzi. 9.07.2019. Bydgoszcz, ul. Karmelicka



Fot. 13: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); antraknoza liści powodowana przez grzyba *Apiognomonium errabunda*. 9.07.2019. Bydgoszcz, ul. Karmelicka

**--korzenie:** w obrębie rzutu korony nawierzchnia jest całkowicie umocniona (por. warunki glebowe str. 4). Korzenie rozwijają się płytko, bezpośrednio pod umocnioną nawierzchnią. Należy przyjąć, że zasięg systemu korzeniowego pokrywa się z rzutem korony. System korzeniowy przestał utrzymywać drzewo, drzewo zaczęło się odchylać od pionu a korzenie po stronie zachodniej uniosły się wraz z gruntem i umocnieniem nawierzchni do góry. Zasięg systemu korzeniowego jest ograniczony. Bezpośrednio przy drzewie, wzdłuż ulicy, przebiega kanał burzowy. Dotychczas zabiegi pielęgnacyjne dot. korzeni nie były wykonywane.



Fot. 14: Platan klonolistny (*Platanus xhispanica*); trzy odkrywki poszukiwawcze. Resztki fundamentu Komendy Garnizonu Bydgoskiego. Brak korzeni. Strzałka wskazuje na drzewo odl. ok. 15 m. 9.06.2019. Bydgoszcz, ul. Karmelicka. Fot. Zleceniodawca

**--witalność:** określona przy pomocy zmodyfikowanych faz witalności wg Rollof'a. **FW 1/2.** Faza wyraźnej degeneracji FW 1/2 oznacza drzewo wyraźnie osłabione. Stan zdrowotny



całego drzewa średni/słaby. Drzewo z wyraźną tendencją do obniżania stanu zdrowotnego. FW1/2 zwana fazą degeneracji/stagnacji”, co oznacza, że przyrost jest wyraźnie zahamowany. Zauważa się wyraźne procesy obumierania korony. Rokowania powrotu do FW 1 są nikłe. W profilu korony widoczne są wyraźne luki. (patrz fot. 11 – 12)

**-rokowania dalszego rozwoju:** pod względem fizjologicznym drzewo może się dalej rozwijać.

**-obecność gatunków chronionych:** nie stwierdzono obecności stanowisk lęgowych populacji chronionych gatunków zwierząt oraz innych chronionych gatunków zwierząt i roślin.

**-wrażliwość otoczenia:** obecny ruch samochodowy – wjazd na parking jest dość intensywny. Wobec planowanej zmiany użytkowania działki wrażliwość otoczenia wzrośnie.

**--statyka:** zagrożenia/powód zlecenia ekspertyzy – podejrzenie o zagrożenie z powodu niskiej wytrzymałości pnia na złamanie, niskiej stabilności w gruncie. Unoszenie korzeni jest poważnym objawem destabilizacji drzewa. Obawy wzbudza też rozłożysty konar pń.-zachodni. Powodem zlecenia ekspertyzy było zabezpieczenie drzewa przed negatywnymi wpływami rozbudowy Opery Nova. Wpływ przebudowy kanału burzowego na pomnik przyrody powinien być rozpatrzony w oddzielnej ekspertyzie. ( por. 2.1. C1, 3.1)

Tabela 1.:

Protokół pomiarowy/Meßprotokoll:

Warszawa 10.07.2019

Gatunek/Baumart

*Platanus xhispanica*

Adres/Adresse:

Bydgoszcz, ul. Karmelicka

Stanowisko/Standort:

działka będzie po raz drugi zabudowywana/  
Grundstück wird zum zweiten mal bebaut.

Korona opis/Kronenbeschreibung:

normalna, zaczyna obumierać/normal, tlw. stirbt ab.

Wysokość drzewa/Baumhöhe:

24,2m

Średnica pnia <sub>1,0m</sub> równoległe do obciążenia/Bhd zugparal.

106 cm

Średnica pnia <sub>1,0m</sub> prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr.

116 cm

Obwód pnia<sub>1,3</sub>/Stammumfang <sub>1,3</sub>

371 cm

Grubość korowiny/Borkendicke

1 cm

Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt

8,3 m

Odległość/Entfernung

50 m

Temperatura

22<sup>0</sup>C

Wysokość nrm/Höhe ü. Seelevel

30 m

Kierunek obciążenia/Lastrichtung

S

Świadek/Zeuge

Jerzy Trojanowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse:

Nr i wysokość pp Meßpunkt (m)	Dynamometr (kN) przez Blok	Elastometr (dokładność)		Inklinometr (dokładność)		Uwagi/Bemerk.
		( $\mu\text{m}$ )	( $0,5\mu\text{m}$ )	( $^{\circ}/_{100}$ )	( $^{\circ}/_{1000}$ )	
1. 0,5	26	18	-	-	20	
	33	34	-	-	30	
	48	49	-	-	79	
	98	85	-	-	98	
	115	103	-	-	104	
2. 1,1	26	-	15	-	-	
	33	-	45	-	-	
	48	-	88	-	-	
	98	-	139	-	-	
	115	-	148	-	-	
3. 1,76	59	-	-	3	13	
	97	-	41	5	243	
	108	-	107	9	77	
	123	-	446	11	97	
4. 2,33	59	-	-	-	-	
	97	6	-	-	-	
	108	21	-	-	-	
	123	38	-	-	-	
5. 2,95	70	-	81	2	3	
	90	-	115	2	9	
	127	-	146	10	39	
6. 3,43	70	12	-	-	-	
	90	18	-	-	-	
	127	20	-	-	-	

**-pomiar elasto-inklino:** pomiary elasto wykonano w sektorach zachodnich. Pomiary inklino dokonano na wysokości 0,4 m.

Tabela 2.: Bezpieczeństwo pnia na złamanie (Bz) i bezpieczeństwo stabilności drzewa w gruncie (Bs). *Platanus xhispanica*

Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	bezpieczeństwo aktual. pnia na złam. (Bz %)	bezpiecz. aktual. stabil. drzewa w gruncie (Bs %)	Uwagi
1.	0,50	213	150	
2.	1,10	263		
3.	1,76	321		
4.	2,33	600		
5.	2,95	301		
6.	3,43	>1000		

#### Wyniki:

1. Wyliczona wartość bezpieczeństwa podstawowego hipotetycznie pełnego pnia wynosi  $B_p = 467 \%$ .
2. Minimalna zmierzona wartość bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 1 na wysokości 0,50 m,  $B_z = 213 \%$ .
3. Zmierzona wartość bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie systemu korzeniowego wynosi  $150 \%$ .
4. Stosunek wytrzymałości podstawowej  $B_p$  do bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie ( $B_z$ ) i bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie  $B_s$  wynosi:  
 $B_p : B_z : B_s = 1 : 0,47 : 0,32$ .

#### Wnioski:

1. Bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie ( $B_z$ ) zmalało do 0,47. Wartość bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie  $B_z = 213 \%$  jest wystarczająca. Pień posiada wciąż pewien zapas bezpieczeństwa na złamanie. Przyjęta w EU – wymagana wartość bezpieczeństwa aktualnej wytrzymałości pnia na złamanie  $B_z = 150\%$  (współczynnik bezpieczeństwa 1,5).
2. Bezpieczeństwo stabilności drzewa w gruncie zmalało do 0,32. Wartość bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie  $B_s = 150 \%$  jest wystarczająca ale nie ma zapasu bezpieczeństwa. System korzeniowy zapewnia jeszcze wymaganą stabilność w gruncie. Przyjęta w EU – wymagana wartość bezpieczeństwa stabilności w gruncie  $B_s = 150\%$  (współczynnik bezpieczeństwa 1,5).
3. Bezpieczeństwo konarów i gałęzi ( $B_k$ ) nie ma objawów zagrożenia. Istniejące podwiązanie jest zużyte i wymaga przebudowy.

4. Inne zagrożenia – nie ma.
5. Średnia/słaba witalność drzewa rokuje pewne możliwości utrzymania stanu witalnego i stanu statycznego przez najbliższy czas. Czas bezpiecznego trwania drzewa jest do trudny do określenia.
6. Platan klonolistny jest w chwili obecnej drzewem bezpiecznym.
7. Redukcja korony nie jest jeszcze konieczna.
7. drzewo wymagać będzie:
  - powtórzenia kontroli statyki po zakończeniu inwestycji (nie później niż w ciągu 3 lat)
  - stałej kontroli (posusz),
  - przebudowy podwiązania konaru, przy pomocy liny BOA 8 t,
  - zabezpieczenie dwóch pozostałych konarów podwiazaniami z liny BOA 2 t,
  - poprawy warunków siedliskowych,
  - zabezpieczenia warunków przestrzennych podczas budowy i podczas eksploatacji. (patrz p. 2 i 3)

Praca została wykonana wg aktualnego stanu wiedzy i z całą sumiennością zgodnie z wymaganiami pomiarowej metody tensometrycznej ELASTO-INCLINO. Opracowanie komputerowe dokonało Ingenieur-, und Sachverständigenbüro Dr.Ing. L.Wessolly, Stuttgart

## **2. Określenie wpływu planowanej rozbudowy kompleksu opery wraz ze sposobem prowadzenia prac.**

Przyjazne dla platana wykonanie fundamentowania i budowy parkingu podziemnego metodą ściany szczelinowej tj. bez obniżenia poziomu wody gruntowej może wykluczyć negatywny wpływ inwestycji na drzewo. Planowany przebieg ściany szczelinowej ok. 30 cm za pozostawionymi fundamentami rozebranego budynku umożliwi wyeliminowanie wpływu na przestrzeń korzenia i na korzenie. Wybudowanie garażu podziemnego nie spowoduje zmian poziomu wody gruntowej podczas jego budowy i podczas eksploatacji.

### **2.1 Wpływ przebudowy kanalizacji burzowej wzdłuż ul. Karmelickiej.**

Większe obawy budzi projektowana rozbudowa/modernizacja kanału burzowego wzdłuż ul. Karmelickiej. Ulica Karmelicka wchodzi w strefę ochronną pomnika przyrody na całej szerokości. Wykonanie prac tradycyjnym wykopem jest z punktu widzenia statyki i fizjologii

drzewa niedopuszczalne. Wykop pozbawiłby drzewo dużej ilości korzeni. Poza tym wszelkie naprawy, wymiany burzowca w przyszłości będą związane z uszkodzaniem korzeni.

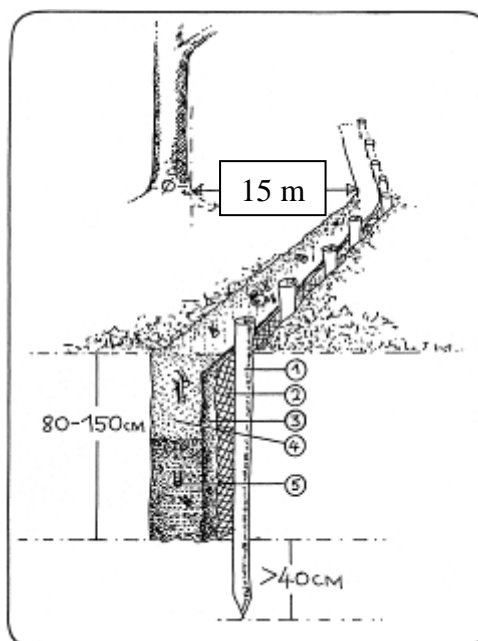
### **3. Konieczne zabiegi profilaktyczne**

Niezależnie od tego, że metoda ściany szczelinowej jest przyjazna dla środowiska i dla drzewa należy wykonać ekran korzeniowy i zorganizować strefę ochronną. Budowa ściany szczelinowej na odcinku strefy ochronnej powinna być przeprowadzona w ciągu jednego okresu poza wegetacyjnego i poza okresem prawdopodobnych mrozów tj. np. październik-grudzień lub marzec – połowa kwietnia.

#### **A.EKRAN KORZENIOWY**

1. Przed budową ściany szczelinowej, na odcinku równym średnicy rzutu korony wykonać ekran korzeniowy. Ekran korzeniowy powinien zostać wykonany jak najwcześniej np. na jesieni 2019. Ściana wewnętrzna (od strony drzewa) wykopu pod ekran korzeniowy powinna przebiegać w odległości nie mniejszej niż 15 m od pnia pomnika przyrody. Za ściankę zewnętrzną ekranu – jeżeli istnieje na całej linii – może być wykorzystany stary fundament. W tym przypadku wystarczy wykopać **ręcznie** wzdłuż starego fundamentu po stronie od drzewa rowek o szerokości ok. 20 – 30 cm. Głębokość wykopu wynosi ok. 150 cm. Dolną część rowu wypełnia się żwirem/pospółką **bez substancji organicznej**. Po zasypaniu górnej, urodzajnej warstwy ziemi należy ją obficie zwilżyć. Dopiero na zewnątrz ekranu korzeniowego – poza fundamentem – mogą być ostrożnie prowadzone prace ziemne tj. wykonanie murków prowadzących dla ściany szczelinowej. Ekran korzeniowy będzie przestrzenią, w której będą mogły rozwijać się młode korzenie i zabezpieczającą drzewo przed jakimikolwiek wpływami parkingu podziemnego zarówno podczas budowy jak i eksploatacji.

2. Podczas budowy ściany szczelinowej należy unikać silnych wstrząsów i wibracji. Przy twardym, spoistym, skalistym gruncie wybrać odpowiednie metody głębenia.



Ryc. 15: Ekran korzeniowy schemat. 1. Paliki, 2. Siatka metalowa, 3. Folia gruba (0,7 mm), 4. warstwa urodzajnej ziemi ogrodniczej, 5. Warstwa pospółki.  
wg. Siewniak, Kusche 1984

## B.STREFA OCHRONNA NA CZAS BUDOWY

### ogrodzenie

Przestrzeń w promieniu 15 m licząc od kory pnia (nie od osi pnia) musi zostać wyгородzona jako strefa ochronna pomnika przyrody na cały czas budowy. W tym przypadku uzasadniony jest zasięg strefy ochronnej skorelowany z przebiegiem ekranu korzeniowego i starego fundamentu. Sposób wyгородzenia musi wykluczyć wszelki dostęp ludzi, maszyn, składowania sprzętu, materiałów budowlanych środków chemicznych itd. Od strony przewidywanych prac budowlanych wykluczyć rozbryzg, dryft i napływ jakichkolwiek substancji stałych, ciekłych i gazowych w przestrzeń strefy ochronnej. Zaleca się wykonanie szczelnej ściany w górnej części ogrodzenia np. z płyt OSB, a w dolnej części w postaci wałka tworzącego misę (wysokość ok. 20 – 30 cm) z gliniastej ziemi. **Ogrodzenie i wałek musi objąć ekran korzeniowy.** Powierzchnie strefy ochronnej pokryć warstwą torfu, trocin lub inne substancji organicznej o właściwości adsorpcyjnej. Miąższość warstwy nie może przekroczyć 8 – 10 cm). Warstwę ochronną będzie można wymienić po nieprzewidzianym przedostaniu się szkodliwych dla drzewa substancji.

### Ruch i lokalizacja maszyn budowlanych

Ruch koparki chwytakowej musi odbywać się poza strefą ochronną drzewa. Koparka chwytakowa nie może pracować ponad drzewem i przestrzenią strefy ochronnej. Zbiorniki-

odstojniki zawiesiny ilastej muszą być posadowione poza strefą ochronną drzewa, i koniecznie tak aby przy nieprzewidzianych i nieuniknionych przeciekach/wyciekach nie było wpływu zawiesiny ilastej do strefy ochronnej drzewa.

Składowanie wszelkich mas ziemnych, zwłaszcza ilastego urobku koparki chwytakowej powinno odbywać się poniżej strefy ochronnej tzn. patrząc w kierunku spadku terenu w stronę Brdy, tak aby nie doszło do „zaszlamowania” przestrzeni korzenia. Urobek można gromadzić najlepiej do pojemników, którymi byłby bez przeładunku wywożony. Ilaste i pylaste frakcje są szkodliwe dla przestrzeni korzenia i korzeni gdyż odcinają możliwość oddychania gleby i korzeni.

## **C. STOSUNKI WODNE**

Stosunki wodne przy metodzie ściany szczelinowej nie będą naruszone ani zmienione. Strumień wody gruntowej opływający garaż podziemny nie wpłynie negatywnie na drzewo.

C1. Posadowienia kanału burzowego metodą przecisku nie spowoduje ingerencji w stosunki wodne przestrzeni korzenia.

## **D. NAWIERZCHNIA I PRZESTRZEŃ KORZENIENIA**

Najtrudniejszym i najbardziej problematyczna będzie ochrona korzeni podczas wymiany nawierzchni fragmentu działki, nawierzchni i funkcji chodnika oraz nawierzchni jezdni, w obrębie rzutu korony. Rewaloryzacja otoczenia drzewa powinna jednocześnie poprawić warunki siedliskowe platana.

### **działka w obrębie rzutu korony**

Trawnik w obrębie rzutu korony i cienia jest trudny do utrzymania i jest nieprzyjazny dla drzewa. Należy rozważyć zamianę trawnika na rabatę z trwałych cienioznośnych roślin okrywowych.

### **chodnik**

Podobne problemy powstają z przebudową chodnika i zastosowaniem mineralnych nawierzchni wodoprzepuszczalnych, krawężnika metalowego systemowego i opaski z kostki granitowej wokół odziomka w obrębie rzutu korony. Wydaje się, że jedna rabata roślin okrywowych byłaby optymalnym rozwiązaniem dla drzewa i nowego układu urbanistycznego.

## **D1. Jezdnia**

Rozwiązanie rewaloryzacji historycznej jezdni wymaga oddzielnego opracowania i powiązania z przebudową kanalizacji burzowej. Wstępne – przed wykonaniem projektu – rozpoznanie systemu korzeniowego pod jezdnią da podstawę rozwiązania posadowienia nowego kanału burzowego i sposobu przeprowadzenia rewaloryzacji nawierzchni przyjaznych dla płatana. Zalecenia godnym byłoby pozostawienie w obrębie rzutu korony nawierzchni jezdni bez przebudowy i związanych z nią zmian. Wariant z przebudową nawierzchni związany będzie najprawdopodobniej z niekorzystnym podwyższeniem jezdni i koniecznością zastosowania substratów antykompresyjnych.

W rachubę wchodzi pogodzenie wymogów konserwatorskich pozostania przy starej nawierzchni brukowej z nowoczesnymi wymogami ochrony przestrzeni korzenienia drzewa pomnikowego.

### **3.1 Wpływ przebudowy kanalizacji burzowej wzdłuż ul. Karmelickiej.**

Przeprowadzenie nowego kanału wzdłuż ulicy Karmelickiej tradycyjnym wykopem poza zasięgiem systemu korzeniowego płatana jest niemożliwe. Projektowana trasa wschodnim brzegiem jezdni uszkodzi korzenie płatana i kasztanowca białego, rosnącego po wschodniej stronie jezdni. Stopień uszkodzenia powinien zostać rozpoznany dodatkowo, przed wykonaniem projektu.

Rozpoznanie geologiczno-hydrologiczne (Lit. 1 i 2) pozwala stwierdzić, że warunki hydrologiczne i gruntowe dają możliwość wykonania posadowienia kanału metodą przecisku. Metoda przecisku ma w tej konkretnej sytuacji trzy podstawowe zalety w stosunku do wykopu.

- a. Nie ingeruje w przestrzeń korzenienia
- b. Nie ingeruje w strefę saturacyjną.
- c. Nie powoduje trwałego ciągle drenowania przez warstwę podsypkową piasku pod kanałem na dnie wykopu.

**Wymóg konieczny** – istniejący kanał w obrębie rzutu korony (= zasięgu systemu korzeniowego) musi zostać pozostawiony. Korzenie rozwinęły się w dostosowaniu do kanału i wytworzył się stan pewnej równowagi pomiędzy infrastrukturą i korzeniami.



## Uwagi ogólne

1. Rozbudowa kompleksu operowego i rewaloryzacja może być przeprowadzona w sposób przyjazny dla płatana pomnikowego. Jednocześnie można uzdrowić warunki siedliskowe

2. Wszelkie prace w obrębie rzutu korony powinny być nadzorowane przez arborystę.

## 4. Dokumentacje i literatura

1. Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy. IDS Warszawa 06.2019
2. Uwagi na temat inwestycji "Budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej i dostosowanie sieci kanalizacji deszczowej do zmian klimatycznych na terenie miasta Bydgoszczy. Budowa i przebudowa. Część 1, Część 2, Część 3 – Rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy – C2\_K4K5\_3.18. UM Bydgoszczy Wydział Gospodarki Komunalnej. Lipiec 2019
3. Andrzejewski W. i zespół: Dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu rozbudowy Opery Nova przy ul. Mar. Focha w Bydgoszczy. Marzec 2019
4. Kaczmarek K.: Rozbiórka budynku zlokalizowanego przy ul. Karmelickiej 2 w Bydgoszczy wraz z garażami. Rawex 1998.

