ROCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA DENDROLOGICZNEGO Vol. 68 – 2020 • 91-100

# Benedykt – stan zdrowotny najstarszego kasztanowca w Polsce

## Benedykt – health status of the oldest horse chestnut in Poland

KRZYSZTOF JANKOWSKI[1], MARTA MINCEL[1], FERENC DIVOS[2]

[1]Pracownia Przyrodnicza Sosenka
ul. Tarpanowa 32/4, PL-70-796 Szczecin
e-mail: biuro@sosenka24.pl

[2]University of Sopron
Bajcsy Zsilinszky u. 4, H-9400 Sopron, Hungary

*Submitted: 30 August 2020; Accepted: 20 December 2020*

Abstract: Horse chestnuts, *Aesculus hippocastanum*, are among the most decorative trees, often planted in stately places. The oldest specimen of the species in Poland is the horse chestnut which grows beside the Benedictine Abbey in Lubiń (Wielkopolskie Voivodeship), whose age is estimated at 260 years. The aim of the research conducted in 2018–2019 was to determine the health status of the tree using the latest research methods applied in modern dendrology. The results indicate that despite extensive decay within the trunk, Benedykt is in good condition. The tree shows high wind resistance in terms of both the stability of the root system and trunk flexibility. The rare fungi species *Climacodon septentrionalis* also present on the tree.

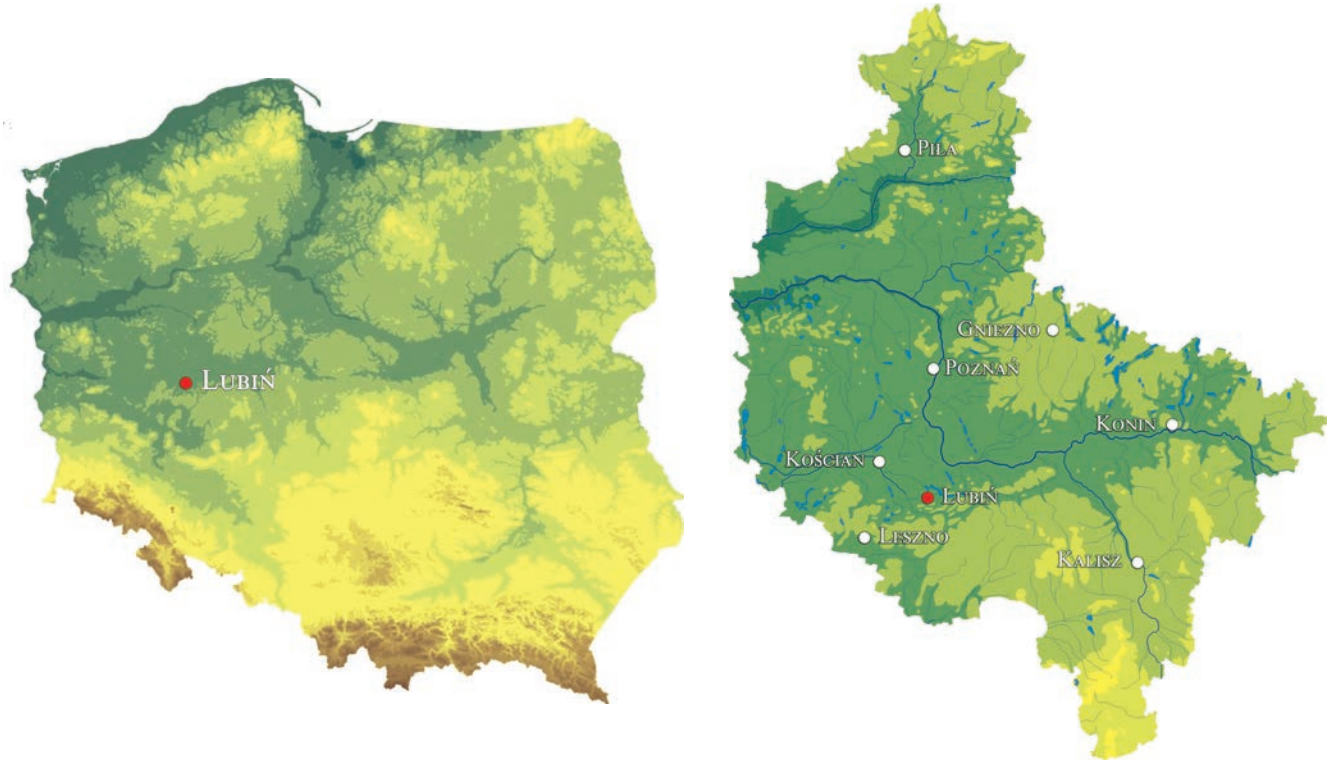
**Key words:** natural monument, the oldest horse chestnut, Benedictine abbey

## Wstęp

Współcześnie naturalny zasięg występowania kasztanowca zwyczajnego (*Aesculus hippocastanum* L.) obejmuje górskie tereny Półwyspu Bałkańskiego w Albanii, Grecji, Macedonii, Serbii i Bułgarii. Stanowi relikt plejstocenu; około miliona lat temu występował w całej Europie (Jagodziński et al., 2003; Ravazzi & Caudullo, 2016). W Polsce jest gatunkiem zadomowionym. Sprowadzony został najprawdopodobniej na polecenie Jana III Sobieskiego w XVII w. Niewykluczone jest jednak pojawienie się kasztanowców w Polsce już w XVI w. za sprawą Stefana Batorego, który polecił swojemu ogrodnikowi, Lorenzo Bozetho, posadzić „stroyne kaśtańce" w ogrodzie w Łobzowie pod Krakowem (Seneta, 1991). Z kolei Majdecki (1978) przyjmuje, że kasztanowce pojawiły się u nas dopiero w XVIII w. Współcześnie w terenach zieleni drzewo znajduje zastosowanie przy nasadzeniach parkowych, wzdłuż alej, dróg, na placach i bulwarach (Seneta & Dolatowski, 2012). Dawniej kasztanowce sadzono w pobliżu majątków dworskich, przy pałacach i zamkach, ale również przy kościołach (Ziółkowska, 1983). W lasach kasztanowce sadzone były najczęściej jako urozmaicenie bazy pokarmowej dla zwierzyny płowej ze względu na dużą zawartość skrobi w owocach (Suchecki, 1947; Seneta & Dolatowski, 2012), zwłaszcza przez leśników niemieckich gospodarujących na Pomorzu Zachodnim. Gatunek preferuje gleby świeże lub wilgotne, rośnie optymalnie na ciepłych i słonecznych stanowiskach. Ze względu na głęboki cień okazałej korony uniemożliwia wzrost większości innych gatunków roślin (Seneta & Dolatowski, 2012).

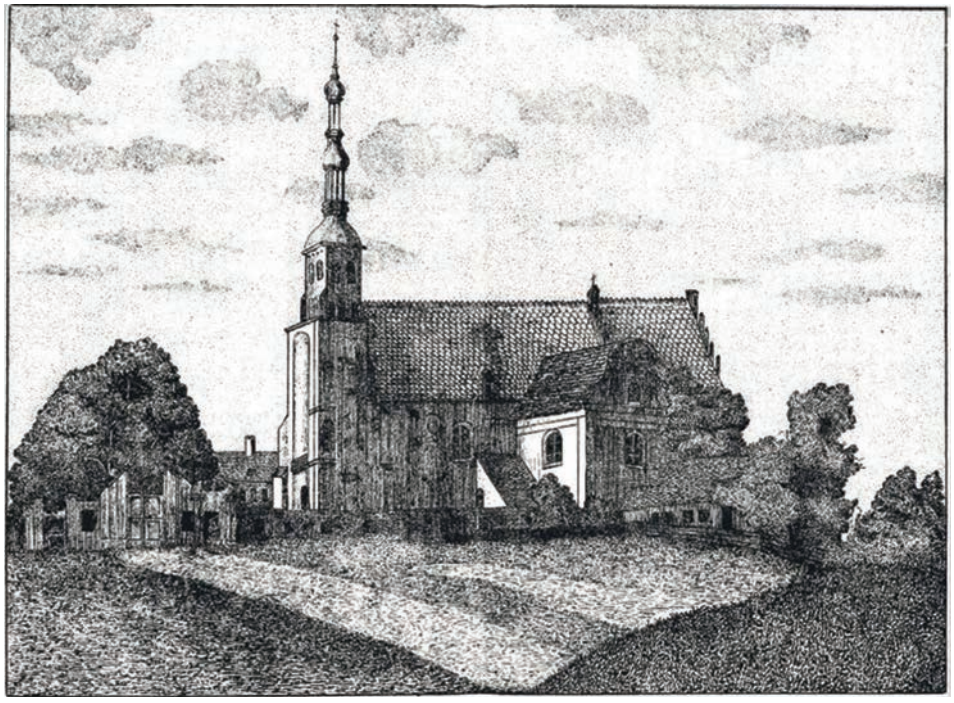
Benedykt – najstarszy polski kasztanowiec rośnie na dziedzińcu przed kościołem klasztornym zabytkowego Zespołu Opactwa Benedyktynów w Lubiniu (ryc. 1–3). Wiek drzewa jest szacowany na 261 lat (Pacyniak, 1992). Od 1998 r. drzewo jest pomnikiem przyrody (rozporządzenie nr 9/98 Wojewody Leszczyńskiego).

Celem badań była ocena stanu zdrowotnego drzewa i wpływu rozległego rozkładu wnętrza pnia na stabilność systemu korzeniowego oraz elastyczność pnia, zwłaszcza w kontekście konieczności zapewnienia akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa w często użytkowanym otoczeniu. Zastosowano skale do oceny drzew wykorzystywane w dendrologii oraz zaawansowane techniki do badania stanu tkanki drzewnej we wnętrzu pnia; wykonano także dynamiczne i statyczne testy obciążeniowe.




Ryc. 1. Lokalizacja Lubinia (zmienione, za: Aotearoa na pl.wikipedia; tiny.pl/7csd3, tiny.pl/7csfq, na licencji: GNU FDL)

Fig. 1. Location of Lubiń, (changed, after: Aotearoa at pl.wikipedia; tiny.pl/7csd3, tiny.pl/7csfq, released under the GNU Free Documentation License)



Ryc. 2. Widok na klasztor od strony bramy południowej (XIX w.); po lewej kasztanowiec Benedykt – soliter z rozłożystą koroną (za: Łukaszewicz, 1835)

Fig. 2. View of the monastery from beside of the south gate (19th century). Benedykt on the left – a solitary tree with its extensive crown (after: Łukaszewicz, 1835)

Ryc. 3. Widok z lotu ptaka na klasztor od strony południowo-wschodniej (1937 r.); kasztanowiec po lewej (www.benedyktyni.net)

Fig. 3. Aerial view of the monastery from the south east (1937). The horse chestnut is on the left (www.benedyktyni.net)

## Metody badań

Ocena stanu zdrowotnego drzewa przeprowadzona w latach 2018–2019 objęła:

1) badania stanu wnętrza pnia oraz konaru północnego przy pomocy tomografu dźwiękowego na kilku wysokościach od poziomu gruntu. Geometrię przekroju pnia wykonano poprzez pomiary odległości punktów pomiarowych elektroniczną suwmiarką.
2) stabilność systemu korzeniowego w gruncie na rzeczywiste obciążenia siłą wiatru przeprowadzoną przy pomocy systemu DynaRoot,
3) ocenę ryzyka złamania pnia oraz stabilność systemu korzeniowego w gruncie określoną w próbie obciążeniowej (ang. pulling test), z wykorzystaniem współczynnika SF (safety factor), którego poziom określa zagrożenie dla bezpieczeństwa osób i mienia w otoczeniu drzewa (Fakopp, 2020):
   – SF ≤1 (ryzyko wysokie)
   – SF = 1–1,5 (ryzyko średnie)
   – SF ≥1,5 (ryzyko niskie)
   Przy SF < 1,5 zachodzi konieczność wykonania zabiegów obniżających poziom zagrożenia.
4) ocenę statyki drzewa metodą VTA (ang. Visual Tree Assessment), polegającą na ocenie widocznych symptomów mających wpływ na utratę lub osłabienie stabilności, z poziomu gruntu oraz z korony drzewa,
5) intensywność użytkowania otoczenia drzewa zdefiniowaną na podstawie metody QTRA (ang. Quantified Tree Risk Assessment),
6) ocenę żywotności drzew określoną na podstawie skali Kasprzaka (2005):
   – 0 – drzewo martwe,
   – I – 20% żywotności,
   – II – do 50% żywotności,
   – III – do 80% żywotności,
   – IV – powyżej 80% żywotności;
7) ocenę stanu zdrowotnego drzew określoną na podstawie skali Pacyniaka i Smólskiego (1973):
   1 – drzewa zupełnie zdrowe, bez żadnych ubytków i obecności szkodników,
   2 – drzewa z częściowo obumierającymi cieńszymi gałęziami w wierzchołkowych partiach korony, z obecnością szkodników roślinnych lub zwierzęcych,
   3 – drzewa, których korona i kłoda lub strzała jest w 50% obumarła i zaatakowana w znacznym stopniu przez szkodniki,
   4 – drzewa, których korona i kłoda lub strzała jest w 70% obumarła oraz z dużymi ubytkami tkanki drzewnej,
   5 – drzewa, których korona jest w ponad 70% obumarła, a kłoda lub strzała ma liczne dziuple; drzewa martwe,
8) ocenę witalności według skali Roloffa (1989):
   0 – faza eksploracji (intensywnego rozwoju korony),
   1 – faza degeneracji (osłabionego rozwoju korony),
   2 – faza stagnacji (brak rozwoju korony),
   3 – faza rezygnacji (zamieranie korony),
   4 – faza drzewa martwego,
9) ocenę ryzyka upadku drzewa przeprowadzoną na podstawie klasyfikacji FRC (ang. Failure Risk Classification) opracowanej przez ISA (1995), obejmującą pięć klas:
   A – ryzyko nieznaczne,
   B – ryzyko niskie,
   C – ryzyko umiarkowane,
   CD – ryzyko wysokie,
   D – drzewo nie rokuje przeżycia,
10) pomiar pierśnicowego obwodu drzewa zgodnie z zasadami obowiązującymi w dendrometrii (Grochowski, 1973; Bruchwald, 1999),
11) pomiary szerokości korony zgodnie z kierunkami stron świata (N–S, E–W),
12) pomiary wysokości drzewa za pomocą wysokościomierza Nikon Forestry Pro.

# Wyniki

## 1) Ocena stanu zdrowotnego metodą wizualną (VTA)

Kasztanowiec jest soliterem o obwodzie pnia 543 cm (2018) i wysokości 24,6 m. Jego wiek szacuje się na 261 lat (Pacyniak, 1992). Drzewo rośnie na biologicznie czynnej części dziedzińca opactwa (ryc. 4), na terenie wyniesionym w stosunku do ciągów komunikacyjnych (największa różnica poziomów wynosi 0,9 m). Ze względu na bliskie sąsiedztwo obiektu sakralnego i regularną obecność ludzi intensywność użytkowania otoczenia według metody QTRA określono na ciągłą (w okresie wiosenno-letnim) oraz częstą (w okresie jesienno-zimowym).

Kasztanowiec wykształcił szeroką, rozłożystą, nisko osadzoną koronę o wymiarach rzutu 21,7×24,4 m (N 11,0 m – S 10,7 m × E 12,4 m – W 12,0 m) (ryc. 5). Korona jest częściowo wtórna, wytworzona dwukierunkowo: od strony wschodniej oraz południowej (ryc. 6), co prawdopodobnie jest związane z rozległym wyłamaniem jednego z konarów konstrukcyjnych od strony południowej na wysokości 8 m około 9 lat wcześniej. Rana jest sukcesywnie zabliźniana tkanką kalusową. W październiku 2018 r. na jej powierzchni stwierdzono występowanie owocnika łuskwiaka (*Pholiota* sp.).

Ryc. 4. Plan sytuacyjny otoczenia drzewa (M. Mincel)
Fig. 4. Site plan (M. Mincel)

Ryc. 5. Rozłożysta, nisko osadzona korona drzewa. Zabudowa opactwa od strony wschodniej. Lipiec 2019 (materiały Pracowni Przyrodniczej Sosenka)
Fig. 5. Extensive, low-set crown. Buildings of the abbey from the east. July 2019 (materials – Pracownia Przyrodnicza Sosenka)

Od strony północnej znajduje się konar z ubytkiem po wyłamaniu oraz z rozkładającym się drewnem w postaci białej zgnilizny z widocznym owocnikiem grzyba zębniczek północny (*Climacodon septentrionalis* (Fr.) P.Karst.) z rodziny korownicowatych (Phanerochaetaceae). W czerwcu 2018 r. owocnik znajdował się w początkowej fazie rozwoju. Grzyb nie podjął aktywności fizjologicznej typowej dla tego gatunku, co skutkowało jego ograniczonym rozwojem (październik 2018 r.) (ryc. 7).

Aparat asymilacyjny jest intensywnie zielony (czerwiec 2018 r.), bez oznak zamierania, jednak z nieznacznymi uszkodzeniami spowodowanymi żerem szrotówka kasztanowcowiaczka (*Cameraria ohridella*). W koronie, choć w bardzo dobrej kondycji fizjologicznej, od strony NW widoczne jest jedno wyłamanie gałęzi średnicy 7 cm. W górnej części korony stwierdzono bardzo nieliczny, fizjologiczny posusz gałęziowy (luty 2019 r.). Wewnątrz niej widoczne są zamontowane w przeszłości liczne wiązania (elastyczne oraz sztywne), skrzyżowane pod różnymi kątami (ryc. 8).

Ryc. 6. Korona wtórna z konarem zainfekowanym *Climacodon septentrionalis* (fot. M. Mincel)

Fig. 6. Secondary crown with a branch infected with *Climacodon septentrionalis* (photo M. Mincel)

Ryc. 7. Owocnik *Climacodon septentrionalis* w ubytku wgłębnym (fot. K. Jankowski)

Fig. 7. *Climacodon septentrionalis* fruiting body in a hollow (photo K. Jankowski)

Ryc. 8. Liczne wiązania w koronie (fot. M. Mincel)
Fig. 8. Numerous cables in the crown (photo M. Mincel)

Pień jest jednoprzewodnikowy, pochylony pod kątem 21° w kierunku S (ryc. 9). Główne rozwidlenie znajduje się na wysokości 3,7–4,5 m, a powyżej pień ulega dalszym licznym wtórnym podziałom. Na wysokości 1,7 m od strony E wyrasta wygoniony konar prostujący się w odległości 3,75 m od pnia na wysokości 1,9 m. Na wysokości 2,3–3,2 m od strony W zaobserwowano rozległy ubytek kominowy po konarze wyłamanym w dawnej przeszłości. Ponadto widoczne są inne stosunkowo liczne ślady po wyłamaniach konarów zabezpieczone siatką drobnooczkową oraz blachą (ryc. 10). Ślady po wyłamaniach jedynie na obrzeżach ran są zabliźniane tkanką kalusową.

Cechą charakterystyczną drzewa jest drewno tensyjne w nasadach konarów – szczególnie widoczne jest to na długim wygonionym konarze od strony NE (ryc. 9) oraz na konarze zasiedlonym przez *Climacodon septentrionalis*. System korzeniowy jest w dobrym stanie i wykazuje wysoką stabilność w gruncie, o czym świadczą wyniki testów dynamicznych.

Ryc. 9. Pochylony pień oraz wygoniony konar – po prawej (fot. M. Mincel)
Fig. 9. Inclined trunk and rogue branch – on the right (photo M. Mincel)

Tab. 1. Ocena stanu drzewa
Tab. 1. Health evaluation

| Skala<br>*Evaluation method* | Ocena<br>*Rating* |
|---|---|
| Ocena żywotności wg Kasprzaka (2005) | IV |
| Ocena zdrowotności wg Pacyniaka i Smólskiego (1973) | 1/2 |
| Ocena witalności wg Roloffa (1989) | 1/2 |
| Ocena statyki drzewa (klasyfikacja FRC) | A/B |

## 2) Diagnostyka instrumentalna – tomograf akustyczny

Badania tomografem akustycznym przeprowadzono na pięciu poziomach na pniu i czterech przekrojach konaru zainfekowanego przez *Climacodon septentrionalis* (tab. 2).

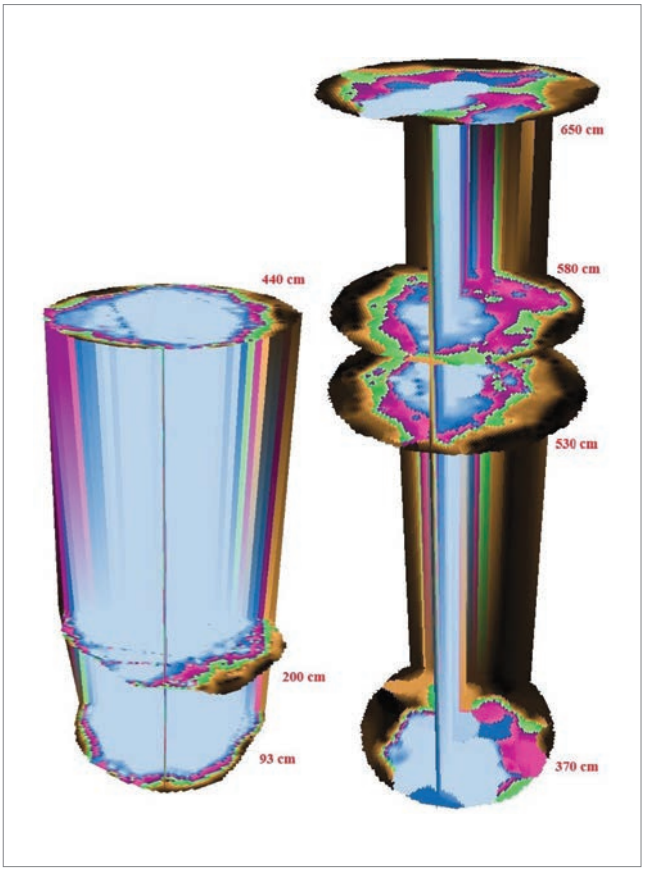
Badania pnia wykazały rozległy ubytek kominowy w centralnej części przekroju, gdzie stosunkowo cienka warstwa tkanek obwodowych (ryc. 11) pozwala utrzymać aktywność fizjologiczną drzewa, a jednocześnie pełni funkcję mechaniczną. „Kominy" są charakterystyczne dla sędziwych drzew. Wyniki badań pnia wykazały rozkład tkanek na poziomie 73–82%, natomiast konaru 43–49% (tab. 2).

Ryc. 10. Ślad po dawnym wyłamaniu z owocnikiem *Pholiota* sp. oraz zabezpieczone ubytki (fot. K. Jankowski)

Fig. 10. An old wound with *Pholiota* sp. and treated hollows (photo K. Jankowski)

Tab. 2. Wyniki badań tomograficznych
Tab. 2. Tomography results

| Wysokość badania<br>*Evaluation height* [cm] | Rozkład tkanek<br>*Tissue decay* [%] | Tkanki zdrowe<br>*Healthy tissues* [%] | Obszar objęty rozkładem<br>*Decomposition area* | Data badania<br>*Evaluation date* |
|---|---|---|---|---|
| PIEŃ | | | | |
| 93 | 82 | 13 | część centralna | 12.10.2018 |
| 200 | 76 | 18 | część centralna | 12.07.2019 |
| 200 | 74 | 17 | część centralna | 12.07.2019 |
| 440 | 73 | 19 | część centralna | 12.10.2018 |
| KONAR | | | | |
| 370<br>(nasada) | 49 | 43 | część E, SE i centralna | 12.10.2018 |
| 530<br>(pod owocnikiem) | 43 | 47 | rozkład liniowy w kierunku W–E | 22.06.2018 |
| 580<br>(nad owocnikiem) | 48 | 35 | część centralna, zgnilizna rozproszona | 22.06.2018 |
| 650 | 47 | 40 | część centralna | 12.10.2018 |




Ryc. 11. Tomogramy 3D pnia (po lewej) i konaru (po prawej): kolor brązowy – drewno zdrowe; zielony – początkowy rozkład drewna; różowy i niebieski – wysoki poziom rozkładu drewna

Fig. 11. Tomograms in 3D view of the trunk (left) and branch (right): brown – solid wood; green– early decay state; pink and blue – high level of wood decomposition

### 3) Diagnostyka instrumentalna – statyczne i dynamiczne testy obciążeniowe

W celu określenia stabilności systemu korzeniowego w gruncie oraz podatności pnia na złamanie przeprowadzono testy obciążeniowe. W ich wyniku otrzymano współczynnik bezpieczeństwa (SF), którego poziom określa zagrożenie dla bezpieczeństwa osób i mienia w otoczeniu drzewa.

Inklinometry służące do pomiaru odchyleń zamontowano w odziomku pnia, na wysokości uwzględniającej początek nabiegów korzeniowych, elastometry natomiast na pniu w miejscu wysokiego ryzyka złamania pnia.

Wyniki wykazały niskie ryzyko zagrożenia złamania pnia oraz wyrwania systemu korzeniowego z gruntu (tab. 3). Wartość współczynnika SF pnia zwiększa się wraz ze wzrostem wysokości pomiaru.

Badanie stabilności systemu korzeniowego w gruncie, podobnie jak podczas testów obciążeniowych, miało na celu określenie ryzyka wywrócenia się drzewa podczas silnego wiatru. Ocenę wykonano z wykorzystaniem rzeczywistych obciążeń wiatrem, którego prędkość w porywach była nie mniejsza niż 25 km/h. Interpretacja wartości współczynnika bezpieczeństwa SF jest podobna jak przy statycznych testach obciążeniowych.

System korzeniowy wykazuje dużą odporność na siłę wiatru osiągającego prędkość do 120 km/h, co oznacza niski poziom ryzyka (tab. 4). Z przeprowadzonych badań wytrzymałościowych nie wynika konieczność przeprowadzenia zabiegów pielęgnacyjnych redukujących koronę w celu zwiększenia odporności drzewa na działanie wiatru. Na podstawie analizy ryzyka ze względu na tendencję do upadku drzewo zakwalifikowano do grupy A/B, czyli ryzyka nieznacznego i niskiego (tab. 1).

Tab. 3. Wyniki badań statycznych testów obciążeniowych
Tab. 3. Pulling test results

| Wysokość montażu czujników *Placement of sensors above ground level* [cm] | Wartość współczynnika SF *SF value* | Zakładana prędkość wiatru *Assumed wind speed* [km/h] |
|---|---|---|
| INKLINOMETRY | | |
| 0 (odziomek) | 3,69 | 140 |
| | 4,47 | |
| ELASTOMETRY | | |
| 93 | 2,92 | 140 |
| 160 | 3,12 | |

Tab. 4. Wyniki badań dynamicznych testów obciążeniowych
Tab. 4. Dynamic root evaluation results

| Miejsce montażu czujników *Placement of sensors* | Wartość współczynnika SF *SF value* | Zakładana prędkość wiatru *Assumed wind speed* [km/h] |
|---|---|---|
| odziomek | 4,63 | 120 |
| | 3,65 | |
| | 5,54 | |

## Dyskusja

Drzewo pomimo wieku ok. 260 lat odznacza się bardzo dobrą kondycją fizjologiczną, co wskazuje, że kasztanowce zwyczajne, mimo iż nie są zaliczane do drzew długowiecznych, mogą zachowywać dobrą żywotność, jeśli rosną na optymalnych stanowiskach, zwłaszcza w postaci soliterów. Rozległe wypróchnienie pnia – charakterystyczne dla starych drzew – nie wpływa w decydujący sposób na zachowanie stabilności systemu korzeniowego oraz na odporność drzewa na wyłamanie pnia. Badania dowodzą, iż pomimo rozległego ubytku kominowego pień zachowuje wytrzymałość na silny wiatr. Analiza wyników uzyskanych z elastometrów zamontowanych w miejscu, w którym badanie tomografem akustycznym wykazało 82% rozkładu tkanek, wskazuje na niskie ryzyko złamania pnia.

Znaczny rozkład pnia nie ogranicza aktywności fizjologicznej drzewa, co dowodzi, że zaledwie 13% aktywnej tkanki obwodowej wystarcza do zachowania dobrej żywotności (tab. 2). Pomimo pochylenia pnia system korzeniowy stabilnie utrzymuje drzewo w gruncie bez ryzyka jego wywrócenia się. Na wysoką stabilność drzew w podłożu mogą mieć wpływ rozmiar pnia i szeroki zasięg systemu korzeniowego. Rozbudowana korona solitera w ciągu życia ulega licznym wyłamaniom, spowodowanym zwłaszcza przez silny wiatr. Rozległych ran nie jest w stanie zabliźnić, nawet jeśli jest w najlepszej kondycji fizjologicznej. Wynika stąd, iż strefa ryzyka jest największa w obrębie pokaźnej korony i nie powinno się lokalizować w niej elementów zwiększających obecność człowieka, takich jak: ławki, place zabaw lub miejsca wypoczynku. Jednocześnie podstawowa wizualna ocena stanu drzewa (VTA) nie powinna być podstawą oceny zachowania starych i wartościowych soliterów, ponieważ nie umożliwia ona realnej oceny stabilności drzewa w gruncie i odporności na wyłamanie pnia.

Omawiane drzewo jest naturalnym siedliskiem występowania rzadko spotykanego w Polsce (Sokół et al., 2000; Wojewoda & Ławrynowicz, 2006; Szczepkowski, 2013) grzyba *Climacodon septentrionalis*. Jeśli wziąć pod uwagę, że podobnie jak na kasztanowcu Benedykcie, owocniki mogą występować na znacznej wysokości i być przeoczane, w efekcie liczba stanowisk zębniczka północnego w Polsce może okazać się niedoszacowana. Jego obecność na badanym drzewie zdaje się potwierdzać, że preferuje on takie siedliska jak parki czy cmentarze (Erkkilä & Niemelä, 1986; Koski-Kotiranta & Niemelä, 1987). Według Sokoła i in. (2000) grzyb zasiedla głównie drzewa sadzone, wybierając stare, ale żywe egzemplarze, co jest zbieżne z wynikami badań kasztanowca Benedykta.

Wyniki badań potwierdzają, że zębniczek północny jest pasożytem żywych drzew, ale nie można go zakwalifikować do grupy grzybów agresywnych. W przypadku konaru północnego, gdzie został znaleziony, potwierdzona infekcja wraz z widocznymi owocnikami miała miejsce co najmniej kilkanaście lat wcześniej; spowodowany nią rozkład należy jednak uznać za znikomy i traktować jako element naturalnych procesów powodujących zamieranie najstarszych tkanek drewna, co zgodne jest z wynikami badań Łakomego i Kwaśnej (2015).

Zębniczek powoduje białą zgniliznę drewna (Stalpers, 1978; Łakomy & Kwaśna, 2015). Badania Terho i in. (2007) wykazały, iż drzewa zainfekowane zębniczkiem praktycznie nie wykazują objawów rozkładu tkanek drzewnych poprzez zaburzenia procesów fizjologicznych w koronie. Potwierdza to również przypadek Benedykta; drzewo (i zainfekowany konar) zachowuje niemal idealną kondycję fizjologiczną mimo wieloletniej infekcji. Według oceny Seehanna (1979) zgnilizna powodowana *Climacodon septentrionalis* nigdy nie objęła bielu. Niniejsze badania potwierdzają, że rozkład drewna ograniczał się do rdzenia konaru i miejsca w sąsiedztwie owocnika. Z tego powodu, mając na uwadze nieliczne stanowiska w Polsce oraz niewielki wpływ na rozkład tkanki drzewnej należy traktować ten gatunek jako element różnorodności biologicznej, który powinien zostać objęty ochroną gatunkową.

## Podsumowanie

1) Z uwagi na wiek, rozmiary oraz stan zdrowotny badane drzewo stanowi jeden z najcenniejszych okazów gatunku w skali kraju.
2) Mimo rozległego rozkładu wewnątrz pnia wiekowy kasztanowiec utrzymuje aktywność fizjologiczną dzięki tkankom obwodowym. Wskazuje to na konieczność ostrożnego typowania starych drzew do wycinki jedynie na podstawie powierzchni rozległych ubytków wewnątrz pnia.
3) Drzewo wykazuje wysoką odporność na działanie wiatru dzięki stabilności systemu korzeniowego i elastyczności pnia, a główną rolę odgrywają żywe tkanki obwodowe.
4) Kasztanowce należą do gatunków źle znoszących cięcie, dlatego wszelkie działania redukujące aparat asymilacyjny należy maksymalnie ograniczać.
5) Stare kasztanowce zwyczajne stanowią potencjalne siedlisko występowania rzadkiego gatunku grzyba *Climacodon septentrionalis*.
6) Rozkład drewna konaru powodowany przez *C. septentrionalis* stanowił 43–49% przekroju poprzecznego w miejscach badania, co wskazuje, iż grzyb nie jest agresywnym patogenem – należy zaliczyć go raczej do grupy umiarkowanych pasożytów wiekowych drzew – zębniczki nie przyczyniają się bezpośrednio do śmierci gospodarza.
7) Pomimo znacznego rozkładu tkanek drzewa zainfekowane *C. septentrionalis* nie wykazują objawów zakłóceń procesów fizjologicznych w koronie.

## Literatura


Bruchwald A. 1999. Dendrometria. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.

Erkkilä R, Niemelä T. 1986. Polypores in the parks and forests of the City of Helsinki. Karstenia 26:1–40.

Fakopp. 2020. Manual for the pulling test. Na stronie: https://www.fakopp.com/docs/products/pullingtest/PullingTest_manual2020.pdf

Grochowski J. 1973. Dendrometria. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.

ISA. 1995. Recognizing tree hazards. Champaign: International Society of Arboriculture.

Jagodziński A, Łukasiewicz S, Turzańska E. 2003. Kasztanowiec zwyczajny w środowisku życia człowieka. Ten Świat 3(56):6–13.

Kasprzak K. 2005. Ochrona drzew pomnikowych. Poznań: Abrys.

Koski-Kotiranta S, Niemelä T. 1987. Hyndaceous funghi of the Hericiaceae, Ariscalpiaceae and Climacodontaceae in northwestern Europe. Karstenia 27:43–70.

Łakomy P, Kwaśna H. 2015. Atlas hub. Warszawa: Multico Oficyna Wydawnicza.

Łukaszewicz J red. 1835. Przyjaciel Ludu 2(5):33–35.

Majdecki L. 1978. Historia ogrodów. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Pacyniak C. 1992. Najstarsze drzewa w Polsce. Przewodnik. Warszawa: Wydawnictwo PTTK „Kraj".

Pacyniak C, Smólski S. 1973. Drzewa godne uznania za pomniki przyrody oraz stan dotychczasowej ochrony drzew pomnikowych w Polsce. Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu 57:41–65.

Ravazzi C, Caudullo G. 2016. Aesculus hippocastanum in Europe: distribution, habitat, usage and threats. W: San-Miguel-Ayanz J, de Rigo D, Caudullo G, Houston Durrant T, Mauri A red. European Atlas of Forest Tree Species. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 60.

Roloff A. 1989. Kronenentwicklung und Vitalitätsbeurteilung ausgewählter Baumarten der gemäßigten Breiten. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Universität Göttingen. Frankfurt am Main: Sauerländer.

Rozporządzenie nr 9/98 Wojewody Leszczyńskiego z 8 grudnia 1998 r. w sprawie uznania za pomniki przyrody. Dz.Urz. Nr 40 Województwa Leszczyńskiego, poz. 254.

Seehann G. 1979. Holzzerstörende Pilze an Straßsen- und Parkbäumen in Hamburg. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 71:193–221.

Seneta W. 1991. Drzewa i krzewy liściaste, A–B. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Seneta W, Dolatowski J. 2012. Dendrologia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Sokół S, Szczepka MZ, Dobosz R. 2000. Climacodon septentrionalis (Fr.) P. Karst. – nowe dane. Acta Biologica Silesiana 35:261–283.

Stalpers JA. 1978. Identification of wood-inhabiting fungi in pure culture. Studies in Mycology 16:1–248.

Suchecki K. 1947. Hodowla lasu i produkcja drzew w lesie oraz na glebach nieleśnych. Warszawa: Wydawnictwo Ex Libris.

Szczepkowski A. 2013. Climacodon septentrionalis (Fungi, Polyporales) na Mazowszu (Polska Środkowa). W: Biedunkiewicz A, Dynowska M red. Interdyscyplinarne i aplikacyjne znaczenia nauk botanicznych. Streszczenia wystąpień ustnych i plakatów 56. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego Olsztyn, 24–30 czerwca 2013. Olsztyn: Wydawnictwo Mantis, 454.

Terho M, Hantula J, Hallaksela AM. 2007. Occurrence and decay patterns of common wood-decay fungi in hazardous trees felled in the Helsinki City. Forest Pathology 37:420–432.

Wojewoda W, Ławrynowicz M. 2006. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce, Kraków: Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera.

Ziółkowska M. 1983. Gawędy o drzewach. Warszawa: Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza.