

Prof. dr hab. inż. Marek Siewniak  
Mgr inż. Stanisław Styczyński

**EKSPERTYZA DENDROLOGICZNA STATYKI  
BUKA POSPOLITEGO – POMNIKA PRZYRODY  
ROSNĄCEGO PRZY UL. JANA III SOBIESKIEGO W LUBLIŃCU  
Wykonana zintegrowaną, bezinwazyjną metodą tensometryczną Elasto-Inklino.**



Fot. 2. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); sytuacja ogólna, kolizje i pokrój drzewa. Luki w koronie powiększają się. Lubliniec, J.III Sobieskiego. 2.06.2020.

Wstęp i metodyka.....	2
Charakterystyka statyczna gatunku:.....	3
Opis warunków siedliskowych: .....	3
Opis drzewa: .....	4
Statyka: .....	11
Wyniki: .....	13
Wnioski:.....	13
Alternatywa pozostawienia buka i kolejność prac pielęgnacyjnych: .....	14
Porównanie dwóch dotychczasowych ekspertyz .....	15

## Wstęp i metodyka

Ekspertyzę wykonano na podstawie umowy Nr BKE.6121.00001.2020 zawartej w dn. 13.03.2020 pomiędzy Gminą Lubliniec i Centrum dendrologicznym Sp. z o.o. oraz aneksem do umowy Nr 1 z dn. 21.04.2020.

Wizja terenowa i pomiary wykonane zostały w dn. 02.06.2020.

Drzewo poddane zostało badaniom Elasto-Inklino (*Static Integrated Messurment*), zwanymi też testem obciążeniowym. Jest to zintegrowana metoda tensometryczna, bezinwazyjna mierząca i określająca w sposób obiektywny status statyczny drzewa czyli bezpieczeństwo podstawowe (Bp)<sup>1</sup> oraz nośność pnia czyli bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie (Bz)<sup>2</sup> i stabilność drzewa w gruncie, czyli bezpieczeństwo aktualne stabilności w gruncie (Bs)<sup>3</sup>.

Program komputerowy dokonuje analizy naporu wiatru, obliczana jest powierzchnia żagla korony, wysokości punktu naporu wiatru. Badania ubicia warstwy korzenienia się drzew dokonano przy pomocy penetrometru Dickey-john, a odczyn gleb zmierzono pH-metrem typu Takemura Electric Works Ltd. Pomiary dendrometryczne zostały wykonane wysokościomierzem laserowym Trupulse, średnicomierzem i taśmą.

---

<sup>1</sup> **bezpieczeństwo podstawowe drzewa (Bp)**, 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). Bp to hipotetyczna wyliczona wartość wyrażona stosunkiem iloczynu wytrzymałości na ściskanie „zielonego” drewna (Ws wg Stuttgarckiego Katalogu Wytrzymałości) i współczynnika przekroju poprzecznego (Wpp) pełnego (tzn. bez ubytków) pnia ulistnionego drzewa, zginanego do granicy elastyczności, obciążeniem wywoływanym przez orkan (wiatr 12 Btf), do wskaźnika momentu wywoływanego przez huragan (Mw/z) przy zginaniu, który się zmienia z sześcianną jego średnicy.

$$Bp = \frac{Wpp \times Ws}{Mw}.$$

<sup>2</sup> **bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie** lub **pewność przeciw złamaniu pnia**;– wartość wyrażająca stopień bezpieczeństwa przy zintegrowanym określeniu stanu pnia sprowadza się do pomiaru elastyczności zewnętrznych włókien drzewnych. Bz 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 (Bp).

<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. Bs 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 (Bp).

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

## **Charakterystyka statyczna gatunku:**

Buk pospolity<sup>4</sup> (*Fagus sylvatica*) jest gatunkiem rodzimym, długowiecznym. Klimat Nizżu Polskiego mu nie odpowiada. Buk wymaga łagodnego klimatu z wysoką wilgotnością powietrza. W Polsce występuje naturalnie w górach (buczyna karpacka) i na pomorzu (buczyna bałtycka). Drzewo cieniożośne. W drzewostanie wygrywa konkurencję z innymi gatunkami. Coraz rzadziej spotykany, w krajobrazie zurbanizowanym. W warunkach kseryzmu miejskiego czuje się źle. Jest stałym składnikiem ogrodów i parków zarówno w formie naturalnej, licznych kultywarów oraz w postaci ciętej, formowanej. Buk jest gatunkiem bardzo wymagającym pod względem warunków siedliskowych i wrażliwy na uciążliwości siedliskowe (zwłaszcza imisje przemysłowe, zagęszczenie gleby, umocnienie nawierzchni, zmiany poziomu lustra wody gruntowej, susza powietrza). Cienka kora nie zapewnia ochrony mechanicznej ani termicznej (zgorzel słoneczna). Drewno wytwarza często twardziel fałszywą. Buk dysponuje silnymi mechanizmami obronnymi – kompartmentalizacja. Jednak wytwarzanie ścian kompartmentalizacji po rozpoczęciu formowania twardzieli fałszywej jest zwykle nieskuteczne. Drewno – w starszym wieku – jest szybko rozkładane przez kilka gatunków hub (flagowiec olbrzymi, huba pospolita, wrośniak szorstki, zgliszczak pospolity). Dotyczy to szczególnie odziomka i nabiegów korzeniowych. Konstrukcja drzew powstałych z siewek zwykle prawidłowa i korzystna. Drzewa powstałe przez szczepienie/okulizowanie mają zwykle – w starszym wieku – poważne problemy statyczne w miejscach uszlachetnienia. Buk jako gatunek z twardym drewnem i cienką korowiną ma tendencję do letniego łamania gałęzi w wyniku obniżenia turgoru i wstępnego naprężenia wzrostowego i nagrzewania włókien drzewnych drewna tensyjnego w wierzchniej części przekroju poprzecznego rozłożystych gałęzi. Dotyczy to szczególnie odmian z poziomymi gałęziami, narażonymi dodatkowo na bezpośrednie uszkodzenie przez grad, słońce... np. odmiany zwisające. W warunkach naturalnych buk wytwarza gęsty, sercowaty dość płytki system korzeniowy. W utrudnionych warunkach próby regeneracji doprowadzają często do powstawania „słoniowej stopy”.

## **Opis warunków siedliskowych:**

warunki glebowe dla wzrostu drzewa są niekorzystne. Drzewu pozostawiono ok. 25 m<sup>2</sup> przestrzeni korzenia (przy teoretycznej powierzchni rzutu korony ok. 700 m<sup>2</sup>).

Nawierzchnia ziemna stanowi kilka % powierzchni rzutu korony. Reszta nawierzchni jest

---

<sup>4</sup> Wg informacji miejscowych jest to buk czerwonolistny. Wtedy byłaby to generatywna forma (*Fagus sylvatica* f. *purpurea*). Nie ma deformacji szczepieniowych. Dla rozważań statycznych nie ma to żadnego znaczenia.

umocniona asfaltem i kostką brukową Bauma. Zacieniona nawierzchnia ziemna jest porośnięta rzadko trawami. Gleba jest zagruzowana, odczyn jest obojętny,  $\text{pH} = 7,0$ . Gleba jest głęboka, warstwa do głębokości ok. 40 – 50 cm jest nieubita i dostępna dla powietrza glebowego i rozwoju korzeni.



Fot. 3. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); ograniczona przestrzeń korzenienia. Lubliniec, ul. J.III Sobieskiego. 2.06.2020.

**-opis stanowiska:** drzewo rośnie w elipsowatej nawierzchni ziemnej pomiędzy wyasfaltowaną jezdnią a wybrukowaną ścieżką rowerową. Buk jest drzewem górującym nad otoczeniem i narażany jest szczególnie na wiatry północne i południowe. Drzew rośnie w wyraźnej dyszy wietrznej pomiędzy budynkami i wolnymi przestrzeniami i jest narażone na silne wiatry.

### Opis drzewa:

buk jest pomnikiem przyrody, soliterem. Jest to drzewo dość stare. Konstrukcja i sposób rozwidłania się konarów wskazują, że drzewo wyrastało w warunkach zwarcia, następnie stało się soliterem i gałęzie rozwijały się w warunkach pełnego dostępu światła. W gałęziach wytwarzały się formacje drewna tensyjnego, które mają i niedługo będą miały coraz większy wpływ na ich letnie łamanie się. Buk był poddawany zabiegom pielęgnacyjnym. Przed ok. 20 laty zabezpieczono mechanicznie koronę przy pomocy ówczesnych wiązań przelotowych, przed ok. 15 laty dodane zostały wiązania z liny COBRA 2t. Podłużny ubytek w pniu był wyczyszczony i zabezpieczony Lackbalsamem.

**--wymiary:** por. protokół pomiarowy.

**--pień:** konstrukcja pnia jest korzystna. Kompresyjne rozwidlenie na wys. 5m – chociaż się rozrywa i zrasta – jest dosyć bezpieczne. Powyżej pnie i konary rozwijają się kompresyjnie

jeszcze kilkakrotnie. Po płd.-zachodniej stronie pnia na wysokości od 1,2 do ok. 4,5 m rozciąga się wąski (ok.40 cm), podłużny, otwarty ubytek drewna. Wg informacji ustnych i ekspertyzy z 2015 roku w dziupli rozwijała się kolonia wrośniaka szorstkiego (*Trametes hirsuta*) i szaroporka podpalana (*Bjerkandera adusta*). Wrośniak szorstki powoduje białą zgniliznę drewna pnia, konarów nabiegów korzeniowych buka i in. gatunków (drzew żywych i drewna zabudowanego). Jednoroczne owocniki mogą utrzymywać się nawet kilka lat.



Fot. 4. Buk pospolity(*Fagus sylvatica*); kolonia szaroporki podpalanej (*Bjerkandera adusta*)..  
Lubliniec, ul. J.III Sobieskiego. 2015. Fot. M. Kużaj, P. Melcher.

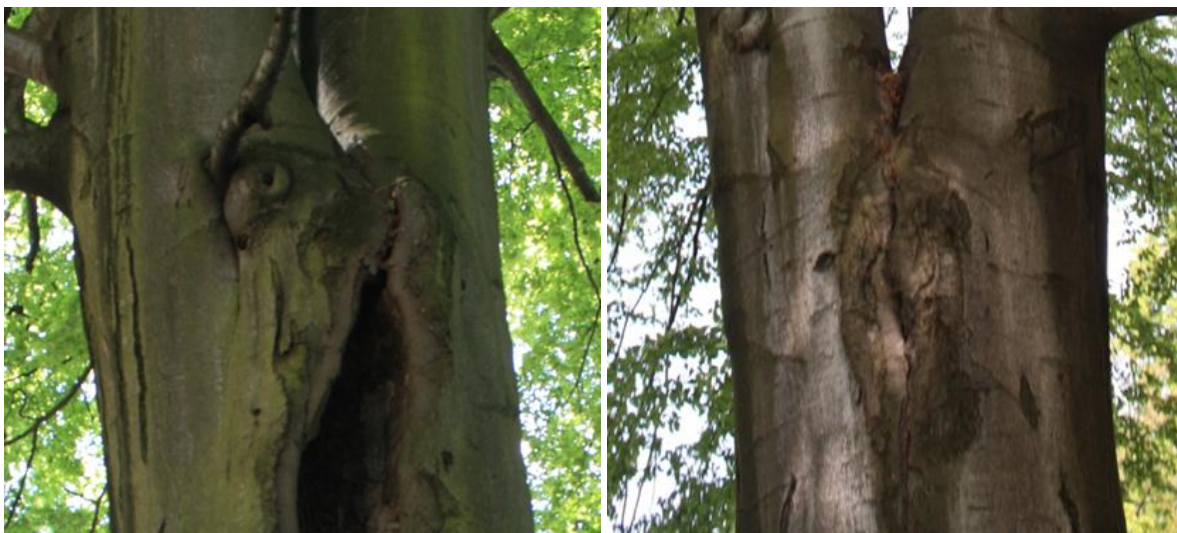
W dziupli i w miejscach odkrytego drewna są otwory wylotowe owadów drewnożernych. Świeże trocinki drzewne wskazują na drwalnika (*Trypodendron* sp.). Widoczne są też liczne otwory wylotowe drwionka okrętowca (*Lymexylon navale*). Rany mechaniczne spowodowane rozłamywanymi/opadającymi konarami i po wyłamanych konarach kalusują słabo. Powstaje tam zwykle zjawisko cienia asymilacyjnego. Na wysokości starej dziupli widoczna butlowata deformacja będąca efektem wzrostu kompensacyjnego. Na pniu pojawiają się senilne podłużne pęknięcia kory. W miejscach redukcji konarów kalus rozwija się słabo; w miejscach wyłamanych gałęzi rozwijają się dziuple. Z kompresyjnych rozwidleń wyłamało się lub zostało usunięte kilka konarów. Na obumierających konarach rozwijają się dwie huby: wrośniak szorstki (*Trametes hirsuta*) i saprotroficzna rozstrzępka pospolita (*Schizophyllum commune*).



Fot.5 - 6. Buk pospolity(*Fagus sylvatica*); miejsce trzykrotnego wyłamywania się 3 konarów. Lubliniec, ul. J.III Sobieskiego. Fot.5, M. Kużaj. P. Melcher 2015. Fot.6, 2.06.2020.



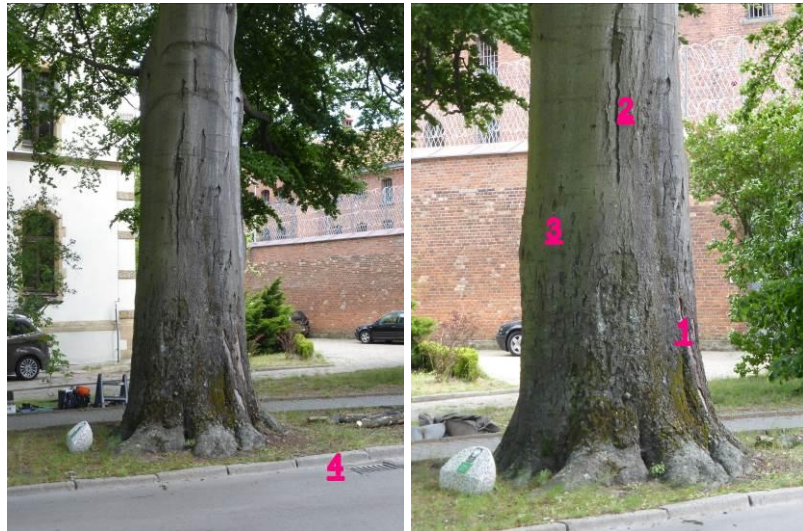
Fot. 7 - 8. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); konstrukcja pnia (kompresyjne rozwidlenia), rany po usuniętym(dawno) i wyłamanym (ostatnio) konarach. Wyłamany konar. Otwory wylotowe drwionka okrętowca (*Lymexylon navale*). Lubliniec, J.III Sobieskiego. 2.06.2020.



Fot.9 - 10. Buk pospolity(*Fagus sylvatica*); rozdzieranie głównego rozwidlenia.  
Lubliniec, ul. J.III Sobieskiego. 2015. Fot. M. Kużaj, P. Melcher.



Fot. 11 - 12. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*) podłużna dziupla, w środku suchy rozkład drewna, otwory wylotowe drwionka okrętowca (*Lymexylon navale*), trocinki drwalnika (*Trypodendron sp.*) i ślady starej powłoki lackbalsamu. Rozrywane rozwidlenie. opadający gruby posusz. Lubliniec, J. III Sobieskiego. 20.06.2020.



Fot. 13 - 14. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); (1) rany pnia, odziomka i nabiegów korzeniowych. (2) Pękanie kory. (3) Butlowata deformacja pnia. (4) Kratka burzowca. Lubliniec, J.III Sobieskiego. 2.06.2020.

--**korona:** jest symetryczna, lukowata, rozłożysta, (średnica rzutu korony ok. 30 m). W wyniku licznych rozwidleń gałęzi i konarów ugałężenie korony było i jest – mimo ustawicznych wyłamań – gęste. W koronie dochodzi do naturalnego odrzucania zbędnych konarów. W kilku miejscach gęsto rozwidlające się konary i grube gałęzie wzajemnie się szorują lub próbują się zrastać. W takich miejscach dochodzi do uszkodzeń i złamań. Luki w koronie powstają po obumierających lub/i wyłamujących się od wielu lat konarach. Witalność korony jest dobra chociaż jest wyraźne pogarszanie się i powstawanie coraz większych luk. Wydziela się posusz gruby, średni i drobny. Listowie jest gęste, dobrze wykształcone, zielone. Wielkość liści normalna. Liście są silnie opanowane przez spadziującą mszyce bukową (*Phyllaphsis fagi*). Poza wspomnianymi przy opisie pnia amputacjami nie ma śladów cięcia pielęgnacyjnego. W koronie nie ma objawów regeneracji.



Fot. 15 - 16. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); wadliwe, gęste rozwidlenie, zaduszony, obumarły konar został skrócony. Stan skróconego konara. Otwory wylotowe drwionka okrętowca (*Lymexylon navale*). Lubliniec, J. III Sobieskiego. 2.06.2020.



Fot. 17. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); resztki najstarszych wiązań przelotowych. Lubliniec, J. III Sobieskiego. 2.06.2020.

Przestarzałe, złe, pozrywane lub zdemontowane wiązania nie spełniają koniecznej funkcji.



Fot. 18 - 19. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); owocniki wrośniaka szorstkiego (*Trametes hirsuta*) i saprotroficznej rozstrzępki pospolitej (*Schizophyllum commune*) na opadających grubych gałęziach. Lubliniec, J. III Sobieskiego. 2.06.2020.

**--korzenie:** w obrębie rzutu korony nawierzchnia jest umocniona w ok. 80 %. Przestrzeń korzenienia ograniczona. Pojawiły się zrastające korzenie powierzchniowe, powstaje wyraźna „stopa słoniowa”. Podczas prac ziemnych związanych z budową ścieżki rowerowej, jezdni i kanału burzowego niewątpliwie dochodziło do uszkodzania korzeni. Pomędzy rozwijającymi się korzeniami i elementami ulicy dochodzi do kolizji. Widoczne jest demolowanie krawężników i nawierzchni. Poza wąsko-eliptyczną nawierzchnią ziemną nie stwierdzono korzeni. Dotychczas zabiegi pielęgnacyjne korzeni nie były wykonywane.



Fot. 20 - 21. Buk pospolity (*Fagus sylvatica*); deformacja korzeni konstrukcyjnych, aerotropizm, i kolizja z krawężnikiem ścieżki rowerowej. Regeneracja korzeni wzdłuż krawężnika. Lubliniec, J.III Sobieskiego. 2.06.2020.

**-witalność:** buk znajduje się w fazie degeneracji/stagnacji, FW 1/2 (wg Rollof'a) oznacza drzewo wyraźnie osłabione i o wyraźnie zahamowanym przyroście pędów. Stan zdrowotny całego drzewa średni-słaby. Procesy obumierania korony są wyraźne. Pędy główne od wielu lat są krótsze i na skutek skracania się pędów bocznych, mają strukturę wąską, podłużną. W

górnej części korony gałęzie i pędy tworzą struktury podłużne. W wyniku postępującego pozbywania się krótkopędów i ogałacania się gałęzi zaczynają powstawać luki we wnętrzu korony. Pojawiły się wyraźne luki w koronie. Rokowania powrotu do FW 1 są nikłe.

**-rokowania dalszego rozwoju:** pod względem fizjologicznym drzewo może się dalej rozwijać. Nieprzewidywalny jest moment, w którym pień lub/i korzenie nie wytrzymają obciążeń.

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

**-wrażliwość otoczenia:** obecny średni ruch samochodowy oraz słaby ruch rowerowy i pieszy wraz z urzędowymi budynkami sprawia, że drażliwość otoczenia jest wysoka.

## Statyka:

zagrożenia/powód zlecenia ekspertyzy – podejrzenie o zagrożenie z powodu niskiej wytrzymałości pnia na złamanie, niskiej stabilności w gruncie oraz trwającego ustawicznego łamania i rozłamywania się konarów. Unoszenie korzeni jest poważnym objawem destabilizacji drzewa.

Protokół pomiarowy/Meßprotokoll:  
Centrum Dendrologiczne

Warszawa 2.06.2020

### Gatunek/Baumart

*Fagus sylvatica*

Adres/Adresse:

Lubliniec

Stanowisko/Standort:

ulica/Strasse J.III Sobieskiego

Korona opis/Kronenbeschreibung: normalna, szeroka, sercowata /normal, breit, herzförmig

Wysokość drzewa/Baumhöhe:

27,8 m

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

142 cm

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

136 cm

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

450 cm

Grubość korowiny/Borkendicke

2,5 cm

Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt

12,9 m

Odległość/Entfernung

31,5 m

Temperatura

19<sup>0</sup>C

Wysokość nrm/Höhe ü. Seelevel

258 m

Kierunek obciążenia/Lastrichtung

NW

Świadek/Zeuge

(S. Styczyński, P. Malcher, M. Siewniak, M. Kużaj)

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse:

*Fagus sylvatica*

Nr i wysokość pp Meßpunkt (m)	Dynamo- metr ( kN)	Elasto- metr 1	Inklino- metr 1	Elasto- metr 2	Inklino- metr 2	Uwagi/Bemerk.
		(µm)	( <sup>0</sup> /100)	(0,5µm)	( <sup>0</sup> /1000)	
	Przez blok/über Rolle					
1. 0,45	35	6	2	-	-	
	87	13	1	-	-	
	108	23	1	-	-	
	115	32	1	-	-	
2. 0,85	35	-	-	9	26	
	87	-	-	16	39	
	108	-	-	37	56	
	115	-	-	45	66	
3. 167	48	19	2	-	-	
	88	16	1	-	-	
	112	30	1	-	-	
4. 221	48	-	-	43	20	
	88	-	-	58	36	
	112	-	-	67	60	
.						
5. 386	42	11	7	-	-	
	66	19	9	-	-	
	90	26	12	-	-	
	113	28	14	-	-	
6. 437	42	-	-	18	17	
	66	-	-	26	23	
	90	-	-	30	35	
	113	-	-	36	57	

**pomiar elasto-inklino:** pomiary elasto wykonano w sektorach północno-zachodnich.

Pomiary inklino dokonano na wysokości 0,3 m.

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

<i>Fagus sylvatica</i>				
Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	bezpieczeństwo aktual. pnia na złam. (Bz %)	bezpiecz. aktual. stabil. drzewa w gruncie (Bs%)	Uwagi
1.	0,45	218	100	
2.	0,85	321		
3.	1,67	260		
4.	2,21	230		
5.	3,86	262		
5.	4,37	412		

## Wyniki:

1. Wyliczona wartość bezpieczeństwa podstawowego hipotetycznie pełnego pnia wynosi  $B_p = 317 \%$ .
2. Minimalna zmierzona wartość bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie w punkcie pomiarowym nr 1 na wysokości 0,45 m,  $B_z = 218 \%$ . Drugi słabe miejsce pnia znajduje się w punkcie pomiarowym nr 4 na wys. 221 cm  $B_z = 230 \%$ .
3. Zmierzona wartość bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie systemu korzeniowego wynosi  $100 \%$ .
4. Stosunek wytrzymałości podstawowej  $B_p$  do bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie ( $B_z$ ) i bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie  $B_s$  wynosi:  
 $B_p : B_z : B_s = 1 : 0,67 : 0,31$ .

## Wnioski:

1. Bezpieczeństwo aktualne pnia na złamanie ( $B_z$ ) zmalało do 0,67. Wartość bezpieczeństwa aktualnego pnia na złamanie  $B_z = 218 \%$  jest wystarczająca. Pień posiada wciąż zapas bezpieczeństwa na złamanie. Przyjęta w EU – wymagana wartość bezpieczeństwa stabilności w gruncie  $B_s = 150\%$  (współczynnik bezpieczeństwa 1,5).
2. Bezpieczeństwo stabilności drzewa w gruncie zmalało do 0,31. Wartość bezpieczeństwa aktualnego stabilności w gruncie  $B_s = 100 \%$  jest niewystarczająca. System korzeniowy nie zapewnia wymaganej stabilności w gruncie. Przyjęta w EU – wymagana wartość bezpieczeństwa stabilności w gruncie  $B_s = 150\%$  (współczynnik bezpieczeństwa 1,5).
3. Bezpieczeństwo konarów i gałęzi ( $B_k$ ). Konary i gałęzie grożą ciągłym rozłamywaniem. i łamaniem.

4. Inne zagrożenia – nie ma.
5. Średnia witalność drzewa rokuje pewne możliwości utrzymania stanu witalnego przez dłuższy czas.
6. Buk pospolity jest w obecnym stanie drzewem niebezpiecznym.
7. Pozostawienie drzewa wymaga programu pielęgnacyjno-zabezpieczającego

## **Alternatywa pozostawienia buka i kolejność prac pielęgnacyjnych:**

Buk – pomnik przyrody jest ciągle okazałym i wartościowym drzewem. Jego dalsza egzystencja w tym wrażliwym miejscu wymaga pilnego wykonania prac zabezpieczających i pielęgnacyjnych.

1. Konieczne jest współczesne mechaniczne zabezpieczenie korony wiązaniami dynamicznymi, statycznymi i podwiązaniem.
  - a) główne rozwidlenie powinno zostać zabezpieczone wiązaniem statycznym z liny BOA lub COBRA 8 t, lub taśmy DEFA o wytrzymałości 8 t,
  - b) powyżej konieczne są dwa wiązania dynamiczne w trójkąt z liny BOA lub COBRA 4 t,
  - c) potrzebnych będzie ok. 8 -10 pojedynczych podwizań konarów z liny BOA lub COBRA 2 i 4 t.

Wysokość zakładania wiązań powinna uwzględnić redukcje konarów. System wiązań należy wykonać jak najszybciej, ma to podstawowe znaczenie dla zabezpieczenia bezpieczeństwa otoczenia.

2. Uzyskanie rekomendowanej wartości bezpieczeństwa stabilności w gruncie  $B_s = 150 \%$  wymaga zmniejszenia wysokości drzewa o 2,8 m czyli do 25,0 m.

Aktualne bezpieczeństwo pnia na złamanie wzrosłoby do 335 %.

Bezpieczeństwo podstawowe wynosiłoby 477 %. Por. ryc.2 w formularzu.

Redukcja korony wykonana wg. ryc. 2 (fioletowa linia) obejmuje wszystkie zewnętrzne partie i objęłaby ok. 30 % objętości.

Należy przy tym oczekiwać negatywnej reakcji drzewa na tak silną redukcję korony. Dlatego redukcja powinna zostać przeprowadzona w dwóch etapach. Pierwszy etap, który należy wykonać bezzwłocznie, dotyczyłby najwyższych partii korony po trzech latach należy dokończyć redukcji bocznych partii.

3. Oprócz cięcia redukcyjnego konieczne jest ustawiczne cięcie pielęgnacyjne. Należy usuwać na bieżąco posusz, gruby, średni i cienki.
4. wykonać chemiczną analizę gleby i listowia i na jej podstawie sformułować zasady nawożenia. Ze względu na masowe obłożenie listowia zdobniczką bukową nacisk należy położyć na zwiększoną dawkę potasu.
5. Przełożyć ścieżkę rowerową tak aby zwiększyła się przestrzeń korzenienia drzewa.
6. Oznakować i zabezpieczyć drzewo i samochody przed kolizją.
7. Niezbędne jest stałe monitorowanie stanu drzewa, zwłaszcza w zakresie wydzielającego się posuszu i rozłamań/złamań.
8. Powtórzyć pomiar statyki drzewa za trzy lata po zakończeniu podstawowych zabiegów.
9. Ze względu na dużą wartość obiektu i skomplikowany zakres, prace pielęgnacyjno-zabezpieczające, muszą być przeprowadzone przez firmę specjalistyczną, która może wykazać się odpowiednim doświadczeniem i kwalifikacjami zarówno w pielęgnacji drzew pomnikowych jak również w pracach w zabytkowym drzewostanie. Bezpośredni wykonawcy prac powinni mieć kwalifikacje i doświadczenie w zakresie tego typu prac potwierdzone najlepiej odbyciem szkolenia zgodnie z programem „European Treeworker”, który wyznacza ogólnoeuropejskie standardy pielęgnacji drzew.

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

## **Porównanie dwóch dotychczasowych ekspertyz**

W celu oceny stanu pomnikowego buka wykonane zostały wcześniej 2 ekspertyzy.

**1. Ekspertyza dendrologiczna drzewa-buka pospolitego rosnącego przy ul. Sobieskiego (obok budynku sądu) wpisanego do rejestru form ochrony przyrody** (Rozporządzenie Nr 42/89 Wojewody Częstochowskiego z dnia 30.12.1989 r. -2/95, zm. 2/96 poz.5), opracowana przez firmę BILPOL - KUŻAJ SP.K. w czerwcu 2019 r.

Do wykonania opracowania zastosowano metodę oceny drzew opartą na wizualnej ocenie uszkodzeń, ubytków drzewa oraz jego cech mających wpływ na kondycję i stabilność zgodną z VTA(Visual Tree Assessment), bezinwazyjne badanie wnętrza pnia drzewa przy pomocy

sonicznego tomografu komputerowego PICUS – Q73STD, określono również ryzyko upadku drzewa według klasyfikacji FRC (Faillure Risk Clasyfication), oraz witalności drzewa na podstawie skali Roloffa. Do oceny statyki drzewa zastosowano metodę SIA (Static Integrated Assessment) z użyciem oprogramowania TreeSA.

Zakres prac terenowych obejmował kilkukrotne oględziny drzewa. Do badania drzewa użyto również młotka diagnostycznego i sondy arborystycznej. Pomiary drzewa w zakresie obwodu wykonano taśmą mierniczą SPENCER, a średnicy pnia średnicomierzem Codimex.

Wysokość drzewa zmierzono wysokościomierzem SUNTO.

Badania wnętrza pnia tomografem wykonano w dolnej części pnia, w miejscach, które uznano za najsłabsze z punktu widzenia statyki drzewa na wysokości 25(15) i 180(130) cm.

W opracowaniu podane są dwie wysokości pomiaru. Oba tomogramy wykazują rozległe uszkodzenie drewna w dolnej części pnia obejmujące od 72% przy podstawie do 53% na wysokości otwartego ubytku. Obliczenia z wykorzystaniem formularza TreeSA, po uwzględnieniu stopnia destrukcji drzewa, wykazały, że aktualna statyka drzewa jest za niska w stosunku do minimalnej przyjętej w Unii Europejskiej.

W konkluzji zalecono usunięcie drzewa ze względu na zagrożenie bezpieczeństwa dla ludzi i mienia. W przypadku decyzji o pozostawieniu drzewa zalecono usunięcie posuszu (cięcia sanitarne) i obniżenie korony drzewa.

2. Ekspertyza w zakresie oceny stanu zdrowotnego i statyki drzewa z zastosowaniem próby obciążeniowej. **”Rozszerzenie ekspertyzy stanu fitosanitarnego drzewa będącego pomnikiem przyrody ze wskazaniem na sposoby ratowania drzewa z uwzględnieniem bezpieczeństwa ludzi i mienia”**, opracowana przez firmę EKO – TREK Arborystyka & Treeclimbing, w grudniu 2019 r.

W opracowaniu zastosowano następujące metody oceny i pomiaru drzewa: pomiar podstawowych parametrów drzewa (obwód i wysokość) przy zastosowaniu taśmy mierniczej lub dalmierza, ocena wizualna stanu zdrowotnego wykonana z ziemi i korony drzewa (dostęp linowy), badanie stanu korzeni sondą arborystyczną, a stanu pnia młotkiem diagnostycznym. Ocenę wytrzymałości pnia na złamanie oraz stabilność drzewa w gruncie przeprowadzono przy zastosowaniu metody tensometrycznej (obciążeniowej) wg metodologii TSE (Tree Stability Evaluation)

Zakres wykonywanych prac obejmował badanie pnia z zastosowaniem rezystografu, tomografu sonicznego i osłuchowo, W badaniach stanu pnia użyto urządzenia i oprogramowanie ArborSonic 3D.

Badanie tomografem sonicznym wykazało „ istnienie rozkładu poza ubytkiem obejmuje ok.

30% przekroju pnia. Rozkład nie ma kontynuacji do korzeni – nie jest połączony z rozkładem drewna idącym od dołu widocznym na tomogramie monochromatycznym z 100 cm w centrum pnia”.

Strukturę wnętrza pnia przedstawiają tomogramy na wysokości 100 i 180 cm:

Odwierty rezystografem wykazały, że nawet w miejscach wskazanych na tomogramie jako wypróchniałe, może być obecne drewno wytrzymałe mechanicznie.

Wyniki próby obciążeniowej wykazały, że drzewo w momencie badania miało wystarczające parametry statyczne. Odporność w zakresie stabilności w gruncie była wystarczająca, jak również aktualna odporność na złamanie.

W opracowaniu wskazano niską skuteczność istniejących zabezpieczeń korony drzewa przed rozłamaniem i wyłamywaniem konarów. W związku z tym, za główną kwestię istotną dla bezpieczeństwa w otoczeniu drzewa uznano ryzyko związane z możliwością rozłamania przewodników lub wyłamania konarów. Wskazuje się na konieczność przeprojektowania zabezpieczeń korony z uwzględnieniem osłabionego rozwidlenia jak i możliwości wyłamywania się konarów. Wskazano również na konieczność usuwania posuszu i obniżenia korony drzewa.

Omówione opracowania wykazują różnice w ocenie stanu drzewa i prowadzą do różnych wniosków.

Opracowanie nr 1 wskazuje na bardziej istotne zagrożenia i gorszy stan drzewa. Na uzyskane rezultaty wpływ miało zastosowanie do pomiarów wysokościomierza SUNTO, co wpłynęło na przeszacowanie wysokości drzewa. Jednak uzyskana ocena wnętrza pnia drzewa wydaje się bardziej adekwatna. Zakres ubytku wewnętrznego przy podstawie pnia jest zapewne, bardziej zbliżony do rzeczywistego niż uzyskany w opracowaniu nr 2.

Szkoda że autorzy nie zamieścili wyników badań rozkładu drewna przeprowadzonych w roku 2015, na które powołują się w Podsumowaniu i zaleceniach. „Widoczne są istotne oznaki postępowania procesu rozkładu wnętrza pnia względem ekspertyzy wykonywanej w roku 2015”.

W opracowaniu nr 2 drzewo oceniono jako aktualnie odporne na wykrot i złamanie. Wynika to z przyjętej, metody oceny statyki drzewa metodą obciążeniową (TSE), jak również bardziej precyzyjnej oceny wysokości drzewa. Tomograficzna analiza wnętrza pnia dotycząca rozmiaru ubytków nie wykazuje istotnego rozkładu drewna przy podstawie pnia, co może budzić pewne zastrzeżenia. Zastrzeżenia można mieć również do stosowania do badań pomników przyrody rezystografu, ze względu na jego inwazyjność.

Trudno zgodzić się z wnioskiem – wskazaniem 2 „Do wzmocnienia głównego rozwidlenia rekomendowane jest wzmocnienie przewiertowe między pniami – sztywne – zamontowane blisko miejsca osłabienia – nad głównym rozwidleniem. Wykonawca musi zaprojektować i wykonać je tak, by nie zwiększać obszaru objętego rozkładem drewna”.

Przewiercanie pnia objętego rozkładem drewna jest związane z niszczeniem barier ochronnych. Poza tym właściwe zabezpieczenie korony współczesnymi wiązaniami dynamicznymi i statycznymi może ustabilizować rozwidlenie i zabezpieczyć drzewo. Generalnie, mimo rozbieżnych wniosków, obydwie opracowania wskazują na możliwość zachowania drzewa pod warunkiem przeprowadzenia kompleksowych prac zabezpieczających w koronie.

