

**JACEK BOROWSKI, MAŁGORZATA PSTRĄGOWSKA**

**Wpływ redukcji korony na przyrosty radialne  
jesionu wyniosłego<sup>1</sup>**

Effect of crown reduction on radial increments of European ash

Katedra Ochrony Środowiska, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Department of Environmental Protection, Faculty of Horticulture and Landscape  
Architecture,  
Warsaw University of Life Sciences,  
159 Nowoursynowska Street, 02-776 Warsaw, Poland  
e-mail: jacek\_borowski@sggw.pl

*Received: 3 August 2007, Accepted: 5 October 2007*

**ABSTRACT:** In the recent years intense pruning of tree crowns has been observed in Poland. It has been particularly done on street trees. During our research on the growth of the native European ash (*Fraxinus excelsior*) several of our study trees were suddenly pruned in order to install energetic line. We decided to continue research and examine the results of tree crown reduction. The photographic increment evaluation method was used to examine the reduction of crowns of twenty European ash specimens. The measurement included: tree height, crown length, crown width, crown projection area, crown volume, shoots length. The last parameter relates best to the crown reduction. Resistographs were used to measure the annual radial increments in the period of three years before and after pruning. Average annual radial increments after pruning were 0,23 cm significantly smaller from average increments before pruning. 40% reduction of shoot length resulted in a decrease in annual radial increments by over 40%. The research proved that pruning the crown seriously affects the condition of trees.

**Key words:** crown condition, image analysis, annual rings, crown dimension

---

<sup>1</sup> Praca finansowana przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji – projekt badawczy nr 3 P04G 053 24. This study was supported by the Ministry of Scientific Research and Information Technology – research project No. 3 P04G 053 24.

## Wstęp

W ostatnich latach niezwykle nasilił się w Polsce proceder radykalnego ograniczania wielkości koron drzew. Kierując się błędnymi przesłankami właściciele i zarządzający drzewami czy zadrzewieniami decydują się na drastyczne cięcia konarów i gałęzi. Zapanowała swoista moda na formowanie drzew i nadawanie im kształtu zupełnie nie odpowiadającego ich naturze. Okazało się, że uzbrojeni w piły „fachowcy” najlepiej wiedzą, jak powinna wyglądać ukształtowana w trakcie długotrwałego rozwoju filogenetycznego korona drzewa. Szczególnie często traktowane są tak drzewa przyuliczne i przydrożne. W imię bezpieczeństwa użytkowników dróg powstają karykatury drzew, z kikutami konarów. Drzewa pozbawiane bywają w jednym sezonie wegetacyjnym ponad połowy powierzchni asymilacyjnej. Zachwianie proporcji między nadziemną i podziemną częścią roślin powoduje wyraźne zaburzenia fizjologiczne, w tym drastyczny niedostatek asymilatów dostarczanych do korzeni. Drzewa wielkim wysiłkiem energetycznym odbudowują korony, co dodatkowo prowadzi do wahań w dystrybucji substancji zapasowych. Duże rany po cięciach stają się wrotami infekcji grzybowych i bakteryjnych. To tylko niektóre następstwa gwałtownej redukcji koron. Często kilka lat po tego rodzaju zabiegach kształtujących koronę drzewa kwalifikują się do wycięcia. O szkodliwości zbyt intensywnej ingerencji w naturalny rozwój drzew, w tym tak zwanej chirurgii drzew, donosi wielu autorów, na przykład Balder i in. (1997), Kosmala (2000), Szczepanowska (2001).

W trakcie badań nad drzewami miejskimi, jakie prowadziliśmy w latach 2003-2006, część obserwowanych jesionów została radykalnie przycięta, co miało umożliwić poprowadzenie nad koronami drzew linii energetycznej i zainstalowanie oświetlenia. Trudno odnaleźć logikę w decyzji prowadzenia instalacji po tej stronie drogi, po której znajdował się szpaler jesionów, podczas gdy po drugiej nie było ani drzew, ani innych instalacji, które mogłyby kolidować z linią energetyczną. Dlaczego zdecydowano się na poprowadzenie jej nad zdrowymi, dobrze rozwijającymi się i młodymi (20-40 lat) jesionami – trudno zrozumieć.

Nasze badania pokazały, jak bardzo redukcja korony wpłynęła na zmniejszenie się przyrostów radialnych. Przyrosty radialne są jednym z najbardziej miarodajnych parametrów obrazujących wpływ czynników abiotycznych i biotycznych na rozwój drzew (Bruchwald, Dmyterko 1999, Jaworski 2004, Quigley 2004, Zielski, Krąpiec 2004, Drobyshev i in. 2006).

## Metoda

Obiektem badań było dwadzieścia jesionów wyniosłych (*Fraxinus excelsior* L.) rosnących w szpalerze wzdłuż drogi o niewielkim natężeniu ruchu w podwarszawskiej miejscowości Koczargi. Dwukrotnie, w roku 2004 i 2005, zostały pozbawione licznych gałęzi. Stopień redukcji korony określony został przy użyciu fotograficznej metody oceny przyrostów drzew (Borowski i in. 2005). Wyko-

nano nocne zdjęcia wszystkich badanych jesionów w stanie bezlistnym przed cięciami (wiosną 2003 roku) i po nich (wiosną 2005 roku). Za pomocą komputerowego programu „Arbor” (dawniej „Dendro”) zmierzono: wysokość drzew, szerokość i długość (wysokość) korony, długość pędów widocznych na fotografii, powierzchnię rzutu korony i szacowaną objętość korony. Wynikającą z cięć redukcję korony przedstawiono w procentach.

Do pomiaru przyrostów radialnych użyto rezystografu E 400. Wielkość przyrostów rocznych każdego drzewa ustalana była na podstawie interpretacji krzywych oporowych otrzymanych z dwóch nawierć (od południa i od zachodu) wykonanych na głębokość 10 cm, na wysokości 1,3 m. Porównano ze sobą wielkość przyrostów rocznych z trzech lat poprzedzających redukcję korony (2000, 2001, 2002) z wielkością przyrostów z lat następujących po cięciach (2005, 2006, 2007). Otrzymane średnie roczne przyrosty radialne przed redukcją korony i po niej były porównywane za pomocą testu LSD w jednoczynnikowej analizie wariancji ANOVA na poziomie istotności 0,05.

## Wyniki

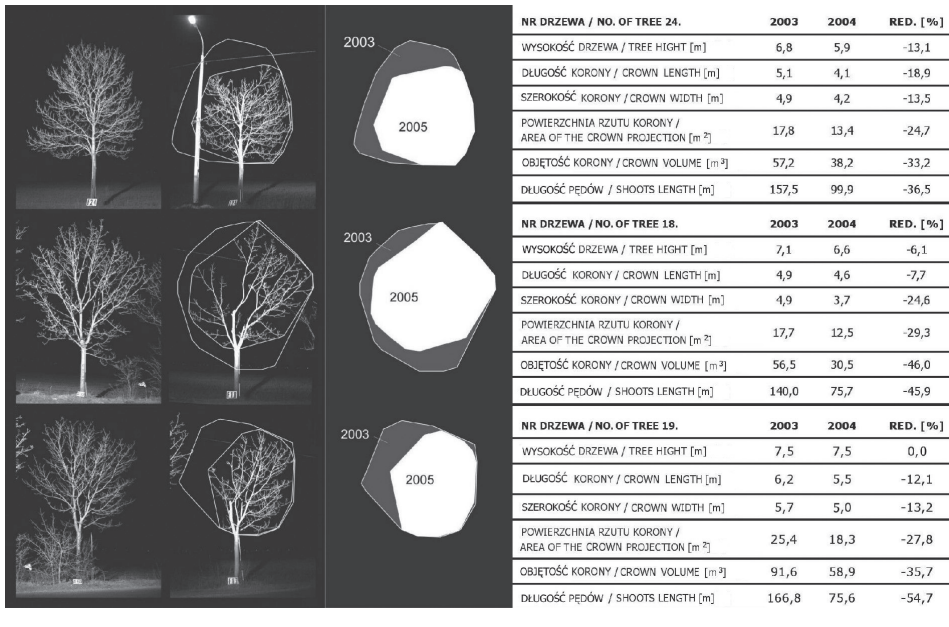
Pomiary wykonane metodą fotograficzną wykazały znaczną redukcję wszystkich mierzonych parametrów (poza wysokością), mimo że, w okresie między pomiarami, drzewa jednak rosły (Tab. 1). Najbardziej widoczne były zmiany w długości pędów, która zmniejszyła się o 40% w roku 2005 w stosunku do roku 2003. Bardzo duża była także różnica w objętości korony (-37%) i powierzchni rzutu korony (-31%). Zazwyczaj w ciągu 3 lat wszystkie parametry drzew znacząco wzrastają, co potwierdziły obserwacje jesionów w mieście, które – mimo gorszych warunków siedliskowych – powiększyły swoją wysokość średnio o 9%, długość (wysokość) korony o 14%, szerokość korony o 10%, powierzchnię rzutu korony o 26%, objętość korony o 42% i długość pędów o 20% (dane niepubli-

Tabela 1. – Table 1.  
Redukcja mierzonych parametrów jesionów spowodowana cięciami koron  
Reduction of measured parameters of European ash due to crown pruning

Mierzone parametry Measurements	Przyrost/redukcja % Increment/reduction %		
	Średnia/Average	Min.	Max.
Wysokość drzewa/tree height	0	-18	11
Długość korony/crown length	-19	-41	1
Szerokość korony/crown width	-13	-53	13
Powierzchnia rzutu korony/ area of the crown projection	-31	-69	7
Objętość korony/crown volume	-37	-85	10
Długość pędów/shoots length	-40	-69	-11

kowane; projekt badawczy 3 P04G 053 24 „Wzrost rodzimych gatunków drzew w warunkach środowiska zurbanizowanego i naturalnego”).

Przykładowe fotografie drzew wykorzystane do analizy i pomiaru redukcji korony metodą fotograficzną oraz wielkość redukcji przedstawia ryc. 1.



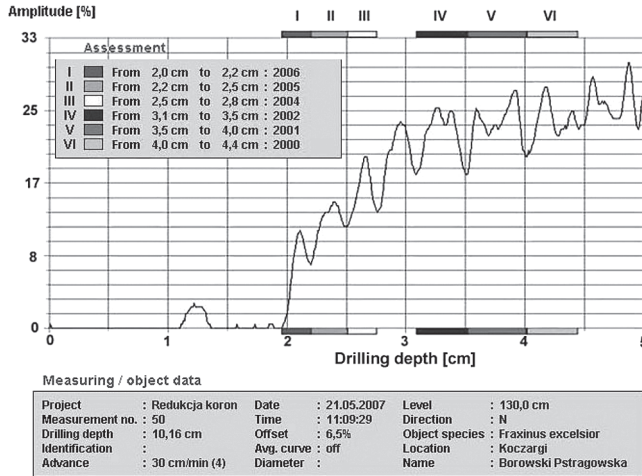
Ryc. 1. Wielkość redukcji koron wybranych jesionów

Fig. 1. Crown reduction ratio of selected ash trees

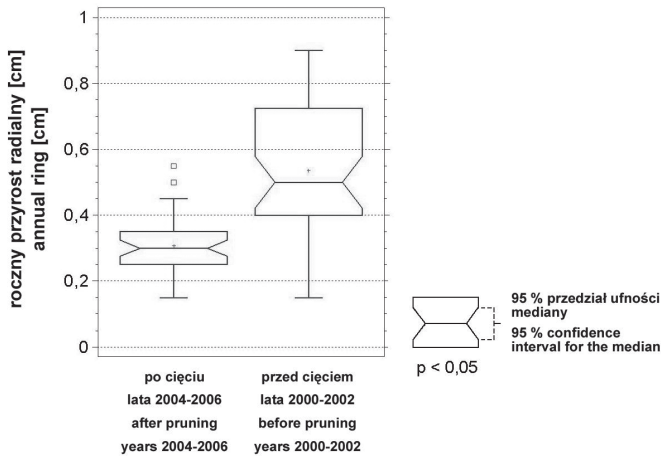
Pomiary wykonane za pomocą rezystografu wykazały zdecydowanie mniejsze przyrosty radialne drzew w okresie trzech lat po cięciach w koronach (0,31cm) w porównaniu z przyrostem 0,54 cm w analogicznym okresie przed cięciami (Ryc. 2). Analiza wariancji wykazała istotną statystycznie różnicę pomiędzy średnimi (Ryc. 3).

## Podsumowanie i dyskusja

Wielkość i stan korony mają wpływ na przyrosty radialne drzew, o czym pisali na podstawie badań drzew iglastych Jaworski i in. (1995) oraz Skrzyszewski (1995), a liściastych – Bruchwald i Dmyterko (1999) oraz Drobyshev i in. (2006). Korona może być oceniana na podstawie objętości, powierzchni rzutu, szacunkowej gęstości ulistnienia (Jaworski 2004 za Dudkiem 1963), stopnia defoliacji (Buchwald, Dmyterko 1999), ilości, wielkości i rozmieszczenia zasychających pędów (Drobyshev i in. 2006). Zwykle zły stan korony powodowany jest czynnikami naturalnymi, takimi jak zacienienie, żerowanie owadów itp., i bywa reakcją na zmianę czynników siedliskowych lub klimatycznych. Uszkodzenia w pierw-



Ryc. 2. Przykładowa krzywa oporowa jednego z badanych jesionów. Widoczne przyrosty roczne przed cięciem i po cięciu korony drzewa  
 Fig. 2. An example of a resistance curve of one of examined ash trees. Annual increments before and after pruning shown



Analiza wariancji Analysis of Variance					
Źródło Source	Sumy kwadratów Sum of Squares	St. swobody Df	Śr. kwadrat Mean Square	Wartość F F-Ratio	Wartość P P-Value
Między grupami Between groups	1,058	1	1,058	42,63	0,0000
W grupach Within groups	1,93587	78	0,0248189		
Całkowita Total (Corr.)	2,99388	79			

Ryc. 3. Wyniki jednoczynnikowej analizy wariancji wpływu cięć w koronie na wielkość przyrostów radialnych  
 Fig. 3. Results analysis of variance of the influence of crown pruning by the size of radial increments

szej kolejności dotyczą ulistnienia, natomiast w dalszej – pędów czy całych konarów. Badane przez nas drzewa, znajdujące się w bardzo dobrej kondycji, zostały nagle pozbawione znacznej części gałęzi i konarów. O tym, że uszkodzenia koron z dużym prawdopodobieństwem bezpośrednio wpływają na zmniejszenie przyrostów radialnych, donosił Jaworski (2004). Na podstawie przeprowadzonych przez nas badań z całą pewnością możemy stwierdzić, że redukcja korony rzeczywiście powoduje znaczne ich zmniejszenie. Obliczana za pomocą metody fotograficznej redukcja długości pędów o 40% spowodowała spadek wielkości rocznych przyrostów radialnych o ponad 40% (z 0,54 cm do 0,31 cm). Redukcja przyrostów radialnych jest powiększona z powodu dodatkowego wydatku energii, jaki ponoszą drzewa na zabliznianie ran i odbudowę koron.

Reakcja drzew widoczna jest już w najbliższym sezonie wegetacyjnym i trwa przez kolejne lata. Wielkość przyrostów obserwowanych jesionów była w ostatnich latach (po cięciach korony) zdecydowanie mniejsza niż w całym okresie wzrostu. Ponadto badane jesiony, rosnące w dobrych warunkach siedliskowych, w ostatnich latach przyrastały zdecydowanie gorzej (0,31 cm) niż jesiony rosnące w trudnych warunkach przyulicznych (0,41 cm), podczas gdy w całym okresie życia tych drzew było przeciwnie. W miastach roczne przyrosty wynosiły 0,39 cm, a w warunkach zbliżonych do naturalnych – 0,41 cm (dane niepublikowane; projekt badawczy 3 P04G 053 24).

Zmniejszenie korony najbardziej uwidoczniło się w długości pędów, natomiast w mniejszym stopniu w wysokości drzewa czy długości i szerokości koron. Charakteryzując korony tylko na podstawie ich wymiarów, takich jak szerokość i wysokość, nie można ocenić wielkości zmian spowodowanych wycinaniem gałęzi i konarów wewnątrz korony. Czasem, pomimo dużych cięć, korony drzew, szczególnie w okresie ulistnienia, nie wydają się aż tak znacznie okaleczone, jak ma to miejsce w rzeczywistości. W przypadku ciętych drzew również stan ulistnienia nie jest wskaźnikiem wystarczająco miarodajnym, ponieważ drzewo pozbawione części aparatu asymilacyjnego, pozostałą jego część może mieć w dobrym stanie.

Wielkość przyrostów, w tym radialnych, w największym stopniu uzależniona jest od powierzchni asymilacyjnej, a ta z kolei skorelowana jest z ilością i długością pędów. Dzięki zastosowaniu fotograficznej metody pomiaru przyrostów drzew możliwa była rejestracja zmian długości pędów, a przez to precyzyjna ocena stanu korony.

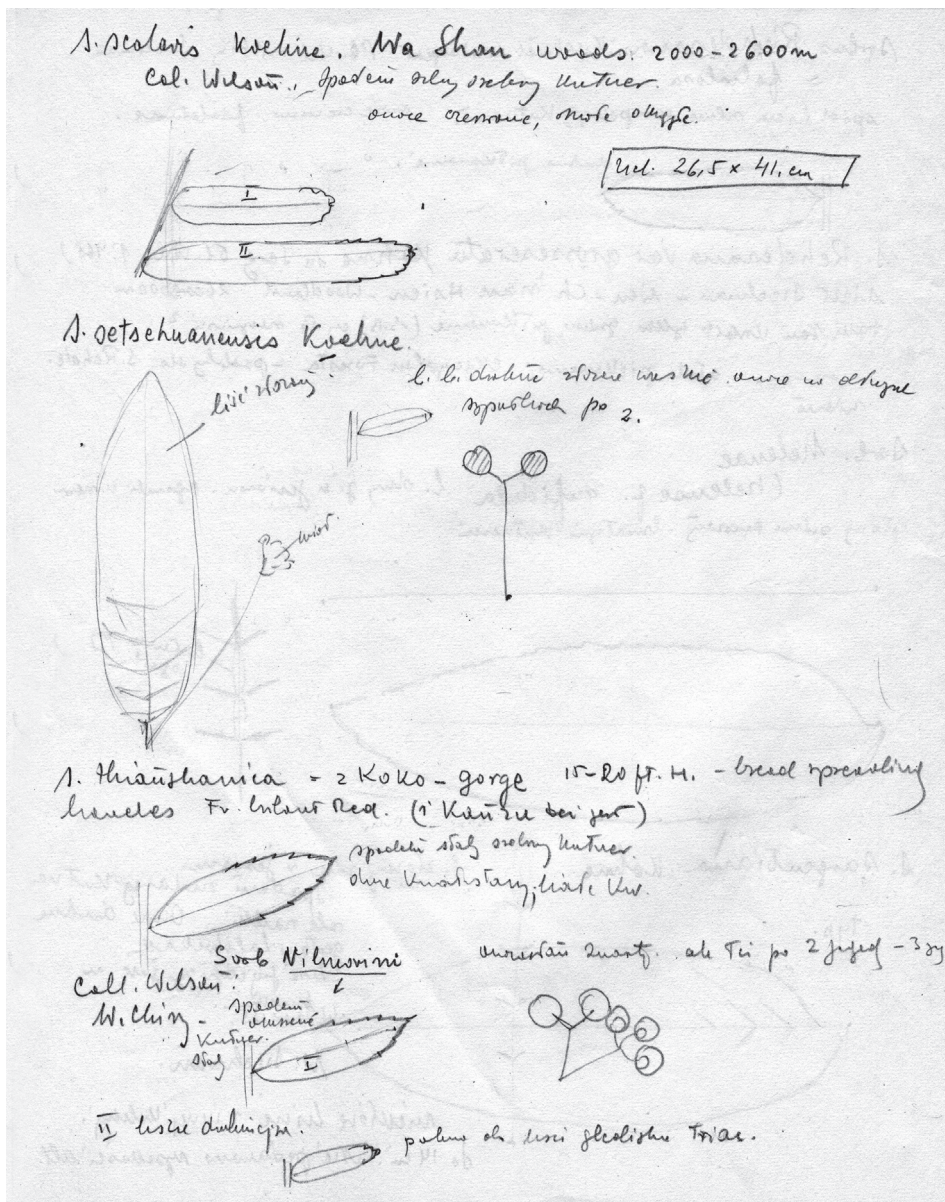
Często obecnie wykonywane silne cięcia koron skutkują istotnym obniżeniem wielkości przyrostów radialnych, uznawanych za syntetyczny miernik kondycji drzew. Przeprowadzone badania pokazały wyraźnie szkodliwość takich cięć.

## Literatura

BALDER H., EHLEBRAHT K., MAHLER E., 1997. Strassenbaume – Planen – Pflanzen – Pflegen am Beispiel Berlin. Patzer Verlag, Berlin.

- BOROWSKI J., PSTRĄGOWSKA M., SIKORSKI P., ORZECZOWSKI J., MAŁKOWSKI J., 2005. Wyniki badań nad fotograficzną metodą pomiaru przyrostów drzew z zastosowaniem komputerowego programu DENDRO. *Rocznik Dendrologiczny* 53: 65-88.
- BRUCHWALD A., DMYTERKO E., 1999. Reakcja przyrostowa dębu w powiązaniu ze stopniem uszkodzenia korony. *Sylvan* 143(2): 47-58.
- DROBYSHEV I., LINDERSON A., SONESSON K., 2006. Relationship between crown condition and tree diameter growth in Southern Swedish Oaks. *Environmental Monitoring and Assessment* 128(1-3): 61-73.
- JAWORSKI A., 2004. Podstawy przyrostowe i ekologiczne odnawiania oraz pielęgnacji drzewostanów. PWRiL, Warszawa.
- JAWORSKI A., PACH M., SZAR J., 1995. Kształtowanie się zależności między cechami biomorfologicznymi korony i żywotnością a 10-letnim przyrostem pierśnic jodeł. *Acta Agraria et Silvestria, Series Silvestris* 33: 133-140.
- KOSMALA M., 2000. Pielęgnowanie drzew i krzewów ozdobnych. PWRiL, Warszawa.
- QUIGLEY M. F., 2004. Street trees and rural conspecifics: Will long-lived trees reach full size in urban conditions? *Urban Ecosystems* 7: 29-39.
- SKRZYSZEWSKI J., 1995. Charakterystyka przyrostowa oraz kształtowania się zależności pomiędzy wybranymi cechami drzew a przyrostem promienia na pierśnicy świerka i modrzewia. *Acta Agraria et Silvestria, Series Silvestris* 33: 141-158.
- SZCZEPANOWSKA H. B., 2001. *Drzewa w mieście*. Hortpress, Warszawa.
- ZIELSKI A., KRĄPIEC M., 2004. *Dendrochronologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.





Z notatników Stefana Białoboka  
 From Stefan Białobok's notes