

ROMAN JASZCZAK, LECHOŚŁAW MAŁYS, MIECZYŚŁAW TURSKI, MILENA HNAT, RAFAŁ MAJOWSKI

Struktura drzewostanów lipowo-sosnowych powstałych w wyniku półnaturalnej przebudowy starodrzewów sosnowych

Structure of lime-pine stands established as a result of seminatural reconstruction of old pine forests

ABSTRACT

Jaszczak R., Małys L., Turski M., Hnat M., Majowski R. 2012. Struktura drzewostanów lipowo-sosnowych powstałych w wyniku półnaturalnej przebudowy starodrzewów sosnowych. Sylwan 156 (5): 360-368.

The paper presents results of the inventory carried out in 2008 in two-storeyed stands in which the upper storey consisted of pine trees and the lower one of lime trees. The structure of breast height diameter, height and the biosocial structure of the two species was discussed.

KEY WORDS

old pine forest, seminatural reconstruction, pine, lime, structure of breast height diameter, height structure, biosocial structure

ADDRESSES

Roman Jaszczak ⁽¹⁾ – e-mail: romanj@up.poznan.pl
Lechosław Małys ⁽²⁾ – e-mail: siemian@up.poznan.pl
Mieczysław Turski ⁽¹⁾ – e-mail: mturski@up.poznan.pl
Milena Hnat – e-mail: milenahnat@wp.pl
Rafał Majowski – e-mail: rafal-majowski@wp.pl

⁽¹⁾ Katedra Urządzenia Lasu; Uniwersytet Przyrodniczy; ul. Wojska Polskiego 71 C; 60-625 Poznań

⁽²⁾ Leśny Zakład Doświadczalny w Siemianicach; ul. Kasztanowa 1/1; 63-645 Łęka Opatowska

Wstęp

Lipa drobnolistna (*Tilia cordata* L.) występuje na terenie całego kraju głównie jako gatunek domieszkowy, natomiast bardzo rzadko tworzy drzewostany jednogatunkowe. Jest gatunkiem typowym dla grądów, które współtworzy wraz z grabem i dębem. Może jednak także rosnąć z gatunkami iglastymi – sosną, świerkiem, jodłą i cisem [Faliński, Pawlaczyk 1991]. Tyszkiewicz i Obmiński [1963] oraz Jaworski [1995] uważają, że lipa ma dość duże zdolności przystosowawcze do warunków siedliskowych. Zwraca się uwagę na warunki klimatyczne – w warunkach podgórskich w razie wzrostu temperatury znaczenie lipy będzie rosnąć [Jaworski 1996]. Paczoski [1928] twierdził, że w środku zasięgu lipa znajduje się w optimum klimatycznym, co pozwala na występowanie nawet na gorszych dla niej siedliskach.

W ubiegłych wiekach drewno i tyko lipowe znajdowało wszechstronne zastosowanie w życiu codziennym (łapcie, powrozy, maty, koszyki, meble), co spowodowało znaczny spadek udziału tego gatunku na obszarze Puszczy Białowieskiej. Dopiero po ustąpieniu presji miejscowej ludności w połowie XX wieku nastąpiła szybka regeneracja lipy w lasach [Samojlik 2005], ale generalnie na obszarze Polski występuje już znacznie rzadziej i w o wiele mniejszych ilościach niż

w XVI wieku. Inne źródła podają, że przydatność gospodarcza drewna lipy jest znikoma, gdyż nie nadaje się ani do celów budowlanych, ani opałowych [Kobierzycki 1809]. Lipa jest jednak cenną domieszką biocenotyczną spełniającą rolę pielęgnacyjną zarówno w stosunku do gatunków głównych, jak i gleby [Tyszkiewicz, Obmiński 1963; Bernadzki 1985]. Daje obfity opad ściółki łatwo ulegającej rozkładowi, a jej liście mają większą zawartość wapnia, potasu i magnezu w stosunku do liści grabowych i dębowych [Faliński, Pawlaczyk 1991 za Dziadowiec 1987]. Z gospodarczego punktu widzenia zalecane jest wprowadzanie lipy na odpowiednie dla niej siedliska, nie tylko jako domieszki pielęgnacyjnej i biocenotycznej, ale także wysokoprodukcyjnej. Szczególnie polecana jest do podsadzeń pod przerzedzonymi drzewostanami jodłowymi [Jaworski i in. 1993]. Postuluje się również wzbogacanie składu gatunkowego drzewostanów i zwiększanie roli niektórych gatunków pomocniczych i domieszkowych, jak lipa, klon, jawor czy grab [Bernadzki 2006]. Zwracono jednak uwagę, że lipa lepiej sprawdza się w roli dolnego piętra niż buk, gdyż przepuszcza więcej światła, co umożliwia zazielenianie się gleby i zapobiega odkładaniu się warstwy surowej próchnicy [Tyszkiewicz, Obmiński 1963]. Stwierdzono także, że dolne piętro lipowe bardzo korzystnie wpływa na pnie dębu bezszypułkowego [Bernadzki 1985 za Koss, Fricke 1982].

Celem pracy jest charakterystyka wybranych drzewostanów lipowo-sosnowych z punktu widzenia struktury biosocjalnej, pierśnic, wysokości sosny i lipy oraz ich znaczenia dla obecnego i przyszłego stanu drzewostanu.

Materiał i metody

Nadleśnictwo Doświadczalne Siemianice należy do V Krainy przyrodniczo-leśnej – Śląskiej, Dzielnicy 2 – Wrocławskiej, Mezoregionu Równiny Oleśnickiej. Drzewostany będące obiektami badań rosną w leśnictwie Wielisławice, w wydzieleniach 32l (powierzchnia nr 1) i 32k (powierzchnia nr 2). Były już one wcześniej przedmiotem badań [Jaszczak i in. 2009], jednak granice powierzchni nie zostały trwale oznaczone, stąd w 2008 roku założono w nich ponownie obiekty badawcze o wielkości 0,25 ha, w kształcie kwadratu. Wzdłuż dróg od strony północnej i wschodniej (powierzchnia nr 1) i zachodniej (powierzchnia nr 2) znajdują się aleje lipowe. Drzewostany rosną na gruntach porolnych na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Są to drzewostany dwupiętrowe, których górne piętro tworzyła lita sosna (powierzchnia nr 1 i 2) w wieku (w roku pomiaru) 95 lat, a dolne – lipa drobnolistna, z pojedynczo występującymi dębem i bukiem oraz miejscowo grabem, w wieku (w roku pomiaru) 49 lat (powierzchnia nr 1) oraz lipa drobnolistna, z pojedynczo występującym grabem i dębem oraz miejscowo brzozą i bukiem w wieku (w roku pomiaru) 59 lat (powierzchnia nr 2). W obu drzewostanach lipa występująca w dolnym piętrze jest wyłącznie pochodzenia naturalnego. Na obu powierzchniach korony sosny wykazują zwarcie przerywane, jednak czynnik zadrzewienia jest różny. Na powierzchni nr 1 wynosi 0,9, a na powierzchni nr 2 – 0,6. W przypadku lipy zwarcie jest także w obu przypadkach takie samo (przerywane), jednak czynnik zadrzewienia wynosi odpowiednio 0,5 (powierzchnia nr 1) i 0,8 (powierzchnia nr 2).

Badania terenowe wykonano w 2008 roku. Obejmowały one pomiar pierśnic i wysokości oraz określenie stanowiska biosocjalnego sosen i lip. Pierśnice wszystkich drzew powyżej 6 cm mierzone z dwóch kierunków (N-S i W-E), z zaokrągleniem do 0,1 cm. Średnia z obu pomiarów była przyjmowana za ostateczną pierśnicę drzew. Pomiarom wysokości, z zaokrągleniem do 0,5 m, objęto co czwarte drzewo, oddzielnie dla każdego gatunku. Stanowisko biosocjalne sosny określano zgodnie z klasyfikacją Kraftha [1884], natomiast w przypadku lipy w dolnym piętrze przyjęto następującą klasyfikację:

- klasa A – drzewa najwyższe w drugim piętrze, o ponadprzeciętnie rozwiniętej koronie,
 klasa B – drzewa tworzące główny pułap drugiego piętra, o dobrze rozwiniętej koronie,
 klasa C – drzewa niższe od drzew głównego pułapu piętra, korona dostatecznie rozwinięta,
 klasa D – drzewa wyraźnie niższe od trzech poprzednich klas, o źle rozwiniętej koronie,
 klasa E – drzewa obumierające i martwe.

Drzewa zaliczone do klas A, B i C tworzyły główny, właściwy pułap dolnego piętra, zaś drzewa klasy D i E były dolną, podrzędną warstwą tego piętra.

Wyniki zestawiono w szeregi rozdzielcze, przyjmując dwucentymetrowe stopnie grubości i jednometrowe stopnie wysokości. Obliczono frekwencję sosny i lipy w różnych układach klas biosocjalnych. Wyliczono podstawowe charakterystyki statystyczne pierśnic i wysokości (średnią ważoną, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności).

Wyniki

Niezależnie od pozycji biosocjalnej rozpiętość pierśnic sosen na powierzchni nr 1 wynosiła 30,3 cm, przy czym drzewo najcieńsze miało 21,2 cm, a najgrubsze – 51,5 cm. Najliczniejsze stopnie grubości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 29 do 37 cm – ich łączny udział wynosił 59,4%. Największa rozpiętość pierśnic dotyczyła drzew panujących (rozsęp 19,2 cm), a najmniejsza – drzew przygłuszonych (rozsęp 1,1 cm). Do warstwy głównej zaliczono 88,3% drzew, wśród których najwięcej było drzew panujących (54,3%). Warstwę podrzędną stanowiło 11,7% drzew, wśród których najwięcej było drzew przygłuszonych (8,5%). Zmienność pierśnicy sosny nie była duża i wahała się od 2,5% (drzewa opanowane) do 15,6% (drzewa współpanujące). Współczynniki zmienności warstwy głównej i podrzędnej były różne i wynosiły odpowiednio 16,8 i 10,1%. Dla całego starodrzewu zmienność pierśnic sosen wyniosła 18,9% (tab. 1). Niezależnie od pozycji biosocjalnej, rozpiętość wysokości sosen z powierzchni nr 1 wynosiła 9 m, przy czym drzewo najniższe miało 19,5 m, a najwyższe – 28,5 m. Najliczniejsze stopnie wysokości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 21,5 do 23,5 m oraz od 26,5 do 27,5 m – ich łączny udział wynosił 78,2%. Największa rozpiętość wysokości dotyczyła drzew współpanujących (rozsęp 4,0 m), a najmniejsza – drzew opanowanych (rozsęp 0,5 m). Przeciętna wysokość sosny równa 24,3 m odpowiada II klasie bonitacji. Z pomierzonych drzew do warstwy

Tabela 1.

Charakterystyka pierśnic sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32l

Characterization of diameter of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) taking into account biosocial classes in the 32l sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Pierśnica [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
1	13	13,8	42,0	34,1-51,5	5,31	12,6
2	51	54,3	24,9	27,5-46,7	4,02	11,5
3	19	20,2	29,6	22,4-42,4	4,62	15,6
Razem 1-3	83	88,3	34,6	22,4-51,5	5,82	16,8
4	8	8,5	24,8	21,2-29,9	2,98	12,0
5	3	3,2	25,5	25,1-26,2	0,63	2,5
Razem 4-5	11	11,7	25,1	21,2-29,9	2,53	10,1
Ogółem 1-5	94	100,0	33,5	21,2-51,5	6,34	18,9

głównej zaliczono 78,3%, a do warstwy podrzędnej – 21,7% drzew. Najwięcej wysokości pomierzono dla drzew współpanujących (39,0%), a najmniej dla drzew górujących (4,4%). Zmienność wysokości sosny była dla wszystkich klas biosocjalnych zbliżona do siebie i wahała się od 1,5% (drzewa opanowane) do 5,8% (drzewa przygłuszone). Porównując natomiast zmienność wysokości warstwy drzewostanu głównego i podrzędnego stwierdzono, że była ona wyższa o 8,2% dla drzewostanu głównego. Dla całego starodrzewu zmienność wysokości sosen wyniosła 11,1% (tab. 2).

Rozpiętość pierśnicy sosen na powierzchni nr 2, niezależnie od pozycji biosocjalnej, wynosiła 18,5 cm, przy czym drzewo najcieńsze miało 22,3 cm, a najgrubsze – 40,8 cm. Najliczniejsze stopnie grubości (udział powyżej 10,0%) dotyczyły wartości 24, 28, 30, 34 i 36 cm – ich łączny udział wynosił 69,9%. Największą rozpiętość pierśnicy stwierdzono u drzew panujących (rozstęp 17,1 cm), a najmniejszą – u drzew górujących (rozstęp 7,9 cm). Do warstwy głównej zaliczono 84,9% drzew, wśród których najwięcej było drzew panujących (56,6%). Warstwę podrzędną stanowiło 15,1% drzew opanowanych. Zmienność pierśnicy sosny nie była duża i wahała się od 6,8% (drzewa górujące) do 13,4% (drzewa panujące). Współczynniki zmienności warstwy głównej i podrzędnej były różne i stanowiły odpowiednio 15,4 i 10,8%. Dla całego starodrzewu zmienność pierśnic sosen wyniosła 15,8% (tab. 3). Rozstęp wysokości sosny na powierzchni

Tabela 2.

Charakterystyka wysokości sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32l

Characterization of height of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) taking into account biosocial classes in the 32l sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Wysokość [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
1	1	4,4	28,0	–	–	–
2	8	34,9	27,0	26,8-28,5	0,76	2,8
3	9	39,0	22,8	21,0-25,0	1,30	5,7
Razem 1-3	18	78,3	24,9	21,0-28,5	2,44	13,5
4	2	8,7	23,5	23,0-23,5	0,35	1,5
5	3	13,0	21,8	19,5-22,5	1,26	5,8
Razem 4-5	5	21,7	22,0	19,5-23,5	1,60	7,3
Ogółem 1-5	23	100,0	24,3	19,5-28,5	2,56	11,1

Tabela 3.

Charakterystyka pierśnic sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32k

Characterization of diameter of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) taking into account biosocial classes in the 32k sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Pierśnica [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
1	7	13,2	37,1	32,9-40,8	2,54	6,8
2	30	56,6	31,6	23,5-40,6	4,25	13,4
3	8	15,1	26,2	22,3-28,3	2,25	8,6
Razem 1-3	45	84,9	31,5	22,3-40,8	4,86	15,4
4	8	15,1	27,5	23,1-32,1	2,98	10,8
5	0	0,0	0,0	–	–	–
Razem 4-5	8	15,1	27,5	23,1-32,1	2,98	10,8
Ogółem 1-5	53	100,0	30,9	23,1-40,8	4,89	15,8

nr 2 wynosił 8 m, przy czym drzewo najniższe miało 19,5 m, a najwyższe – 27,5 m. Najliczniejsze stopnie wysokości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 20 do 24 m – ich łączny udział wynosił 85,8%. Największa rozpiętość wysokości dotyczyła drzew opanowanych (rozstęp 4,0 m), a najmniejsza – drzew współpanujących (rozstęp 2,0 m). Przeciętna wysokość sosny równa 23,4 m odpowiada II klasie bonitacji. Z pomierzonych drzew do warstwy głównej zaliczono 64,3%, a do warstwy podrzędnej – 35,7% drzew. Najwięcej wysokości pomierzono dla drzew panujących (42,9%), a najmniej – dla drzew górujących (7,1%). Zmienność wysokości sosny była dla wszystkich klas biosocjalnych zbliżona do siebie i wahała się od 4,5% (drzewa panujące) do 7,2% (drzewa opanowane). Porównując natomiast zmienność wysokości warstwy drzewostanu głównego i podrzędnego stwierdzono, że była ona niewielka i zbliżona do siebie – odpowiednio 6,2 i 7,2%. Dla całego starodrzewu zmienność wysokości sosen wyniosła 10,1% (tab. 4).

Rozpiętość pierśnicy lip na powierzchni nr 1, niezależnie od pozycji biosocjalnej, wynosiła 18 cm, przy czym drzewo najcieńsze miało 6,0 cm, a najgrubsze – 24,7 cm. Najliczniejsze stopnie grubości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 9 do 19 cm, a ich łączny udział wynosił 83,5%. Największa rozpiętość pierśnicy dotyczyła drzew klasy D (rozstęp 13,8 cm), a najmniejsza – drzew klasy C (rozstęp 7,4 cm). Do warstwy głównej, tworzonej tylko przez drzewa klasy C, zaliczono jedynie 15,3% drzew. Warstwę podrzędną stanowiło aż 84,7% drzew, które w większości zaliczono do klasy D (49,4%). Zmienność pierśnic lip nie była duża i wahała się od 11,8% (klasa C) do 24,1% (klasa E). Współczynniki zmienności warstwy głównej i podrzędnej były różne i wynosiły odpowiednio 11,8 i 29,9%. Dla całego dolnego piętra zmienność pierśnic lip miała wartość 32,0% (tab. 5). Rozstęp wysokości lip na powierzchni nr 2 wynosił 18 m, przy czym drzewo najniższe miało 6,5 m, a najwyższe – 24,5 m. Najliczniejsze stopnie wysokości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 18,5 do 20,5 m oraz stopień 13,5 m – ich łączny udział wynosił 46,8%. Największa rozpiętość wysokości dotyczyła drzew klasy E (rozstęp 11,5 m), a najmniejsza – drzew klasy C (rozstęp 2,5 m). Przeciętna wysokość lip równa 16,7 m odpowiada II klasie bonitacji. Z pomierzonych drzew do warstwy głównej zaliczono 12,8%, a do warstwy podrzędnej – 87,2% drzew. Najwięcej wysokości pomierzono dla drzew klasy D (48,9%), a najmniej – dla klasy C (12,8%). Zmienność wysokości lip dla drzew klas C i D była zbliżona do siebie i wynosiła odpowiednio 3,6 i 7,8%, natomiast wyraźnie odbiegała od nich zmienność wysokości drzew klasy E (23,2%). Porównując natomiast zmienność wysokości

Tabela 4.

Charakterystyka wysokości sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32k

Characterization of height of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) taking into account biosocial classes in the 32k sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Wysokość [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
1	1	7,1	27,5	–	–	–
2	6	42,9	24,5	23,0-26,5	1,10	4,5
3	2	14,3	23,5	22,5-24,5	1,41	6,0
Razem 1-3	9	64,3	24,6	22,5-27,5	1,54	6,2
4	5	35,7	21,1	19,5-23,5	1,52	7,2
5	–	–	–	–	–	–
Razem 4-5	5	35,7	21,1	19,5-23,5	1,52	7,2
Ogółem 1-5	14	100,0	23,4	19,5-27,5	2,35	10,1

warstwy głównej i podrzędnej stwierdza się, że była ona niewielka w przypadku warstwy głównej (3,6%) i znacznie wyższa dla warstwy podrzędnej (26,0%). Dla całego dolnego piętra zmienność wysokości lip wyniosła 27,7% (tab. 6).

Na powierzchni nr 2 rozpiętość pierśnicy lipy wynosiła 30,6 cm, przy czym drzewo najcieńsze miało 7,1 cm, a najgrubsze – 37,7 cm. Najliczniejsze stopnie grubości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 12 do 20 cm – ich łączny udział wynosił 58,9%. Uwzględniając klasę biosocjalną stwierdzono, że największa rozpiętość pierśnicy dotyczyła drzew klasy C (rozsztęp 15,4 cm), a najmniejsza – drzew klasy A (rozsztęp 5,1 cm). Do warstwy głównej zaliczono 46,4% drzew, wśród których najwięcej było drzew klasy C (23,8%). Warstwę podrzędną stanowiło 53,6% drzew, którą w większości tworzyła klasa E (36,3%). Zmienność pierśnicy lipy nie była duża i wahała się od 10,2% (klasa A) do 19,2% (klasa E). Współczynniki zmienności dla warstwy głównej i podrzędnej były różne i wynosiły odpowiednio 18,8 i 25,5%. Dla całego dolnego piętra zmienność pierśnic lip wyniosła 33,4% (tab. 7). Rozpiętość wysokości lip na powierzchni nr 2 wynosiła 15,5 m, przy czym drzewo najniższe miało 10,0 m, a najwyższe – 25,5 m. Najliczniejsze stopnie wysokości (udział powyżej 10,0%) obejmowały przedział od 14 do 16 m oraz od 20 do 24 m – ich łączny udział wynosił 82,1%. Największa rozpiętość wysokości wystąpiła u drzew zaliczonych do klasy E (rozsztęp 7,0 m), a najmniejsza – u drzew klasy B (rozsztęp 3,5 m). Przeciętna wysokość lip równa 18,8 m odpowiada I/II klasie bonitacji. Z pomierzonych drzew do warstwy głównej zaliczono 30,7%, a do warstwy podrzędnej 69,3% drzew. Najwięcej wysokości pomierzono dla drzew klasy E (38,5%), a najmniej – dla klasy C (10,2%). Zmienność wysokości lip dla drzew klas B, C i D była zbliżona do siebie i wahała się od 4,6% (klasa B) do 7,8% (klasa C).

Tabela 5.

Charakterystyka pierśnic lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 321

Characterization of diameter of small-leaved lime (*Tilia cordata* L.) taking into account biosocial classes in the 321 sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Pierśnica [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
C	29	15,3	20,4	16,6-24,7	2,40	11,8
Razem A-C	29	15,3	20,4	16,6-24,7	2,40	11,8
D	94	49,4	15,6	8,9-22,7	2,77	17,8
E	67	35,3	9,6	6,0-15,5	2,31	24,1
Razem D-E	161	84,7	13,1	6,0-22,7	3,92	29,9
Ogółem A-E	190	100,0	12,7	6,0-24,7	4,55	32,0

Tabela 6.

Charakterystyka wysokości lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 321

Characterization of height of small-leaved lime (*Tilia cordata* L.) taking into account biosocial classes in the 321 sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Wysokość [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
C	6	12,8	23,5	22,0-24,5	0,84	3,6
Razem A-C	6	12,8	23,5	22,0-24,5	0,84	3,6
D	23	48,9	18,8	15,0-20,5	1,46	7,8
E	18	38,3	11,8	6,5-17,0	2,74	23,2
Razem D-E	41	87,2	15,7	6,5-20,5	4,09	26,0
Ogółem A-E	47	100,0	16,7	6,5-24,5	4,63	27,7

Znacznie wyższą zmienność odnotowano w przypadku drzew zaliczonych do klasy E (14,7%). Porównując natomiast zmienność wysokości warstwy głównej i podrzędnej stwierdzono, że była ona niewielka w przypadku warstwy głównej (6,0%) i znacznie wyższa dla warstwy podrzędnej (21,2%). Dla całego dolnego piętra zmienność wysokości lip wyniosła 22,1% (tab. 8).

Dyskusja

W Polsce lipa drobnolistna nie jest gatunkiem wprowadzanym na szerszą skalę do drzewostanów. Prowadzone były jednak badania w zakresie wzbogacenia składu gatunkowego starodrzewu sosnowego za pomocą posadzeń różnych gatunków liściastych, w tym lipy, które wykazały przydatność tego gatunku do takiego sposobu przebudowy [Zabielski 1978; Magnuski, Jaszczak 1993]. Omawiane wyniki badań dotyczą powierzchni, w których lipa pojawiała się samoistnie wskutek obsiewu lip rosnących w alejach przyległych do omawianych drzewostanów. Sosna wykazała duże podobieństwo na obu powierzchniach z punktu widzenia struktury biosocjalnej drzewostanów. Różnica udziału drzewostanu głównego wynosi 3,4% na korzyść powierzchni nr 1, jednak na powierzchni nr 2 nie było drzew obumierających i martwych. Mimo tego samego wieku sosny, różnice dotyczą jej średniej pierśnicy (2,6 cm) i wysokości (0,9 m) na korzyść powierzchni numer 1. W przypadku lipy struktura biosocjalna tego gatunku była istotnie różna

Tabela 7.

Charakterystyka pierśnicy lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32k

Characterization of diameter of small-leaved lime (*Tilia cordata* L.) taking into account biosocial classes in the 32k sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Pierśnica [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
A	3	1,8	34,0	32,6-37,7	3,46	10,2
B	35	20,8	25,0	20,2-33,5	2,80	11,2
C	40	23,8	20,1	15,1-30,5	2,75	13,7
Razem A-C	78	46,4	22,8	15,1-37,7	4,31	18,8
D	29	17,3	17,0	14,0-27,6	3,19	18,7
E	61	36,3	12,1	7,1-17,3	2,33	19,2
Razem D-E	90	53,6	13,7	7,1-27,6	3,49	25,5
Ogółem A-E	168	100,0	17,9	7,1-37,7	5,99	33,4

Tabela 8.

Charakterystyka wysokości lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* L.) z uwzględnieniem klas biosocjalnych w drzewostanie rosnącym w pododdziale 32k

Characterization of height of small-leaved lime (*Tilia cordata* L.) taking into account biosocial classes in the 32k sub-compartment

Klasa biosocjalna	Udział drzew		Wysokość [cm]		Odchylenie standardowe [cm]	Współczynnik zmienności [%]
	[szt.]	[%]	przeciętna	min-max		
B	8	20,5	23,5	22,0-25,5	1,07	4,6
C	4	10,2	21,7	20,5-23,0	1,26	5,8
Razem A-C	12	30,7	22,9	20,5-25,5	1,38	6,0
D	12	30,8	20,3	18,0-22,5	1,59	7,8
E	15	38,5	14,2	10,0-17,0	2,09	14,7
Razem D-E	27	69,3	16,9	10,0-22,5	3,60	21,2
Ogółem A-E	39	100,0	18,8	10,0-25,5	4,15	22,1

na obu powierzchniach. Różnica w udziale głównej warstwy dolnego piętra wyniosła 31,1% na korzyść powierzchni nr 2, a dodatkowo na powierzchni nr 1 nie stwierdzono obecności drzew z klasy A i B. Znaczne były także różnice odnośnie średniej pierśnicy (5,2 cm) i wysokości (2,1 m), na korzyść powierzchni nr 2, co częściowo wynikało z faktu różnicy wieku. Wyniki badań Magnuskiego i Małysa [1997] prowadzonych w wielogatunkowych drzewostanach na terenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Siemianice wskazywały na znaczną ekspansywność lipy i wzrost jej udziału kosztem innych gatunków (dębu, olszy, brzozy, świerka). Lipa wzrastając pod okapem obu starodrzewów sosnowych znalazła odpowiednie dla siebie warunki wzrostu i rozwoju, a pewne różnice na korzyść powierzchni nr 2 wynikały z tego, że lipa na tej powierzchni była o 10 lat starsza. Uzyskane wyniki potwierdzają poglądy Paczoskiego [1928], Tyszkiewicza i Obmińskiego [1963] oraz Jaworskiego [1995], że lipa ma dość duże zdolności przystosowawcze do warunków siedliskowych.

Wnioski

- ✦ Starodrzewy sosnowe są do siebie podobne pod względem struktury biosocjalnej, a nieznacznie różne ze względu na średnią pierśnicę i wysokość.
- ✦ Charakterystyki struktury lipy drobnolistnej są różne, jednak w obu omawianych przypadkach potwierdzają fakt udanej ekologicznej (półnaturalnej) przebudowy starodrzewów sosnowych.
- ✦ Lipa wzrastająca pod okapem starodrzewu sosnowego może pełnić rolę nie tylko domieszki pielęgnacyjnej i biocenotycznej, ale docelowo także produkcyjnej.
- ✦ Dobry wzrost i rozwój lipy pod okapem starodrzewu sosnowego skłania do wykorzystania obu drzewostanów do celów dydaktycznych oraz do prowadzenia dalszych badań i obserwacji.

Literatura

- Bernadzki E. 1985. Kształtowanie drzewostanów dwupiętrowych. Postępy techniki w leśnictwie 39: 13-18.
- Bernadzki E. 2006. Cele hodowlane i ich realizacja w przebudowie drzewostanów. Sylwan 150 (12): 3-11.
- Faliński J. B., Pawlaczyk P. 1991. Zarys ekologii lipy. W: Białobok S. [red.]. Nasze drzewa leśne. T. 15. Lipy *Tilia cordata* Millii. *Tilia platyphyllos* Scop. Inst. Dendrologii PAN Kórnik. Wyd. Agencja Arkadia, Poznań. 145-236.
- Jaszczak R., Magnuski K., Stefaniak I., Winkler A. 2009. Półnaturalna przebudowa lipą drzewostanów sosnowych w Nadleśnictwie Doświadczalnym Siemianice. Sylwan 153 (7): 442-450.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków.
- Jaworski A., Kaczmarski J., Skrzyszewski J. 1993. Budowa i struktura lasu lipowego w rezerwacie Obrożyska. Acta Agr. et Silv., ser. Silv. 31: 57-79.
- Kobierzycki Nałęcz F. J. 1809. Umiejętność lasowa czyli rękopis dla właścicieli lasów i ich leśniczych pod tytułem powszechna teoretyczno-praktyczna wszystkich lasowych umiejętności nauka. Tom I. Reprint Wyd. Ruthenus 2005 (t. I), Krosno.
- Kraft G. 1884. Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben. Klindworth, Hannover.
- Magnuski K., Jaszczak R. 1993. Ocena wzrostu i jakości różnych gatunków drzew pod okapem przebudowywanego starodrzewu sosnowego. Pr. Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. Pozn. TPN 76: 79-83.
- Magnuski K., Małys L. 1997. Charakterystyka biometryczna drzewostanów o złożonej budowie i strukturze. Roczn. AR Pozn. 297: 45-63.
- Paczoski J. 1928. Lipa w masywie białowieskim. Przegl. Leśn. 2.
- Samojlik T. 2005. Drzewo wielce użyteczne – historia lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*) w Puszczy Białowieskiej. Roczn. Dendr. 53: 55-63.
- Tyszkiewicz S., Obmiński Z. 1963. Hodowla i uprawa lasu. PWRiL, Warszawa.
- Zabielski B. 1978. Odnowienie podokapowe sosny, dębu, buka, daglezi, modrzewia, lipy i jaworu w drzewostanie sosnowym VII klasy wieku na przykładzie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. Roczn. AR Pozn. 54: 149-161.

SUMMARY**Structure of lime-pine stands established as a result of seminatural reconstruction of old pine forests**

Pine exhibited considerable similarity on both surfaces from the point of view of stand biosocial structure (the difference in the proportion of the main crop amounted to 3.4% in favour of plot No. 1, although on plot No. 2, there were no dying or dead trees). Despite the same pine age, differences concerned its mean breast height diameter (by 2.6 cm) and height (by 0.9 m) in favour of plot No. 1.

In the case of lime, the biosocial structure of this species was found to differ significantly. The difference in the proportion of the main layer of the lower storey amounted to 31.1% in favour of plot No. 2 and, in addition, no presence of trees from class A and B was recorded on plot No. 1. Significant differences were also observed with regard to the mean breast height diameter (by 5.2 cm) and height (2.1 m) in favour of plot No. 2 which, partly, could be attributed to the difference in age – lime on plot No. 2 was by 10 years older.

Lime growing under the canopy of the pine old forest can serve not only as a tending and biocenotic admixture but also as a target production species.

Good growth and development of lime growing under the canopy of pine old forest encourages utilisation of both stands for didactic purposes and further investigations and observations.