

# Trwałość lasów miejskich na przykładzie „Lasu Wolskiego” w Krakowie

Robert Zygmunt, Jan Banaś, Stanisław Zięba

**Abstrakt.** W pracy przedstawiono stan zasobów drzewnych oraz podrostu w buczynach i dębinach w „Lesie Wolskim” w Krakowie. „Las Wolski” jest największym zwartym kompleksem leśnym na obszarze miasta i pełni przede wszystkim funkcje rekreacyjno-wypoczynkowe. Wyniki uzyskano z inwentaryzacji wykonanej przez pracowników Katedry Urządzania Lasu oraz studentów krakowskiego Wydziału Leśnego w 2009 r. W celu oceny zachowania trwałości lasu wprowadzono podział drzewostanów na kategorie w oparciu o udział miąższości drzew w trzech w klasach grubości: drzewa cienkie i średnie o pierśnicy 7–34 cm, drzewa grube 35–54 cm, drzewa bardzo grube o pierśnicy powyżej 54 cm. Około 55% powierzchni „Lasu Wolskiego” zajmują drzewostany, w których dominują drzewa cienkie i średnie lub grube, czyli o pierśnicy poniżej 55 cm. Na pozostałych około 45% obszaru występują drzewostany, w których drzewa bardzo grube o pierśnicy powyżej 54 cm stanowią od 30 do 80% miąższości. W tej grupie drzewostanów w ciągu 30 lat nasilać się będą naturalne procesy ubywania drzew. Trwałość lasu, w tym przypadku rozumiana jako zdolność do pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej, zależy od liczebności młodego pokolenia drzew o pierśnicy 7–34 cm oraz od liczebności podrostu, który powinien zastępować drzewa osiągnące naturalny kres życia.

**Słowa kluczowe:** park leśny, zrównoważony rozwój miasta, kategoria grubościowa drzewostanów.

**Abstract. Urban forests stability on the example of "Las Wolski" in Cracow.** This study focuses on the condition of the beech and oak stands and brushwood in Las Wolski. Las Wolski is the most dense forest complex in the city and functions primarily as recreational place. The results are the extracts from the inventory made by the employees of the Forest Planning Faculty and students of Forestry Faculty in Cracow in 2009. Nowadays, differences among the areas in the forest prescribed initially as an optimal phase and a terminal phase are vague. To estimate the forest durability, trees were divided into three categories of diameter according to a tree volume share: trees which are thin or medium with the DBH of 7–34 centimeters, trees which are thick – with the DBH of 35–54 centimeters and trees which are very thick – with the DBH over 54 centimeters. About 55% of the Las Wolski area is covered with stands of thin and medium or thick trees (with the DBH less than 55 centimeters). The other 45% of the area is covered with stands of very thick trees with the DBH over 54 centimeters that make 30–80% of volume. During the next 30 years the natural processes of dying will proceed more intensively within this group. In

this case, the forest stability meant as the ability to serve a recreational function depends on the number of the young trees with the DBH of 7–34 centimeters and brushwood which would replace trees reaching their natural end of life.

**Key words:** forest park, sustainable city development, stand diameter class.

## Wstęp

Pojęcie trwałości lasu w europejskim kręgu cywilizacyjnym jest tak stare, jak początki nowoczesnej gospodarki leśnej sięgające XVIII wieku. Priorytetem gospodarki leśnej było zapewnienie ciągłych dostaw drewna oraz zachowanie trwałości przyrostu zasobów drzewnych na piniu. Od tamtego okresu pojęcie „trwałości lasu” przechodziło różne modyfikacje i deformacje w zależności od panujących w danym okresie głównych nurtów społecznych i naukowych, jakie oddziaływały na leśnictwo. W ostatnich 30 latach na zmianę istoty tego pojęcia ma wpływ siła przebiecia w mediach i polityce różnych grup interesów, np. wzorujących się na filozofii Dalekiego Wschodu, która stawia znak równości między człowiekiem i zwierzęciem, a nawet czci zwierzęta niczym bożki. W zależności od deficytu na określone dobra materialne i niematerialne zmieniają się główne funkcje lasu, jednak niezmiennym pozostaje fakt, że stan drzewostanów wpływa na ocenę, w jakim stopniu spełniają one nasze oczekiwania. Istotne jest również to, że sposób zagospodarowania lasu dobierany adekwatnie do pełnionej funkcji, wpływa na stan drzewostanów. Wobec powyższego w przypadku lasów miejskich należy mówić o potrzebie zachowania na trwałe zdolności pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych. Dlatego też przedmiotem niniejszej publikacji jest ocena stanu zasobów drzewnych i podrostów „Lasu Wolskiego” w kontekście zachowania trwałości pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych na przyszłość.

## Obiekt badań i materiał badawczy

„Las Wolski” obejmuje obszar o powierzchni około 415,45 ha, w tym powierzchnia leśna zalesiona stanowi 365,6 ha (Uproszczony Plan Urządzenia Lasu 2001). Położenie predysponuje las do zażywania w nim nawet krótkiego wypoczynku, ponieważ znajduje się on w granicach administracyjnych Krakowa, zaledwie 5 km w linii prostej od Rynku Głównego.

Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej uroczysko „Las Wolski” położone jest w VI Krajinie Małopolskiej, 8 Dzielnicy Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Tramplera 1990). Podłoże geologiczne stanowią górnourajskie wapienie oraz lessowe utwory różnej miąższości, na których wytworzyły się żyzne siedliska. Dominuje las wyżynny i las mieszany wyżynny w wariantach świeżym i wilgotnym. Na obszarze parku przeważają wielogatunkowe lasy z dominującym bukiem i dębem. Bogatą dokumentację fotograficzną Lasu Wolskiego można obejrzeć na stronie internetowej <http://www.zoo-krakow.pl/doc.php?group=14>; <http://www.krakow4u.pl/las-wolski.html>;

„Las Wolski” od momentu swojego powstania w 1918 r. jako park ludowy ze względu na walory przyrodnicze i turystyczne został podzielony na dwie strefy. W pierwszej, przystosowanej do spacerów i rekreacji turystów, założono naturalny park leśny. W drugiej natomiast prowadzono ostrożne cięcia rębnią częściową z zachowaniem cenniejszych fragmentów lasu w stanie naturalnym. W roku 1928 zaprzestano cięć rębnych, a czynności hodowlano-gospodarcze wykonywano zgodnie z planem urządzenia lasu opracowanym przez prof. Edwarda

Chodzickiego. Również po wojnie plan urządzenia lasu dla Uroczyska Las Wolski zakładał naturalny kierunek zagospodarowania tego terenu. W latach 1980–1982 został opracowany kolejny plan urządzenia lasów komunalnych Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego. W ramach tego zadania pracownicy nieistniejącego już Instytutu Ekonomiki Leśnictwa i Organizacji Gospodarstwa Leśnego (dzisiaj Katedra Urządzania Lasu) Wydziału Leśnego z udziałem studentów tego Wydziału wykonali po raz pierwszy inwentaryzację lasu na stałych kontrolnych kołowych powierzchniach próbnych (Rutkowski 1984). Inwentaryzacja lasu na tych powierzchniach próbnych wykonywana była ponownie w latach 1989, 1998, 2009 przez pracowników i studentów Wydziału Leśnego w Krakowie. Pomiary wykonywano zgodnie z metodyką inwentaryzacji lasu na stałych kontrolnych kołowych powierzchniach próbnych opisywaną w wielu publikacjach (Rutkowski 1989, Przybylska i inni 2006).

Powierzchnie próbne rozmieszczone są w regularnej siatce prostokątów w ilości 1 powierzchnia próbna na 0,93 ha lasu. Wielkość powierzchni próbnych dostosowana jest do faz rozwoju lasu (faza terminalna – 0,05 ha; faza optymalna starsza – 0,04 ha, faza optymalna młodsza – 0,025 ha).

Materiał badawczy przedstawiony w niniejszej publikacji pochodzi z 2009 roku. Pomiary wykonano na 390 powierzchniach próbnych, które są podstawą do charakterystyki stanu zasobów drzewnych oraz stanu młodego pokolenia.

## Metodyka

Wyniki inwentaryzacji obliczono zgodnie z metodyką statystyczno-matematycznego systemu inwentaryzacji lasu w odniesieniu do podstawowych jednostek ewidencji i planowania przedstawioną wcześniej w licznych publikacjach (Rutkowski 1989, Przybylska i inni 2006). Zazwyczaj w lasach podzielonych na jednostki kontrolne z wyróżnionymi fazami rozwoju wyniki generalizuje się, łącząc wydzielenia wg kategorii składu gatunkowego w ramach tej samej fazy rozwoju lasu. Brak wyraźnych różnic, jakie powinny występować między różnymi fazami rozwoju lasu, skłonił do zaproponowania innego kryterium wyróżniania zbiorczych jednostek obliczeniowych. Dla drzewostanów „Lasu Wolskiego” odpowiednim wyróżnikiem jest grubość drzew, bowiem odznaczają się one zróżnicowaną, złożoną wewnętrzną budową. Dla każdej podstawowej jednostki ewidencji i planowania w ramach urządzenia lasów o złożonej postaci tworzy się tabele klas grubości. Można je wprost wykorzystywać do utworzenia ww. kategorii klas grubości, nazywanej dalej zamiennie kategorią grubości.

Kategorie grubości wyróżniono, opierając się na stosowanych wcześniej podziałach na klasy grubości drzew: drzewa cienkie i średnie o pierśnicy 7–34 cm, drzewa grube 35–54 cm oraz drzewa bardzo grube o pierśnicy równej lub większej niż 55 cm (Suchecki 1947, Rutkowski 1989, Jaworski 1990, Przybylska i inni 2006). Przynależność podstawowej jednostki ewidencji i planowania do określonej kategorii grubości zależy od tego, która z klas grubości dominuje pod względem miąższości. Nazwa kategorii grubości pochodzi od dominującej klasy grubości drzew. W nazwie kategorii grubościowej umieszczono te klasy grubości, których udział w miąższości grubizny stanowił co najmniej 35%, na pierwszym miejscu stawiając klasę grubości z największym udziałem.

Wyniki dla zbiorczych jednostek obliczeniowych wyróżnionych w ramach kategorii gatunkowej i kategorii grubościowej uzyskano jako średnie ważone miąższości lub liczby drzew albo liczby podrostu w podstawowych jednostkach ewidencji i planowania, gdzie wagą była

powierzchnia tych jednostek. Wyniki zbiorcze dla kategorii gatunkowych i kategorii grubościowych oraz łącznie dla całego obiektu ujęte zostały w prezentowanych tabelach w kolumnach i wierszach zatytułowanych „razem”.

## Wyniki

Drzewostany w „Lesie Wolskim” odznaczają się zróżnicowaną strukturą pierśnic w granicach 7–90 cm z pojedynczymi drzewami o grubości do 150 cm i bogatym składem gatunkowym, dostosowanym do siedliska (łącznie około 30 gatunków drzew, w tym główne buk, dąb, brzoza, jawor). Z tych trzech powodów należą do lasów odpornych na uszkodzenia i charakteryzujących się wysoką stabilnością. Zagrożenie stabilności tych drzewostanów wynika po części z ich funkcji społecznych i adekwatnego do funkcji postępowania hodowlano-gospodarczego w minionych dziesięcioleciach.

Drzewostany w „Lesie Wolskim” tworzą sześć kategorii grubości od „lasu średniego i grubego” poprzez dwie kategorie „lasu grubego” i trzy kategorie „lasu bardzo grubego.” Pierwsze trzy kategorie, w których dominują drzewa w klasie 7–34 cm lub 35–54 cm stanowią około 55% powierzchni. Kolejne trzy kategorie obejmują drzewostany, w których dominują drzewa bardzo grube o pierśnicy równej lub większej niż 55 cm. Zajmują one łącznie około 45% powierzchni leśnej (tab. 1).

W „Lesie Wolskim” występują lite drzewostany bukowe i dębowe albo mieszane dwu- i wielogatunkowe, w których dąb lub buk są gatunkami panującymi. Drzewostany z panującym dębem zajmują ponad 50% powierzchni, a z panującym bukiem ponad 40%. Ponadto około 3% zajmuje wielogatunkowa jaworzyna oraz około 3% drzewostany z panującą brzozą. Lite buczyny lub lite dębiny stanowią odpowiednio 14% i 1%. Najczęściej gatunki te występują w drzewostanach dębowo-bukowych lub ze znaczącą domieszką modrzewia, jesionu, klona, olchy, sosny i brzozy. Wielogatunkowe dębiny stanowią aż 25%, a wielogatunkowe buczyny 17% powierzchni. Wśród domieszek pojedynczych i sporadycznych występuje ponad 20 gatunków drzew, w tym egzotycznych, których obecność bez nadmiaru jest pożądana ze względu na rekreacyjno-wypoczynkową funkcję „Lasu Wolskiego”.

Średnia zasobność drzewostanów w „Lesie Wolskim” jest stosunkowo wysoka i wynosi 384 m<sup>3</sup>/ha (tab. 2). Najniższą zasobność wykazują drzewostany w kategorii lasu grubego i średniego – zaledwie 311 m<sup>3</sup>/ha, a najwyższą drzewostany w kategorii lasu bardzo grubego – 481 m<sup>3</sup>/ha. Drzewostany bukowe wykazują wyższą średnią zasobność niż drzewostany dębowe, odpowiednio 420 i 361 m<sup>3</sup>/ha, z tym że w drzewostanach bukowych występują wyłącznie kategorie lasu grubego i bardzo grubego, co wpływa na uzyskanie przewagi.

Drzewostany należące do kategorii lasu średniego i lasu grubego wydają się być niezagrożone w trwałości przez najbliższe 30 lat. Dominują w nich drzewa w klasie 7–34 bądź 35–54 cm. Tymczasem zarówno dąb, jak i buk (główne gatunki) osiągają w „Lesie Wolskim” pierśnice powyżej 100 cm, dożywając sędziwego wieku. Zatem drzewostany należące do tej kategorii grubości, o ile nie wydarzy się żadna nadzwyczajna klęska nieodnotowana dotąd w historii „Lasu Wolskiego”, należy uznać za stabilne w perspektywie 3–4 okresów gospodarczych.

**Tab. 1.** Powierzchnia drzewostanów wg kategorii składu gatunkowego i kategorii klas grubości drzew  
*Table 1. A stand area according to stand composition and tree diameter class*

Kategoria gatunkowa /Class of species		Kategoria grubości /Diameter class		Las grubo i średni / Big & medium forest	Las grubo i bardzo gruby / Big & very big forest	Las bardzo gruby i grubo / Very big & big forest	Las bardzo gruby / Very big forest	Powierzchnia area [ha]	Razem / Sum [ha]	Udział / Part [%]
		Las średni i grubo / Medium & big forest	Las grubo i bardzo gruby / Big forest							
D. bukowe	Buczyna		4,14			32,06	14,7	50,9	14%	
	Buczyna wielogatunkowa		23,16			33,65	6,18	62,99	17%	
	Modrzewino-buczyna			6,25				6,25	2%	
	Dębino-buczyna			5,61		26,19		31,8	9%	
	<b>Razem / Sum [ha]</b>		<b>27,3</b>	<b>11,86</b>	<b>91,9</b>	<b>20,88</b>			<b>151,94</b>	<b>42%</b>
D. dębowe	Buczyno-dębina	12,69	19,19	5,92			2,77	40,57	11%	
	Dębina					3,03		3,03	1%	
	Dębina wielogatunkowa	11,07	53,54	23,21		4,47		92,29	25%	
	d. jesionowo-dębowy	1,73						1,73	0%	
	d. klonowo-dębowy	2,07						2,07	1%	
	d. olchowo-dębowy		10,69					10,69	3%	
	d. sosnowo-dębowy							6,37	2%	
	Brzezino-dębina	20,12	15,77					35,89	10%	
	<b>Razem / Sum [ha]</b>	<b>3,8</b>	<b>99,19</b>	<b>29,13</b>	<b>7,5</b>	<b>9,14</b>			<b>192,64</b>	<b>53%</b>
	Dębino-brzezina	5							5	1%
D. brzoźowe	Brzezina wielogatunkowa		4,52					4,52	1%	
	<b>Razem / Sum [ha]</b>	<b>5</b>	<b>4,52</b>					<b>9,52</b>	<b>3%</b>	
	Jaworzyna wielogatunkowa	11,5					11,5	3%		
Udział / Part	<b>Razem / Sum [ha]</b>	60,38	40,99	99,4	30,02	365,6		100%		
	<b>Udział / Part</b>	17%	11%	27%	8%	100%				

Tab. 2. Zasobność drzewostanów wg kategorii składu gatunkowego i kategorii klas grubości drzew  
 Table 2. Stand content according to stand composition and tree diameter class

Kategoria grubości / Diameter class		Las średni i gruby / Medium & big forest	Las gruby i średni / Big & medium forest	Las gruby / Big forest	Las gruby i bardzo gruby / Big & very big forest	Las bardzo gruby i bardzo / Very big & big forest	Las bardzo gruby / Very big forest	Razem / Total
Kategoria gatunkowa / Class of species								
	Buczyna			398		421	477	435
	Buczyna wielogatunkowa			356		417	580	411
D. bukowe	Modrzewino-buczyna		409					409
	Dębino-buczyna		428			414		417
	<b>Razem / Sum</b>		<b>362</b>	<b>418</b>	<b>418</b>	<b>418</b>	<b>507</b>	<b>420</b>
	Buczyno-dębina		314	415	446		478	392
	Dębina					437		437
	Dębina wielogatunkowa		276	361	392	481		364
	d. jesionowo-dębowy	321						321
D. dębowe	d. klonowo-dębowy	355						355
	d. olchowo-dębowy			392				392
	d. sosnowo-dębowy						398	398
	Brzezino-dębina		313	277				297
	<b>Razem / Sum</b>	340	304	361	403	463	422	361
	Dębino-brzezina		301					301
D. brzozowe	Brzezina wielogatunkowa			349				349
	<b>Razem / Sum</b>		<b>301</b>	<b>349</b>				<b>324</b>
Jaworzyna wielogatunkowa		343						
<b>Razem / Sum</b>	340	311	361	407	421	481	384	

Tab. 3. Liczba i udział drzew o grubości 7–34 cm

Table 3. Number and share of the trees up to 7–34 centimeters at DBH

Kategoria gatunkowa / Class of species		Las średni i gruby / Medium & big forrest		Las gruby i średni / Big & medium forest		Las gruby / Big forest		Las gruby i bardzo gruby / Big & very big forest		Las bardzo gruby i gruby / Very big & big forest		Las bardzo gruby / Very big forest		Total	
		szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]	szt./ha	[n/N]
D. bukowe	Buczyna					150	56%			108	50%	153	60%	125	54%
	Buczyna wielogatunkowa					221	68%			130	54%	166	63%	167	61%
	Modrzewino-buczyna							122	49%					122	49%
	Dębino-buczyna							278	68%	282	73%			281	72%
	Razem SUM					211	67%	196	60%	166	61%	157	61%	175	62%
D. dębowe	Buczyno-dębina			384	82%	243	66%	197	57%			162	62%	275	71%
	Dębina									47	25%			47	25%
	Dębina wielogatunkowa			281	78%	229	65%	264	68%	240	66%			244	67%
	d. jesionowo-dębowy	640	89%											640	89%
	d. klonowo-dębowy	437	92%											437	92%
	d. olchowo-dębowy					308	68%							308	68%
	d. sosnowo-dębowy											440	82%	440	82%
	Brzezino-dębina			284	73%	148	63%							224	70%
	Razem SUM	529	90%	312	77%	227	66%	250	66%	162	55%	356	79%	260	70%
D. brzoźowe	Dębino-brzezina			216	64%									216	64%
	Brzezina wielogatunkowa					228	66%							228	66%
	Razem SUM			216	64%	228	66%							222	65%
Jaworzyna wielogatunkowa				453	81%								453	81%	
<b>Razem / sum</b>		<b>90%</b>	<b>331</b>	<b>77%</b>	<b>224</b>	<b>66%</b>	<b>234</b>	<b>64%</b>	<b>165</b>	<b>60%</b>	<b>217</b>	<b>68%</b>	<b>229</b>	<b>67%</b>	

**Tab. 4.** Procent pokrycia podrostu wg kategorii składu gatunkowego i kategorii klas grubości  
*Table 4.* Percent coverage of undergrowth according to the species composition and tree diameter class

Kategoria grubości / Diameter class Kategoria gatunkowa / Class of species	Las średni i gruby / Medium & big forest	Las gruby i średni / Big & medium forest	Las gruby / Big forest	Las gruby i bardzo gruby / Big & very big forest	Las bardzo gruby i gruby / Very big & big forest	Las bardzo gruby / Very big forest	Razem / Total
d. bukowe			14%	6%	14%	30%	15%
d. dębowe	14%	4%	14%	5%	9%	4%	10%
d. brzoźowe		10%	2%				6%
d. jaworowe		30%					30%
Razem Total	14%	10%	14%	5%	14%	22%	13%

Drzewa, które budują trzon zasobów drzewnych i stanowią obecnie o trwałości drzewostanów należących do kategorii „lasu bardzo grubego” oraz „bardzo grubego i grubego” zbliżają się powoli do naturalnego kresu życia. Dominują w nich bowiem, pod względem miąższości, drzewa o pierśnicy powyżej 54 cm. Można spodziewać się, że w przeciągu najbliższych lat będzie nasilać się proces naturalnego obumierania drzew oraz przewaga ubywania nad procesem przyrastania. W przypadku drzewostanów wyższych kategorii grubości o trwałości lasu decydującą będzie przez najbliższe 30 lat występowanie drzew młodych o pierśnicy 7–34 cm oraz obecność podrostu.

Średnio ogółem w „Lesie Wolskim” przypada około 230 sztuk drzew na 1 ha o pierśnicy 7–34 cm, co stanowi prawie 70% liczby drzew, które osiągnęły próg pomiaru pierśnicy (tab. 3). W kategoriach „lasu bardzo grubego” oraz „bardzo grubego i grubego” na ogół występuje mniej młodych drzew niż wypada ogółem w całym obiekcie. Łącznie dla trzech najwyższych kategorii grubości średnia liczba drzew wynosi około 190 szt./ha, co stanowi około 60% ogółu drzew, które osiągnęły grubiznę. W grubej buczynie i buczynie wielogatunkowej, która zajmuje łącznie ponad 70 ha powierzchni („las bardzo gruby i gruby” oraz „gruby i bardzo gruby”), liczba drzew cienkich i średnich do 34 cm wynosi zaledwie 108–130 szt./ha, co stanowi około 50% ogólnej liczby drzew w drzewostanie. Nieco więcej młodych drzew występuje w bardzo grubych buczynach 153–166 szt./ha, czyli około 60% łącznej liczby drzew. Znacznie liczniej występują młode drzewa w drzewostanach mieszanych z dębem – od 162 do 440 szt./ha. Natomiast w litych drzewostanach dębowych bardzo nielicznie występują młode drzewka – 47 szt./ha, co stanowi zaledwie 25% liczby drzew w drzewostanie. Z ogólnej powierzchni około 170 ha drzewostanów kategorii „lasu bardzo grubego” oraz „lasu grubego i bardzo grubego” ponad połowa odznacza się zbyt małą liczbą drzew o grubości 7–34 cm, aby mogły one zastępować starsze pokolenia drzew. Uzupełnienie tej luki pokoleniowej siłami natury wymagałoby obecności liczego podrostu, zwłaszcza w grubych i bardzo grubych buczynach.

Przeciętnie procent pokrycia podrostu wynosi w „Lesie Wolskim” 13% (tab. 4). Najmniej podrostu występuje w drzewostanach zaliczonych do kategorii „lasu grubego i bardzo grubego” zarówno w buczynach, jak i w dębinach – około 5%. Poniżej 10% pokrycia podrostu występuje w drzewostanach dębowych w kategorii „lasu bardzo grubego i grubego” oraz w „lesie bardzo grubym”, co w zestawieniu z niewielką liczbą drzew o pierśnicy 7–34 cm należy ocenić jako



stan niezadowolający. Znacznie więcej podrostu występuje w buczynach należących do kategorii „lasu bardzo grubego i grubego” oraz do kategorii „lasu bardzo grubego”, odpowiednio 14% i 30%.

Niedostateczna liczba podrostu występuje w drzewostanach brzozowych, zarówno w „lesie grubym i średnim”, jak i w „lesie grubym”, odpowiednio 10% i 2%, ale w tym przypadku liczba drzew o pierśnicy 7–34 cm jest stosunkowo wysoka, około 220 szt./ha, co stanowi ponad 60% ogólnej liczby drzew.

Wśród młodego pokolenia drzew dominującą pozycję zajmuje buk, zarówno wśród drzew o pierśnicy 7–34 cm, jak również w podroście, odpowiednio 47% i 39%. Na drugim miejscu występuje dąb, ale już tylko wśród młodych drzew – 16%, gdyż w podroście wyraźnie ustępuje jaworowi – 33%. Z liczących się gatunków warto odnotować ponadto lipę, graba, klona i jesionu. Ewidencje ustępuje z lasu brzoza, która wśród młodych drzew stanowi zaledwie 2%, a w podroście praktycznie nie odnotowano jej występowania.

## Podsumowanie

Lasy miejskie wyróżniają się funkcją rekreacyjno-wypoczynkową oraz nikłym znaczeniem produkcji drewna, czego dobrym przykładem jest „Las Wolski” położony w centrum Krakowa. Stanowi zwarty obszar około 400 ha i zajmuje żyzne siedliska wyżynne na zboczach o bogatej rzeźbie terenu. Występuje tutaj głównie buk, dąb, brzoza i jawor oraz kilkanaście innych rodzajów drzew domieszkowych. W „Lesie Wolskim” pozyskanie surowca drzewnego ograniczało się w ciągu ostatnich 40 lat niemal wyłącznie do cięć sanitarnych, aby nie czynić wizualnych uszczerbków w szacie leśnej. Jednym z głównych celów takich zabiegów było zmniejszenie ryzyka nieszczęśliwego wypadku na skutek przewracania się drzew lub obłamywania konarów. W wyniku ograniczenia cięć użytkowania rębne zatarły się różnice między drzewostanami w fazie terminalnej i w fazie optymalnej, a dawny podział na te fazy nie ma obecnie znaczenia dla charakterystyki stanu zasobów drzewnych. Wprowadzony ponad 30 lat temu podział lasu na fazy rozwojowe nie odzwierciedla obecnego stanu lasu. Wtedy różnice między drzewostanami były wyraźne na skutek wcześniej stosowanego przerębno-zrębowego sposobu zagospodarowania lasu z rębiami częściowymi. Cechy drzewostanów były jednoznaczne i zgodne z teoretycznymi założeniami, wedle których klasyfikowano fragmenty lasu do odpowiednich faz rozwojowych. Zaniechanie użytkowania rębne spowodowało, że buk i dąb jeszcze przez kilkadziesiąt lat rośnie nadal po uzyskaniu dojrzałości rębnej technicznej, aż po naturalny kres życia. Wydłużył się siłą rzeczy okres trwałości drzewostanów w fazie terminalnej, a drzewostany znajdujące się 30 lat temu w fazie optymalnej dojrzały przez ten czas i osiągnęły fazę terminalną. W efekcie niemal cały obszar „Lasu Wolskiego” stanowi faza terminalna, składająca się jednak z fragmentów różniących się znacznie udziałem najstarszych i najgrubszych drzew, które będą wydzielać się ciągle na skutek wieku i czynników losowych. W związku z powyższym zaproponowano scharakteryzowanie stanu lasu w oparciu o tabelę klas grubości, na podstawie której utworzono kategorie grubości drzewostanów na wzór kategorii gatunkowych.

Wprowadzono podział drzewostanów na kategorie grubości na podstawie udziału miąższości drzew w trzech klasach: drzewa cienkie i średnie o pierśnicy 7–34 cm, drzewa grube 35–54 cm, drzewa bardzo grube o pierśnicy powyżej 54 cm. Na tej podstawie wyróżniono 6 kategorii grubości drzewostanów, w nazwach których wymieniono dominujące klasy grubości. Około 55% powierzchni „Lasu Wolskiego” zajmują drzewostany, w których dominują drzewa

cienkie i średnie lub grube, czyli o pierśnicy poniżej 55 cm. W tej grupie drzewostanów można spodziewać się przewagi procesów przeżywania drzew nad procesem ubywania w perspektywie najbliższych trzydziestu lat. Na pozostałych około 45% obszaru „Lasu Wolskiego” występują drzewostany, w których drzewa bardzo grube o pierśnicy powyżej 54 cm stanowią od 30 do 80% miąższości. Zatem spodziewać się można, że w perspektywie najbliższych 30 lat w tej grupie drzewostanów naturalne procesy ubywania drzew przeważać będą nad procesami przeżywania. Trwałość lasu w tym przypadku, rozumiana jako zdolność do pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej, zależy od liczebności młodego pokolenia drzew o pierśnicy 7–34 cm oraz od liczebności podrostu. Średnia liczba drzew młodych o pierśnicy od 7 do 34 cm wynosi w kategoriach drzewostanów ze znacznym udziałem drzew bardzo grubych około 190 szt./ha, co stanowi ponad 60% ogólnej liczby drzew. Podrost występuje w drzewostanach bardzo grubych na około 13% powierzchni. W ciągu najbliższych 30 lat można spodziewać się na obszarze około 45% powierzchni wzmożonego ubywania bardzo grubych drzew, co będzie łączyło się ze wzrostem kosztów na ścinę drzew i uporządkowanie terenu, zwłaszcza w pobliżu szlaków spacerowych, aby zminimalizować ryzyko nieszczęśliwego wypadku. Naturalne odnowienie jest jednak zapewnione w tej części Lasu Wolskiego w niewystarczającym zakresie, głównie przez buka, a także klona i grab. Mniej licznie reprezentowany w młodym pokoleniu w stosunku do górnych pięter drzew jest dąb, natomiast brzoza, która pochodzi z przedplonu, spełniła swoje zadanie lasotwórcze i całkowicie zanika z drzewostanów.

W ciągu minionych 30 lat można było pozwolić sobie na niski rozmiar cięć z powodu stosunkowo dużego udziału drzew cieńszych i średnich klas grubości, zwłaszcza w odniesieniu do dębu i buka, których naturalny kres odsunięty był znacznie w czasie. Obecnie cała struktura drzewostanów przesunięta jest w kierunku grubości maksymalnych, jakich mogą dożyć te dwa główne gatunki drzew. Wydaje się więc nieuniknione nasilenie się procesów ubywania drzew w porównaniu z poprzednimi okresami gospodarczymi. Biorąc pod uwagę średnią zasobność drzewostanów w kategoriach lasu bardzo grubego wynoszącego około 450 m<sup>3</sup>/ha i około 50% udziału drzew o pierśnicy > 54 cm, można szacować wielkość ubytków naturalnych na minimalnym poziomie 8 m<sup>3</sup>/ha/rok w ciągu najbliższych 30 lat w odniesieniu do 1/3–1/2 powierzchni „Lasu Wolskiego”. Wynikają z tego poważne problemy z ustaleniem działań, które zoptymalizowałyby urządzeniowo-hodowlane oraz inżynierskie zagospodarowanie tego uroczyska, wymienianego w literaturze jako jeden z bardziej znanych lasów miejskich (Ważyński 2011).

## Literatura

- Jaworski A. 1990. Hodowla lasu. Rębnie, zasady projektowania upraw. Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie.
- Przybylska K., Banaś J., Zięba S., Zygmunt R., Żuchowski J. 2006. Inwentaryzacja lasu. Przewodnik do ćwiczeń terenowych z urządzania lasu. Katedra Urządzania Lasu. Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie.
- Rutkowski B. 1984. Eksperymentalne urządzenie lasów komunalnych Miejskiego Parku i Ogrodu Zoologicznego w Krakowie. Sylwan nr 10: 1–13.
- Rutkowski B. 1989. Urządzanie lasu. Część I. Skrypty dla szkół wyższych. Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie.
- Suchecki K. 1947. Hodowla lasu i produkcja drzew w lesie oraz na glebach nieleśnych. EX Libris Warszawa.

Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL. Warszawa.

Uproszczony Plan Urządzenia Lasów gminy Kraków dzielnicy VII m. Krakowa-Zwierzyniec na okres 1.01.2001- 31.12.2010 r.

Ważyński B. 2011. Urządzanie i rekreacyjne zagospodarowanie lasu.

**Robert Zygmunt, Jan Banaś, Stanisław Zięba**  
Katedra Urządzania Lasu, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
rlzygmun@cyf-kr.edu.pl; rlbanas@cyf-kr.edu.pl; rlzieba@cyf-kr.edu.pl