



SOSNA ZWYCZAJNA - GATUNEK ZAGROŻONY? CHARAKTERYSTYKA BIOMETRYCZNA SOSNY W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU I POZYCJI BIOSOCJALNEJ NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH DRZEWOSTANÓW NADLEŚNICTWA JEDWABNO

Katarzyna Kaźmierczak*, Piotr Roman

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Urządzania Lasu,

ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań

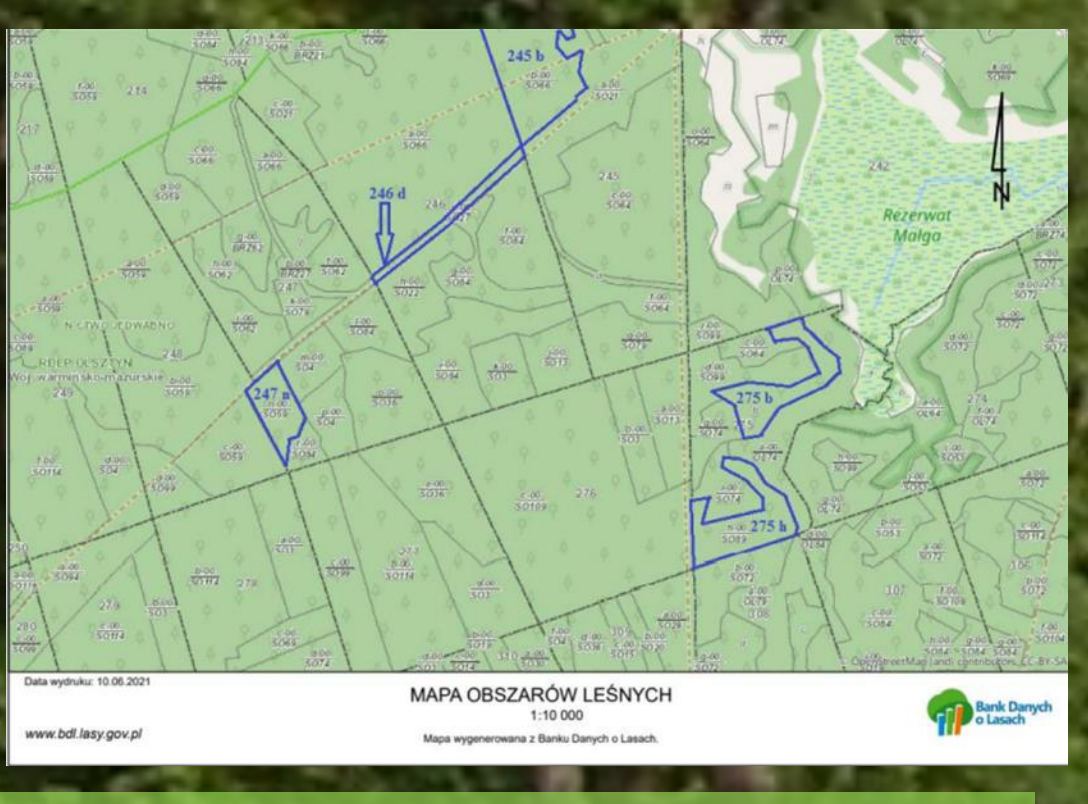
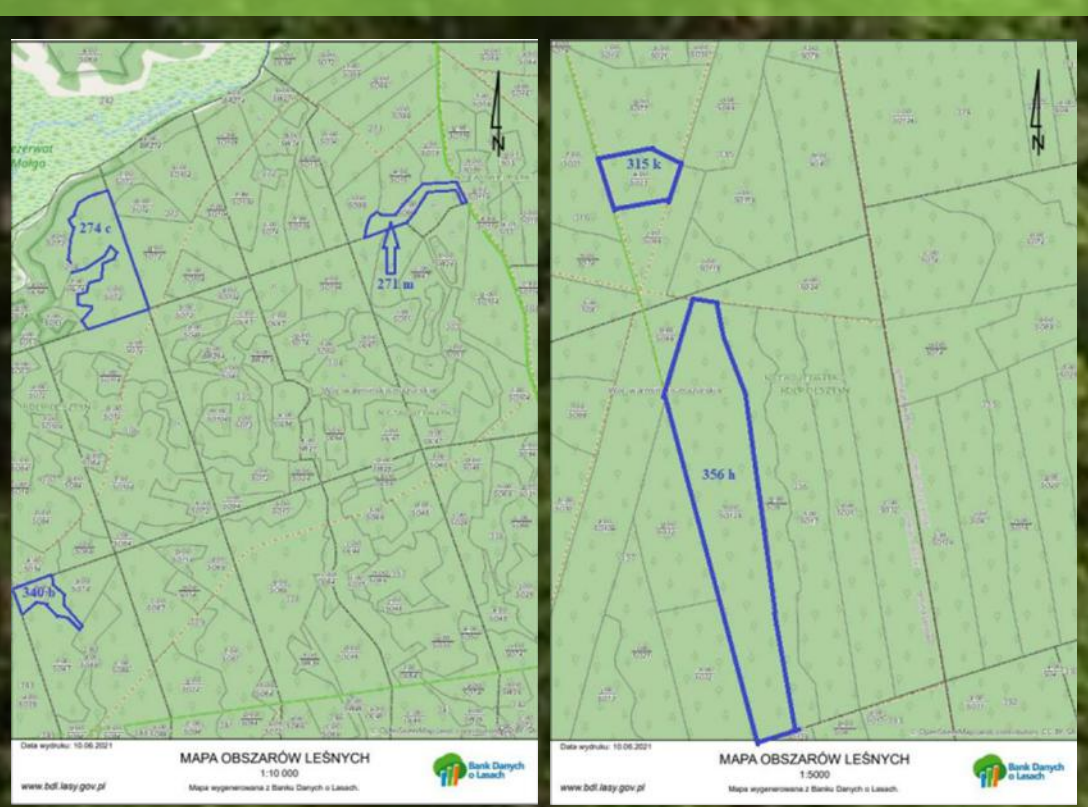
*katarzyna.kaźmierczak@up.poznan.pl

Streszczenie. Następujące zmiany klimatu, objawiające się długotrwałymi suszami, niosą ogromne zagrożenie dla lasów. Fundamentalnie gospodarczo i przyrodniczo ważne gatunki drzew leśnych, w tym i sosna, według ocen szeregu naukowców, utracą tzw. optimum klimatyczne czyli dogodne warunki do życia. Uczni twierdzą, że sosna, świerk, modrzew i brzoza w perspektywie najbliższych 50 lat będą w Polsce zanikać. Nie nastąpi to radykalnie z dnia na dzień, ale zmiany te obserwujemy już dziś. Według Głównego Urzędu Statystycznego (2019) sosna zajmuje ponad połowę terenów leśnych (58.1 %).

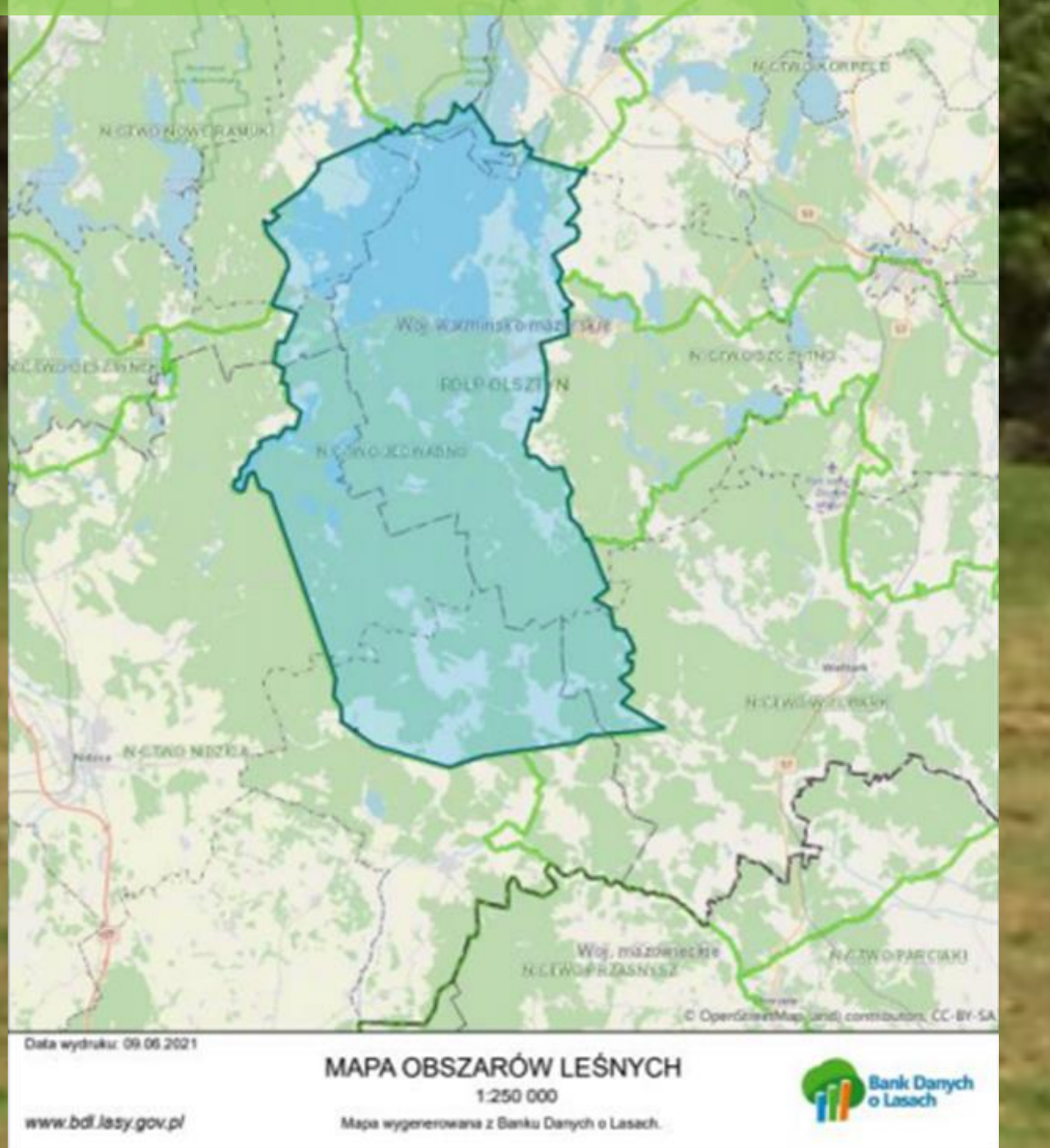
Celem badań było opisanie podstawowych cech pnia i korony sosen różnych klas biosocjalnych. Pomiarzy zebrano na powierzchniach kołowych w wybranych drzewostanach sosnowych kolejnych podklas wieku od IIa do Vb oraz VIIa wzrastających na siedlisku boru mieszanego świeżego na terenie Nadleśnictwa Jedwabno. Pomierzono podstawowe cechy drzewa: pierśnicę (cm) i wysokość (m) oraz cechy korony: jej szerokość (m), wysokość osadzenia żywej korony (m) oraz wysokość położenia najszerszego miejsca korony (m). ustalone na drzewach stojących cechy pozwoliły na określenie powierzchni rzutu korony, całkowitej długości korony, długości korony świetlistej i cienistej, udziału korony świetlistej i cienistej, względnej długości korony, objętości korony, stopnia rozłożystości korony oraz stopnia wysunięcia korony. Cechy wymiarowe drzewa i korony istotnie zmieniają się z wiekiem. Pozycja biosocjalna także wpływa na ich kształtowanie się. Wielkość korony opisano wieloma cechami, gdyż aparat asymilacyjny korony jest ważnym elementem w akumulacji węgla, ulega rozkładowi przyspieszając wiązanie atmosferycznego dwutlenku węgla. Dzięki cechom dendrometrycznym sosny kolejnych podklas wieku możliwe jest szybkie określenie biomasy drzewa.

Słowa kluczowe: pierśnica, wysokość, korona drzewa, *Pinus sylvestris* L.

Lokalizacje powierzchni próbnych
(<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy#>)



Lokalizacja terenu Nadleśnictwa Jedwabno na tle RDLP Olsztyn
(<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy#>)

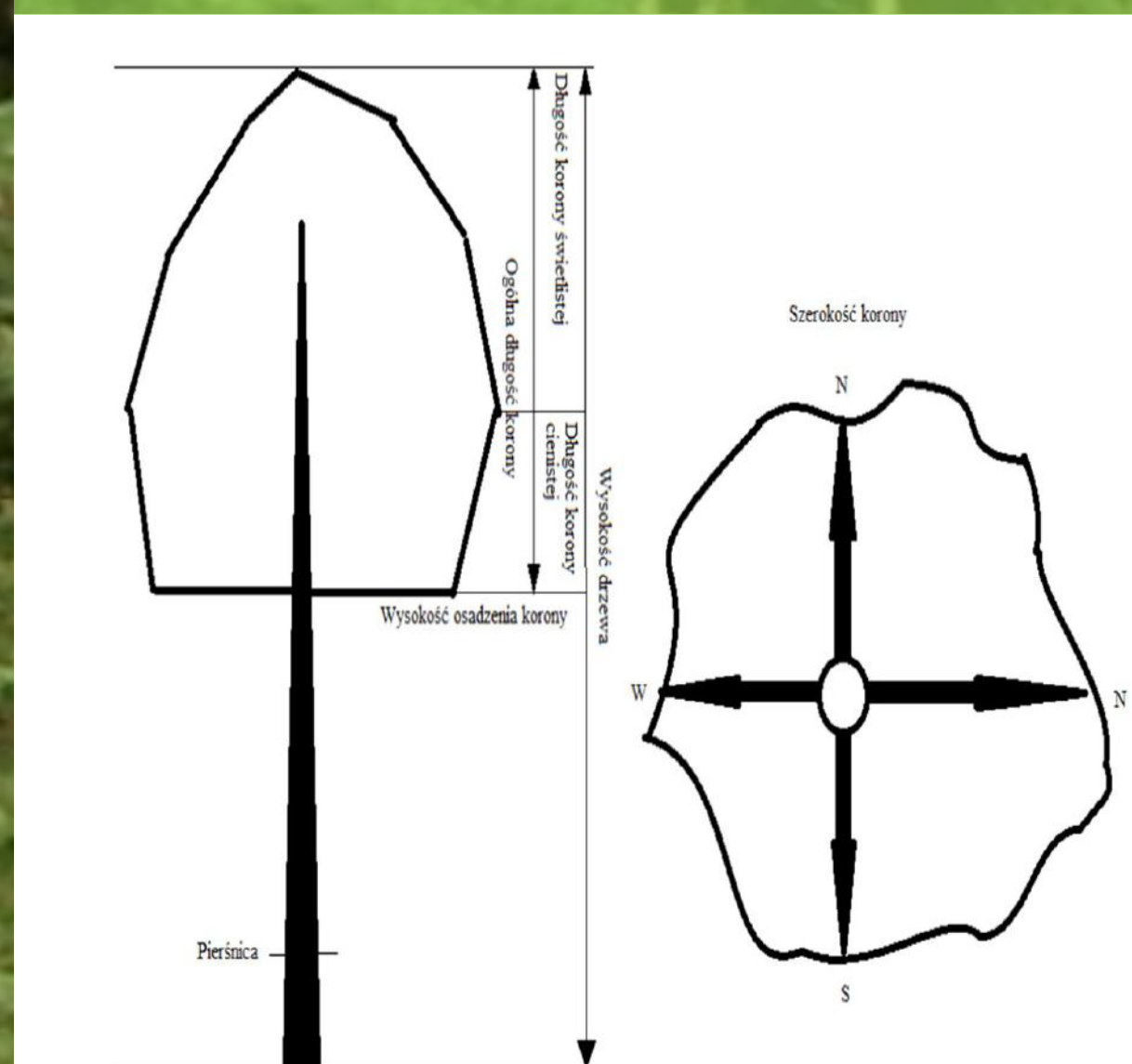


Materiał i metody. W każdym z badanych drzewostanów wyznaczono po trzy powierzchnie kołowe w miejscach najbardziej reprezentatywnych. Było to spowodowane próbą zminimalizowania różnic pod względem całości drzewostanu. W celu objęcia pomiarem podobnej liczby drzew w drzewostanach każda klasa wieku miała dobraną wielkość powierzchni kołowej do wieku drzewostanu: • IIa – 0,005 ha, promień 3,99 m; • IIb – 0,01 ha, promień 5,64 m; • IIIa i IIIb – 0,02 ha, promień 7,98 m; • IVa i IVb – 0,03 ha, promień 9,77 m; • Va i Vb – 0,04 ha, promień 11,28 m; • VIIa – 0,05 ha, promień 12,62 m.

Powierzchnie badawcze były dobierane na podstawie opisu taksacyjnego lasu, kolejno: • IIa klasa wieku – wiek drzewostanu 27 lat, zadrzewienie na poziomie 0,9, przeciętna pierśnica 12 cm, a wysokość 12 m, powierzchnia 1,02 ha, skład gatunkowy 8 So 2 Brz; • IIb klasa wieku – 31-letni drzewostan, zadrzewienie 0,9, przeciętna pierśnica i wysokość to kolejno 14 cm i 13 m, powierzchnia 1,06 ha, skład gatunkowy 9 So 1 Brz; • IIIa klasa wieku – drzewostan w wieku 47 lat, zadrzewienie 0,8, przeciętna pierśnica i wysokość na poziomie 17 cm i 16 m, powierzchnia 1,6 ha, skład gatunkowy 9 So 1 Św; • IIIb klasa wieku – drzewostan w wieku 59 lat, zadrzewienie 0,8, przeciętna pierśnica i wysokość na poziomie 22 cm i 24 m, powierzchnia 1,73 ha, skład gatunkowy 9 So 1 Brz; IVa klasa wieku – wiek drzewostanu 66 lat, zadrzewienie 0,7, przeciętna pierśnica i wysokość to 29 cm i 26 m o powierzchni 6,17 ha, skład gatunkowy 10 So; • IVb klasa wieku – w wieku 72 lat, zadrzewienie 0,9, przeciętna pierśnica i wysokość to 29 cm i 27 m, powierzchnia 7,24 ha, skład gatunkowy lity sosnowy drzewostan; • Va klasa wieku – wiek 89 lat, zadrzewienie 0,7, przeciętna pierśnica i wysokość drzewostanu to 33 cm i 29 m, powierzchnia 3,21 ha, skład gatunkowy lita sośnina; • Vb klasa wieku – w wieku 99 lat, zadrzewienie 0,8, przeciętna pierśnica i wysokość to 35 cm i 27 m, powierzchnia 1,57 ha, skład gatunkowy 10 So; • VIIa klasa wieku – wiek drzewostanu 129 lat, zadrzewienie 1, przeciętna pierśnica i wysokość to 44 cm i 31 m, powierzchnia 7,29 ha, skład gatunkowy 10 So.

Materiał i metody c.d. Pomiarzy wykonano we wcześniej wymienionych wydzieleniach stały się podstawą do określenia podstawowych cech korony drzewa. Na podstawie kondycji i wielkości korony oraz wysokości względem sąsiadów były także określone klasy Kraftha. Na powierzchniach próbnych zostały zmierzone takie wartości jak: pierśnica (cm) w dwóch płaszczyznach wschód-zachód (W-E) i północ-południe (N-S). Średnia arytmetyczna tych dwóch pomiarów była przyjęta jako właściwa pierśnica drzewa. Kolejnymi pomiarami były: - wysokość drzewa (m), - wysokość położenia największej średnicy korony (m) – w celu ustalenia granicy między korona świetlistą i cieniastą, - wysokość osadzenia korony (m) do określenia długości korony, - szerokość korony (m) w dwóch takich samych płaszczyznach, jak w przypadku pierśnicy.

Schemat pomiaru wybranych cech drzewa (opracowanie Piotr Roman)



Wyniki

Liczebność drzew próbnych wraz z podziałem na klasy biosocjalne
Kształtowanie się z wiekiem średnich arytmetycznych cech drzew próbnych wraz z podziałem na klasy biosocjalne (pierśnicy $d_{1.3}$, wysokości h , długości korony l_k)

N [szt.]	all	I	II	III	$d_{1.3}$ [cm]	all	I	II	III
IIa	56	5	47	4	IIa	14,04	18,10	13,96	10,00
IIb	51	7	43	1	IIb	16,68	20,64	16,05	
IIIa	57	3	47	7	IIIa	21,40	28,50	21,27	19,29
IIIb	59	6	52	1	IIIb	25,58	29,50	25,13	
IVa	54	3	46	5	IVa	29,18	39,67	29,09	23,70
IVb	62	6	52	4	IVb	29,05	35,83	28,77	22,50
Va	53	3	46	4	Va	34,18	41,17	34,57	24,50
Vb	57	6	45	6	Vb	35,93	41,08	36,33	27,75
VII	52	0	46	6	VII	44,55		45,33	38,58

h [m]	all	I	II	III	l_k [m]	all	I	II	III
IIa	14,76	16,30	14,88	11,38	IIa	5,01	5,10	5,11	3,75
IIb	17,15	18,71	16,90		IIb	3,84	4,21	3,78	
IIIa	20,49	22,83	20,56	19,00	IIIa	5,90	6,17	5,96	5,43
IIIb	24,85	27,17	24,58		IIIb	4,67	7,75	4,32	
IVa	27,16	30,33	27,18	25,00	IVa	5,79	7,00	5,71	5,80
IVb	25,65	28,92	25,50	22,75	IVb	6,38	7,75	6,20	6,63
Va	29,70	32,17	29,80	26,63	Va	4,73	5,00	4,75	4,25
Vb	28,03	31,92	28,24	22,50	Vb	7,63	8,17	7,84	5,50
VII	34,41		35,17	28,58	VII	11,16		11,52	8,42

Wyniki c.d.

Kształtowanie się z wiekiem średnich arytmetycznych cech drzew próbnych wraz z podziałem na klasy biosocjalne (długości korony świetlistej l_{ks} i cienistej l_{kc} , względnej długości korony l_k/h , udziałowi korony świetlistej l_{ks}/l_k i cienistej l_{kc}/l_k , szerokości korony d_k , powierzchni rzutu korony p_k i objętości korony o_k , wysunięciu $d_k/d_{1.3}$ i wychyleniu korony d_k/h_k)

l_{ks} [m]	all	I	II	III	l_{kc} [m]	all	I	II	III	l_k/h	all	I	II	III
IIa	2,92	2,60	3,01	2,25	IIa	2,09	2,50	2,10	1,50	IIa	33,93	31,54	34,27	32,94
IIb	2,10	2,14	2,09		IIb	1,75	2,07	1,69		IIb	22,43	22,52	22,42	
IIIa	3,46	3,67	3,46	3,36	IIIa	2,45	2,50	2,50	2,07	IIIa	28,74	26,99	28,94	28,18
IIIb	2,35	2,25	2,36		IIIb	2,32	5,50	1,96		IIIb	18,67	28,38	17,57	
IVa	2,90	3,50	2,79	3,50	IVa	2,89	3,50	2,91	2,30	IVa	21,28	23,08	20,96	23,15
IVb	2,87	3,50	2,75	3,50	IVb	3,51	4,25	3,45	3,13	IVb	24,84	26,75	24,29	29,11
Va	2,67	3,17	2,67	2,25	Va	2,06	1,83	2,08	2,00	Va	15,91	15,54	15,93	15,97
Vb	3,59	3,92	3,67	2,67	Vb	4,04	4,25	4,18	2,83	Vb	27,19	25,58	27,77	24,44
VII	6,06		6,25	4,58	VII	5,11		5,27	3,83	VII	32,39		32,77	29,47

l_{ks}/l_k	all	I	II	III	l_{kc}/l_k	all	I	II	III
IIa	57,98	51,19	58,50	60,42	IIa	42,02	48,81	41,50	39,58
IIb	54,77	51,02	55,36		IIb	45,23	48,98	44,64	
IIIa	60,49	59,21	60,02	64,16	IIIa	39,51	40,79	39,98	35,84
IIIb	54,06	44,92	55,09		IIIb	45,94	55,08	44,91	
IVa	50,00	49,83	48,88	60,38	IVa	50,00	50,17	51,12	39,62
IVb	44,50	46,31	43,71	52,17	IVb	55,50	53,69	56,29	47,83
Va	56,28	62,76	56,13	53,13	Va	43,72	37,24	43,87	46,88
Vb	47,31	47,71	46,82	50,54	Vb	52,69	52,29	53,18	49,46
VII	54,48		54,44	54,80	VII	45,52		45,56	45,20

d_k [m]	all	I	II	III	p_k [m ²]	all	I	II	III	o_k [m ³]	all	I	II	III
IIa	2,60	3,56	2,57	1,73	IIa	6,31	10,04	6,24	2,42	IIa	12,96	20,28	12,99	3,48
IIb	2,75	3,46	2,64		IIb	6,20	9,45	5,68		IIb	9,51	15,86	8,50	
IIIa	2,54	4,48	2,48	2,07	IIIa	5,39	15,79	4,98	3,66	IIIa	12,91	38,93	11,92	8,41
IIIb	3,90	4,83	3,80		IIIb	12,24	18,38	11,55		IIIb	23,47	55,59	19,83	
IVa	3,84	5,43	3,89	2,42	IVa	12,02	23,21	12,08	4,71	IVa	28,25	65,04	27,71	11,14
IVb	3,40	4,90	3,36	1,69	IVb	9,61	18,95	9,09	2,29	IVb	25,05	58,17	22,69	6,13
Va	3,42	4,55	3,39	2,98	Va	9,35	16,39	9,10	7,00	Va	17,92	33,11	17,46	11,89
Vb	3,78	4,81	3,80	2,57	Vb	11,57	18,23	11,52	5,29	Vb	36,05	59,05	36,27	11,40
VII	3,94		4,04	3,23	VII	12,41		12,94	8,30	VII	55,92		59,51	28,44

$d_k/d_{1.3}$	all	I	II	III	d_k/h	all	I	II	III
IIa	18,50	19,67	18,47	17,34	IIa	0,18	0,22	0,17	0,15
IIb	16,48	16,76	16,44	0,00	IIb	0,16	0,18	0,16	
IIIa	11,81	15,73	11,70	10,85	IIIa	0,12	0,20	0,12	0,11
IIIb	15,24	16,42	15,11	0,00	IIIb	0,16	0,18	0,15	
IVa	13,11	13,70	13,37	10,33	IVa	0,14	0,18	0,14	0,10
IVb	11,72	14,65	11,70	7,52	IVb	0,13	0,17	0,13	0,07
Va	10,08	11,05	9,84	12,13	Va	0,12	0,14	0,11	0,11
Vb	10,48	11,70	10,49	9,20	Vb	0,13	0,15	0,13	0,11
VII	8,87	0,00	8,93	8,40	VII	0,11		0,11	0,11

Bibliografia

ednorz L., Kaźmierczak K., Kaczmarek L. 2012. Analyses of spatial structure and selected measures of growth of Sorbus torminalis in Forest District Jamy (northern Poland). Dendrobiology vol. 67: 59-65.
 Bijak Sz. 2013. Powiązanie przynosi radialego obcych i rodzimych gatunków drzew L2D Rogo z wybranymi parametrami korony. Sylwan 157 (4): 278-287.
 Dudek A., Tomusiak R. 2001. Determination of tree diameter-at-breastheight and volume from crown size. Konferencja IUFRO Collecting and analyzing information for sustainable forest management and biodiversity monitoring with special reference to Mediterranean ecosystems, Palermo.
 Elmugheira M. I., Elmamoun H. O., Elzein A. I. 2014. Modelling the Relationship between Crown width and Diameter at Breast Height for Naturally grown terminalia Tree species. Journ. Of Nat. Resour. & Environ. Stu. 2.2(6): 42-49.
 Elmugheira M.I., Elmamoun H. O. 2014. Diameter at Breast Height-Crown Width Prediction Models for Anagallis leucarpus (DC.) Guill&Perr and Combretum Hartmannianum Schweinf. Journal of Forest Products & Industries. 3(4): 191-197.
 Giering L.R., May D.M. 1995. The Relationships of Diameter at Breast Height and Crown Diameter for Four Species Groups in Hardin County, Tennessee. J. Appl. For. 19(4): 177-181.
 Jagodziński M. A., Dyderski M., Gęsiekiewicz K., Horodecki P. 2019. Effects of stand features on aboveground biomass and biomass conversion and expansion factors based on a Pinus sylvestris L. chronosequence in Western Poland. European Journal of Forest Research.
 Jaworski A. 2004. Podstawy przyrostowe i ekologiczne odnowienia oraz pielęgnacji drzewostanów. Warszawa. PWRiL.
 Jelonek T., Walkowiak R., Jakubowski M., Tomczak A. 2013. Wskaźniki stabilności drzew w drzewostanach sosnowych uszkodzonych przez wiatr. Sylwan 157 (5): 323-329.
 Jiménez-Pérez J., Aguirre-Calderón O.A., Kramer H. 2006. Tree crown structure in a mixed coniferous forest in México. Conference on International Agricultural Research for Development.
 Kaźmierczak K. 2009. Wybrane miary przestrzeni wzrostu pojedynczego drzewa w biskorbym drzewostanie sosnowym. Sylwan 153 (5): 298-303.
 Kaźmierczak K. 2010. Kształtowanie się wybranych cech przestrzeni wzrostu pojedynczego drzewa w 50-letnim drzewostanie sosnowym. Sylwan 154 (4): 267-274.
 Kaźmierczak K. 2012. Wpływ wielkości stanu drzew w drzewostanach trzech klas wieku. Forestry Letters 103: 25-32.
 Kaźmierczak K. 2012b. Przestrzeń wzrostu sosny w 35-letnim drzewostanie na przykładzie wybranych miar przestrzeni wzrostu pojedynczego drzewa. Sylwan 156 (4): 280-286.
 Kaźmierczak K. 2014. Length and relative length of crowns in 88-year old pines and its relationships with volume increment. Colloquium Biometricum 44: 89-95.
 Kaźmierczak K., Korzeniewicz R., Borzyszkowski W. 2016. Biosocjalne zróżnicowanie wzrostu i przynosi 85-letnich sosny. Acta Sci. Pol. Silv. Calendar. Ratio Ind. Lignar. 15(2): 73-78.
 Kaźmierczak K., Pazdrowski W., Nawrot M., Najgrakowski T., Jedraszak A. 2012. Przestrzeń wzrostu modrzewia europejskiego (Larix decidua Mill.) w zależności od wieku, siedliska i pozycji biosocjalnej. Forestry Letters 103: 57-65.
 Kaźmierczak K., Pazdrowski W., Nawrot M., Szymański M. 2010. Przestrzeń pojedynczego drzewa w zależności od wieku oraz typu siedliskowego lasu na przykładzie modrzewia (Larix decidua Mill.). Sylwan 154(11): 764-772.
 Kaźmierczak K., Stosik M. 2008. Analiza wybranych cech przestrzeni wzrostu pojedynczego drzewa na przykładzie 135-letniego drzewostanu dębowego. Sylwan 2: 3-9.
 Kaźmierczak K., Zawieja B. 2016. Tree crown size as a measure of tree biosocial position in 135-year-old oak (Quercus L.) stand. Folia Forestalia Polonica, ser. A. Vol.58(1): 31-42.
 Lech P. 1989. Wyбір wskaźników stanu drzew w drzewostanach trzech klas wieku. Forestry Letters 103: 25-32.
 Lemke J. 1966. Korona jako kryterium oceny dynamiki wzrostowej drzew w drzewostanie sosnowym. Folia Forestalia Polonica, Ser. A. 12: 185-211.
 Murat E. 1999. Poradnik hodowcy lasu. „Wydawnictwo Świat” Warszawa.
 Opis taksacyjny lasu i wykazy. Leśnictwo: Uścianek. Plan Urządzania Lasu na okres 01.01.2016r- 31.12.2025r. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Olsztynie.
 Parzych A. 2018. Akumulacja makro- i mikroskładników w igliwju sosny zwyczajnej na siedliskach borowych. Sylwan