



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



Wydział Leśny i Technologii Drewna
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WYBRANE ASPEKTY INWENTARYZACJI ZASOBÓW DRZEWNYCH NA PRZYKŁADZIE LEŚNYCH ZAKŁADÓW DOŚWIADCZALNYCH W MUROWANEJ GOŚLINIE I W SIEMIANICACH

Kołobrzeg, 20-22.11.2024r.

Roman Jaszczak¹, Krzysztof Adamowicz², Mieczysław Turski¹

¹ Katedra Urządzania Lasu

² Katedra Ekonomiki i Techniki Leśnej

TEMAT BADAWCZY

Prezentacja dotyczy wyników badań wynikających z umowy nr **EZ.271.3.5.2022** zawartej w dniu 26 maja 2022 roku w Warszawie pomiędzy

Zamawiającym -

SKARBEM PAŃSTWA, DYREKCJA GENERALNA LASÓW PAŃSTWOWYCH z siedzibą w Warszawie, 02-124, przy ul. Grójeckiej 127, NIP: 525-00-10-901, REGON: 000115772, reprezentowanym przez:

Józefa KUBICĘ – p.o. Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych,

a Wykonawcą –

UNIWERSYTEM PRZYRODNICZYM W POZNANIU z siedzibą w: Poznaniu, 60-637, przy ul. Wojska Polskiego 28, NIP: 777-00-04-960, REGON: 000001844, reprezentowanym przez:

prof. dr. hab. **Piotra GOLIŃSKIEGO** – Prorektora ds. Nauki i Współpracy Międzynarodowej.

TEMAT BADAWCZY

Badania realizowano na terenie **Leśnego Zakładu Doświadczalnego Murowana Goślina** oraz **Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice** Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

W badaniach wykorzystano m.in. sieć powierzchni monitoringowych funkcjonujących na terenie ww. Leśnych Zakładów Doświadczalnych, a założonych w latach 2010-2013 na podstawie dwóch umów:

- nr 1/MEL/2010 z dnia 13 sierpnia 2010 r. (zawartej pomiędzy Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu - Leśnym Zakładem Doświadczalnym Siemianicach a Biurem Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu);
- nr 7/N/2012 z dnia 03 września 2012 r. (zawartej pomiędzy Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu - Leśnym Zakładem Doświadczalnym Murowa Goślina a Biurem Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Poznaniu).

TEMAT BADAWCZY

Cele badań m.in.:

- porównanie wyników z różnych naziemnych metod inwentaryzacji zasobów drzewnych;
- przetestowanie określania zasobności drzewostanów w oparciu o metodę teledetekcyjną – na podstawie danych lotniczego skanowania laserowego w postaci chmury punktów (ALS);
- określenie relacji pomiędzy miąższością brutto (w korze, określaną podczas prac inwentaryzacyjnych) i netto (bez kory, ustaloną na podstawie wyników pozyskania);
- ustalenie i porównanie bieżącego przyrostu miąższości modelowego z przyrostem rzeczywistym wynikającym z pomiarów;
- określenie ilości martwego drewna stojącego i leżącego na powierzchniach próbnych kołowych oraz dodatkowo porównanie dwóch metod (powierzchni kołowych i metody liniowej) określania ilości drewna martwego leżącego.

TEMAT BADAWCZY

Skąd pomysł na badania?



=



?

Współczynniki redukcyjne służące do przeliczenia miąższności brutto na miąższność netto

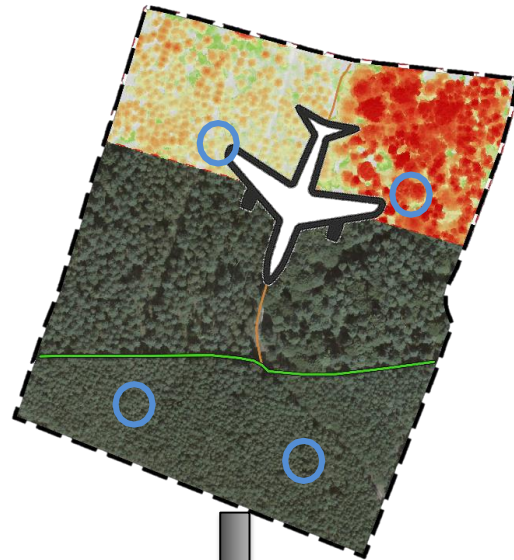
Grupa gatunków drzew	Klasy wieku			
	II	III	IV	V i wyż., KO, KDO, BP, przest.
Sosna, modrzew	0,72	0,75	0,77	0,79
Świerk, jodła, daglezja	0,78	0,80	0,82	0,82
Dąb, jesion, klon, jawor, wiąz i inne twarde liść.	0,70	0,72	0,73	0,75
Buk, grab	0,81	0,84	0,86	0,87
Brzoza, olsza	0,73	0,75	0,77	0,79
Osika, topola, wierzba, lipa	0,74	0,77	0,79	0,80



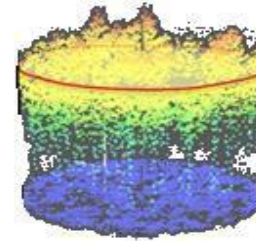


?

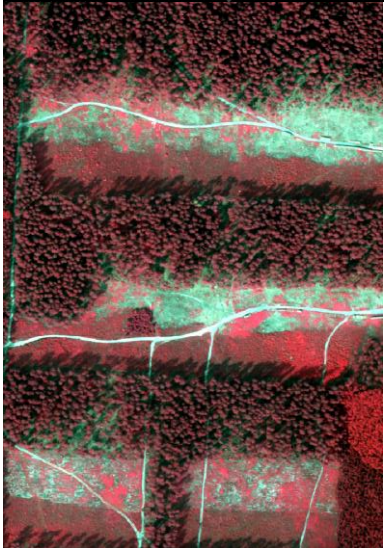




Teledetekcja



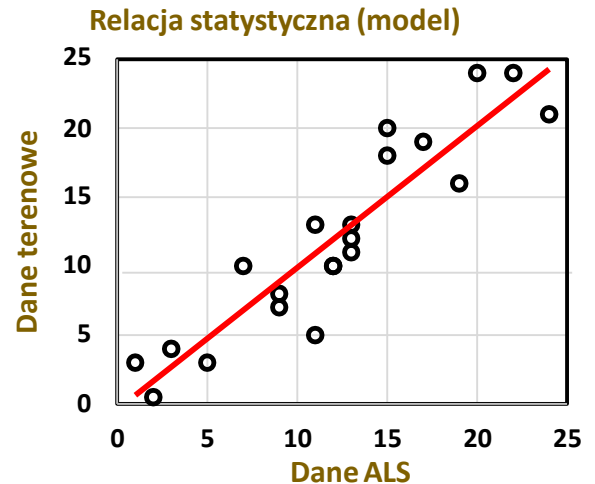
Nr Pow	Cecha 1	Cecha 2	Cecha 3
1	256	24	27
2	202	15	19
3	450	28	36
...
500	175	33	24

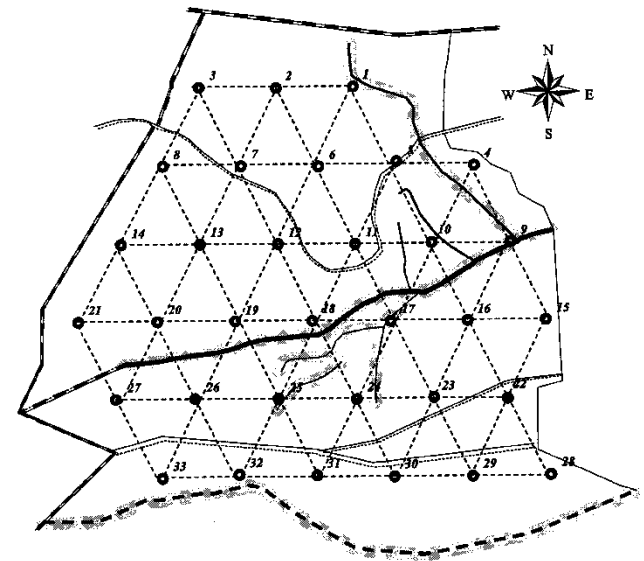
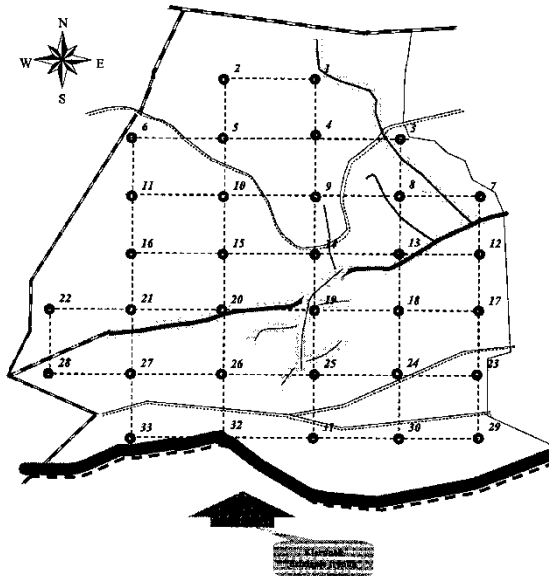
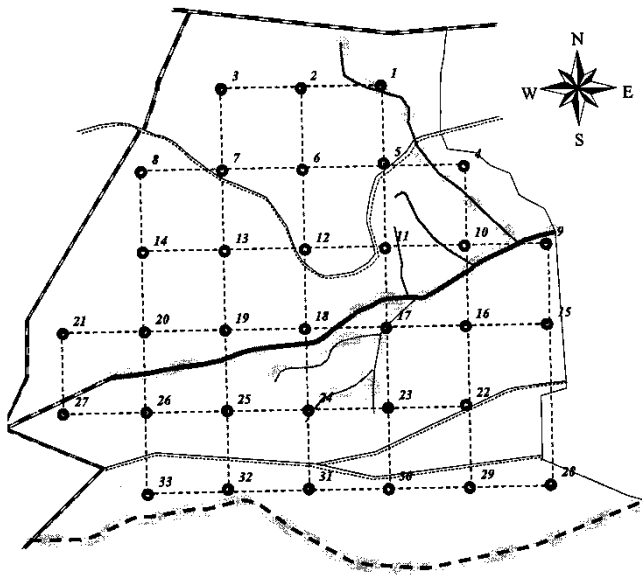


Dane terenowe



Nr Pow	Gat	D _{1,3}	H	V
1	So	24	27	310
2	So	15	19	140
3	Db	28	36	420
...
500	Św	30	27	320





PRACE ZESPOŁU ds. NOWELIZACJI IUL

- Przy tworzeniu warstw na podstawie wieku należy w obu wariantach metody uwzględnić (lub nie) jako **odrębną jednostkę drzewostany o budowie klasa odnowienia i klasa do odnowienia**.
- Istnieje potrzeba weryfikacji dotychczasowego sposobu przeliczania miąższości z warstw na miąższości poszczególnych drzewostanów – zamiast równań regresji wykorzystać **relację między miąższością warstwy wynikającą z powierzchni próbnych i miąższością warstwy wynikającą z miąższości oszacowanych przez poszczególnych taksatorów**.

PRACE ZESPOŁU ds. NOWELIZACJI IUL

- Ważnym wydaje się być także zbadanie możliwości wykorzystania do szacowania wielkości zasobów drzewnych dostępnych **danych teledetekcyjnych**.
- Istotne jest także poznanie **rzeczywistej relacji pomiędzy miąższością drzewostanu (brutto) a wielkością pozyskania (netto)** i wypracowanie odpowiednich wskaźników przeliczeniowych.

WYNIKI

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

- W praktyce urzędzeniowej wskazany byłby powrót do zakładanych w każdym drzewostanie w oparciu o **siatkę powierzchni próbnych relaskopowych**, jako podstawowej formy inwentaryzacji miąższości grubizny na pniu. Uzyskane w ramach tej metody dane mogą stać się punktem odniesienia dla ewentualnych innych metod inwentaryzacji zasobów drzewnych.

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

■ Statystyczna metoda reprezentacyjna wg metody z 2012 roku z wykorzystaniem sieci powierzchni kołowych w obu LZD dały wyniki wyższe od rezultatów z powierzchni relaskopowych. Dla gruntów leśnych zalesionych różnica ta wynosiła:

- w przypadku powierzchni stałych i czasowych razem **+8,9%** (LZD Siemianice) i **+9,8%** (LZD Murowana Goślina);
- w przypadku powierzchni czasowych **+9,7%** (LZD Siemianice) i **+13,6%** (LZD Murowana Goślina);
- w przypadku powierzchni stałych **+7,0%** (LZD Siemianice) i **+5,7%** (LZD Murowana Goślina).

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

■ Z porównania rezultatów uzyskanych w ramach stosowania statystycznej metody reprezentacyjnej z 2012 roku z wykorzystaniem równań regresji i statystycznej metody reprezentacyjnej wg metody z 2023 roku bez wykorzystania równań regresji wynika, że:

- w przypadku LZD Siemianice niezastosowanie równań regresji dało wynik wyższy niż na podstawie powierzchni próbnych relaskopowych (o **+5,4%**), natomiast z wykorzystaniem równań regresji różnica wynosiła **+8,9%** przy powierzchniach stałych i czasowych razem; **+9,7%** przy powierzchniach czasowych oraz **+7,0%** przy powierzchniach stałych;

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

- w przypadku LZD Murowana Goślina niezastosowanie równań regresji dało wynik wyższy niż na podstawie powierzchni próbnych relaskopowych **(+7,2%)**, natomiast z wykorzystaniem równań regresji różnica dla stałych powierzchni kołowych wyniosła **+5,7%**, na stałych i czasowych powierzchni kołowych razem **+9,8%** oraz dla czasowych powierzchni kołowych **+13,6%**.

Dla praktyki urzędniowej oznacza to możliwość odejścia od równań regresji na korzyść korekty uzyskanej miąższości w ramach statystycznej metody reprezentacyjnej w oparciu o wyniki z powierzchni próbnych relaskopowych.

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

■ Z porównania rezultatów uzyskanych w ramach stosowania statystycznej metody reprezentacyjnej z 2023 roku bez wykorzystania równań regresji, ale w wariantach z uwzględnieniem i bez uwzględniania drzewostanów o budowie klasa odnowienia (KO) i klasa do odnowienia (KdO), jako oddzielnej grupy stratyfikacyjnej wynika, że:

- w przypadku LZD Siemianice końcowy wynik dla całego obiektu uwzględniający jako oddzielną grupę drzewostany o budowie KO i KdO był o **5,4%**, a nieuwzględniający jako oddzielną grupę drzewostany o budowie KO i KdO był o **5,3%** wyższy od uzyskanego dla całego obiektu metodą powierzchni relaskopowych;

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

- w przypadku LZD Murowana Goślina końcowy wynik dla całego obiektu uwzględniający jako oddzielną grupę drzewostany o budowie KO i KdO był o 7,2%, a nieuwzględniający jako oddzielną grupę drzewostany o budowie KO i KdO był o 7,7% wyższy od uzyskanego dla całego obiektu metodą powierzchni relaskopowych.

Dla praktyki urzędniowej oznacza to pozostawienie możliwości wyróżniania drzewostanów o budowie klasa odnowienia (KO) i klasa do odnowienia (KdO) jako odrębnych grup stratyfikacyjnych.

Różne metody inwentaryzacji zasobów drzewnych

- Metoda ALS dała różne wyniki w obu LZD – różnica w stosunku do miąższości z powierzchni próbnych relaskopowych wyniosła na gruntach leśnych zalesionych **-2,8%** (LZD Siemianice) i **+10,7%** (LZD Murowana Goślina).

Bardzo nieznaczna (LZD Siemianice) i niewielka różnica (LZD Murowana Goślina) wskazuje na potencjał tkwiący w tej metodzie i możliwość jej wykorzystania w inwentaryzacji zasobów drzewnych w trakcie prac urządzania lasu.

Miażdżość brutto – netto - LZD Murowana Goślina



=



?

Wyniki pomiarów miąższości grubizny brutto przez BULiGL i wyniki wykonania miąższość grubizny netto przez LZD wg grup rębni – Leśny Zakład Doświadczalny **Murowana Goślina**

Lp.	Pododdział	Rębnia	Powierzchnia manipulacyjna	Miąższość z pomiarów brutto [m ³]	Wykonanie miąższości LZD netto [m ³]	Pomiar do wykonania [%]
1.	95h	IIIa_U	3,02	1264	751	59,41
2.	95c	IIIa_U	2,73	1144	878	76,75
3.	71b	IIIa_U	3,38	964	715	74,17
4.	108m	IIIa_U	1,59	576	376	65,28
5.	145b	IIIa_U	3,89	1318	981	74,43
6.	47f	IIIa_U	5,92	1279	887	69,35
7.	55b	IIIa_U	5,20	1727	1158	67,05
8.	112b	IIIa_U	2,38	1140	766	67,19
9.	130a	IIIa_U	3,72	1619	1349	83,32
10.	148b	IIIa_U	5,56	1772	1306	73,70
RAZEM IIIa_U				12803	9167	71,06

Niezależnie od pododdziałów i gatunków w skali całego LZD **Murowana Goślina** uzyskano następujące wyniki:

- miąższość brutto z pełnego pomiaru pierśnic - **12803,00 m³**;
- miąższość netto z szacunku - **9276,00 m³**;
- miąższość netto z pozyskania - **9167,00 m³**;
- relacja szacunku do pełnego pomiaru pierśnic - **72,5%**;
- relacja pozyskania do pełnego pomiaru pierśnic - **71,6%**.

Z powyższego wynika, że niezależnie od pododdziału i gatunku wskaźnik redukcyjny miąższości brutto do netto dla LZD Murowana Goślina wynosił w przypadku szacunków brakarskich **27,5%**, a pozyskania drewna **28,4%**.

Niezależnie od pododdziałów w skali całego LZD **Murowana Goślina** dla **sosny** uzyskano następujące wyniki:

- sosna miąższość brutto z pełnego pomiaru pierśnic - **9977,00** m³;
- sosna miąższość netto z szacunku - **7943,00** m³;
- sosna miąższość netto z pozyskania - **7756,00** m³;
- sosna relacja szacunku do pełnego pomiaru pierśnic - **79,6%**;
- sosna relacja pozyskania do pełnego pomiaru pierśnic - **77,7%**.

Mięszczość **sosny** brutto wg pełnego pomiaru pierśnic oraz mięszczość netto wg wskaźników redukcyjnych z instrukcji urządzania lasu [1994, 2003] i wg Bruchwalda [2021] oraz wg rzeczywistych wyników z pozyskania wykonanego przez LZD **Murowana Goślina**

Wyszczególnienie	Mięszczość brutto [m ³] - pełen pomiar pierśnic	Mięszczość netto [m ³] wg		Mięszczość netto [m ³] wg pozyskania LZD	Różnica mięszczości netto [m ³] wg pozyskania i wg	
		IUL (r=0,79)	Bruchwalda (r=0,83)		IUL	Bruchwalda
95h	879	694,41	729,57	710	+15,59	-19,57
71b	650	513,50	539,50	518	+4,50	-21,50
108m	366	289,14	303,78	242	-47,14	-61,78
145b	976	771,04	810,08	775	+3,96	-35,08
130a	1390	1098,10	1153,70	1219	+120,90	+65,30
95c	1026	810,54	851,58	805	-5,54	-46,58
42f	1103	871,37	915,49	840	-31,37	-75,49
55b	1267	1000,93	1051,61	915	-85,93	-136,61
112b	904	714,16	750,32	647	-167,16	-103,32
148b	1416	1118,64	1175,28	1085	-33,64	-90,28
OGÓŁEM	9977	7881,83	8280,91	7756	-125,83	-524,91

Znak – w różnicy oznacza, że mięszczość netto z pozyskania jest niższa od mięszczości netto obliczonej wg wskaźnika z instrukcji urządzania lasu [1994] i wg wskaźnika Bruchwalda

Znak + w różnicy oznacza, że mięszczość netto z pozyskania jest wyższa od mięszczości netto obliczonej wg wskaźnika z instrukcji urządzania lasu [1994] i wg wskaźnika Bruchwalda

Niezależnie od pododdziału dla poszczególnych gatunków wskaźnik redukcyjny miąższości brutto do netto dla LZD **Murowana Goślina** wynosił w przypadku szacunków brakarskich i pozyskania drewna

- dla **sosny** – kolejno **20,4 i 22,3%**;
- dla **świerka** – odpowiednio **11,1 i 50,0%**;
- dla **dęba** – kolejno **51,0 i 47,8%**;
- dla **buka** – odpowiednio **56,0 i 54,8%**;
- dla **graba** – kolejno **60,0 i 20,0%**;
- dla **brzozy** – odpowiednio **70,7 i 44,0%**;
- dla **innych liściastych** – kolejno **75,5 i 71,5%**.

Miażdżość brutto – netto - LZD Siemianice



=



?

Wyniki pomiarów miąższości grubizny brutto przez BULiGL i wyniki wykonania miąższości grubizny netto przez LZD wg grup rębni – Leśny Zakład Doświadczalny **Siemianice**

Lp.	Pododdział	Rębnia	Powierzchnia manipulacyjna	Miąższość z pomiarów brutto [m ³]	Wykonanie miąższości LZD netto [m ³]	Pomiar do wykonania [%]
1.	28k	lb	2,82	1131	799,84	70,67
2.	1c	lb	1,08	241	116,26	48,24
3.	44b/1	lb	2,78	1543	1114,00	72,19
4.	44c	lb	2,90	1013	632,00	62,37
5.	114b	lb	1,74	837	513,00	61,23
6.	114f/1	lb	1,30	385	339,00	88,15
7.	163d	lb	2,32	615	476,00	77,33
8.	250c	lb	1,76	602	380,59	63,22
9.	8k	lb	3,19	1786	1285,30	71,97
10.	14j	lb	2,33	774	579,60	74,88
11.	100i	lb	2,97	1203	896,08	74,49
12.	115d	lb	1,25	288	259,35	90,05
13.	163a	lb	1,07	268	215,87	80,55
14.	164d	lb	0,57	201	145,56	72,42
15.	7d	lb	2,69	1547	1026,57	66,36
RAZEM Rb lb				12434	8779,02	70,60

Wyniki pomiarów miąższości grubizny brutto przez BULiGL i wyniki wykonania miąższości grubizny netto przez LZD wg grup rębni – Leśny Zakład Doświadczalny **Siemianice** (cd)

Lp.	Pododdział	Rębnia	Powierzchnia manipulacyjna	Miąższość z pomiarów brutto [m ³]	Wykonanie miąższości LZD netto [m ³]	Pomiar do wykonania [%]
16.	238c/1	Ic	1,69	439	263,99	60,13
17.	238c/2	Ic	0,89	467	294,90	63,15
RAZEM Rb Ic				906	558,89	61,69
18..	16h/2	IIIa_U	6,12	2475	1567,00	63,32
19.	217b	IIIa_U	8,36	2227	1632,00	73,30
20.	225f	IIIa_U	5,82	2175	1542,71	70,93
21.	52b	IIIa_U	5,78	1738	1038,32	59,74
22.	62g	IIIa_U	4,93	1576	1018,48	58,60
23.	63k	IIIa_U	1,62	537	318,13	59,24
24.	236a	IIIa_U	6,24	2656	2056,89	77,44
RAZEM IIIa_U				13384	9173,53	68,54
25.	15a	IIIb_U	6,74	2118	1137,37	53,70
26.	3d	IVd_U	10,89	2084	1362,29	65,37
OGÓŁEM				30926	21011,10	67,94

Niezależnie od pododdziałów i gatunków w skali całego LZD **Siemianice** uzyskano następujące wyniki:

- miąższość brutto z pełnego pomiaru pierśnic - **30926,00 m³**;
- miąższość netto z szacunku - **18150,38 m³**;
- miąższość netto z pozyskania - **21011,10 m³**;
- relacja szacunku do pełnego pomiaru pierśnic - **58,7%**;
- relacja pozyskania do pełnego pomiaru pierśnic - **67,9%**.

Z powyższego wynika, że niezależnie od pododdziału i gatunku wskaźnik redukcyjny miąższości brutto do netto dla LZD Siemianice wynosił w przypadku szacunków brakarskich **41,3%**, a pozyskania drewna **32,1%**.

Niezależnie od pododdziałów w skali całego LZD **Siemianice** dla **sosny** uzyskano następujące wyniki:

- sosna miąższość brutto z pełnego pomiaru pierśnic - **23267,00 m³**;
- sosna miąższość netto z szacunku - **15011,10 m³**;
- sosna miąższość netto z pozyskania - **17078,46 m³**;
- sosna relacja szacunku do pełnego pomiaru pierśnic - **64,5%**;
- sosna relacja pozyskania do pełnego pomiaru pierśnic - **73,4%**.

Miąższość **sosny** brutto wg pełnego pomiaru pierśnic oraz miąższość netto wg wskaźników redukcyjnych z instrukcji urządzania lasu [1994, 2003] i wg Bruchwalda [2021] oraz wg rzeczywistych wyników z pozyskania wykonanego przez **LZD Siemianice**

Wyszczególnienie	Miąższość brutto [m ³] - pełen pomiar pierśnic	Miąższość netto [m ³] wg		Miąższość netto [m ³] wg pozyskania LZD	Różnica miąższości netto [m ³] wg pozyskania i wg	
		IUL (r=0,79)	Bruchwalda (r=0,83)		IUL	Bruchwalda
28k	1107	874,53	918,81	792,71	-81,02	-126,10
1c	6	4,74	4,98	0	-4,74	-4,98
16h/2	1926	1521,54	1598,58	1335	-186,54	-263,58
44b/1	1448	1143,92	1201,84	1106	-37,92	-95,84
44c	611	482,69	507,13	440	-42,69	-67,13
114b	453	357,87	375,99	325	-32,87	-50,99
114f/1	374	295,46	310,42	331,26	+35,80	+20,84
163d	573	452,67	475,59	465	+12,33	-10,59
250c	20	15,80	16,60	12,47	-3,33	-4,13
217b	1206	952,74	1000,98	971	+18,26	-29,98
225f	1616	1276,64	1341,28	971	-25,80	-90,44
8k	1746	1379,34	1449,18	1274,71	-131,63	-174,47
14j	744	587,76	617,52	566,76	-21,00	-50,76
15a	1812	1431,48	1503,96	1029,68	-401,80	-474,28
3d	1506	1189,48	1249,98	1097,29	-92,45	-152,69
7d	1470	1161,30	1220,10	1015,01	-146,29	-205,09
52b	1269	1002,51	1053,27	846,16	-156,35	-207,11
62g	1223	966,17	1015,09	894,16	-72,01	-120,93
63k	332	262,28	275,56	226,97	-35,31	-48,59
100i	880	695,20	730,40	700,01	+4,81	-30,39
115d	119	94,01	98,77	124,38	+30,37	+25,61
163a	264	208,56	219,22	215,87	+7,31	-3,25
164d	150	118,50	124,50	120,75	+2,25	-3,75
236a	2345	1852,55	1946,35	1844,78	-7,77	-101,57
238c/1	36	28,44	29,88	45,35	+16,91	+15,47
238c/2	31	24,99	25,73	48,3	+23,31	+22,57
OGÓŁEM	23267	18380,93	18311,61	17078,46	-1302,47	-1233,15

Znak – w różnicy oznacza, że miąższość netto z pozyskania jest niższa od miąższości netto obliczonej wg wskaźnika z instrukcji urządzania lasu [1994] i wg wskaźnika Bruchwalda

Znak + w różnicy oznacza, że miąższość netto z pozyskania jest wyższa od miąższości netto obliczonej wg wskaźnika z instrukcji urządzania lasu [1994] i wg wskaźnika Bruchwalda

Niezależnie od pododdziału dla poszczególnych gatunków wskaźnik redukcyjny miąższości brutto do netto dla LZD **Siemianice** wynosił w przypadku szacunków brakarskich i pozyskania drewna

- dla **sosny** – kolejno **35,5 i 26,6%**;
- dla **świerka** – odpowiednio **53,8 i 49,0%**;
- dla **jodły** – kolejno **34,8 i 94,8%**;
- dla **dęba** – odpowiednio **64,8 i 49,3%**;
- dla **buka** – kolejno **73,5 i 46,4%**;
- dla **graba** – odpowiednio **64,0 i 57,6%**;
- dla **brzozy** – kolejno **44,7 i 43,2%**;
- dla **olszy** – odpowiednio **47,5 i 39,0%**;
- dla **innych liściastych** – kolejno **63,9 i 55,0%**.

Miażdżość brutto – netto - podsumowanie



=



?

Pozyskanie odbywało się maszynowo, który to sposób jest mniej precyzyjny od pracy wykonywanej przez pilarzy i tutaj mogły pojawić się pewne straty na grubiznie netto przy ścinie drzew i przy wyróbce drewna.

Drzewostany w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice są także **mniej stabilne i bardziej rozrzedzone** niż przeciętne drzewostany w Polsce, przez co drzewa bardziej przyrastały na grubość, przy braku przyrostu na wysokość. Jednocześnie **strzały sosen często były krzywe i bardziej zbieżyste, o znacznej długości koron drzew**, co mogło stanowić kolejną przyczynę strat na grubiznie netto.

Różnica może wynikać także z tego, że podczas pozyskania część młodszych i cieńszych drzew rosnących pod okapem starodrzewu może być uszkodzana i z tego powodu **kwalfikowana do drobnicy**, zamiast do grubizny.

Instrukcja urządzania lasu [1994] podawała, że w przypadku drzewostanów znacznie odbiegających od przeciętnych tj. **bardzo krzywych i zbieżystych, o zwiększonej grubości kory lub uszkodzonych** można było stosować obniżone wskaźniki przeliczeniowe. Miało to dotyczyć drzewostanów przewidzianych do użytkowania rębnego co do których istniało przypuszczenie, że w części są opanowane przez zgniliznę i że straty przy ścinie drzew i przy wyróbce drewna będą wyższe od tabelarycznych. **Procentowy udział drewna opanowanego przez zgniliznę miał być weryfikowany przez brakarzy.**

Instrukcja urządzania lasu. Część ogólna. MOŚ,ZNiL, PGL LP, Warszawa 1994: 96-97.

Instrukcja urządzania lasu [2003] podawała natomiast, że w drzewostanach znacznie odbiegających od przeciętnych, tj. **bardzo krzywych i zbieżystych**, o **zwiększonej grubości kory** lub **uszkodzonych**, w których część surowca drzewnego na pniu uległa zgniliznie, można było zastosować obniżone współczynniki redukcyjne miąższości brutto na netto. **Ich wielkość miał określać taksator na etapie prac urzędzeniowych w porozumieniu z nadleśniczym.**

Instrukcja urządzania lasu. Część 1. Instrukcja sporządzania planu urządzenia lasu dla nadleśnictwa. PGL LP, CILP, Warszawa 2003: 108.

W Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice szacunki brakarskie dla sosny były bardziej radykalne od wyników pozyskania – wskaźnik redukcyjny w pierwszym przypadku wyniósł **35,5%**, a w drugim **26,6%**. Natomiast w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Murowana Goślina było odwrotnie – to szacunki (wskaźnik redukcyjny **20,4%**) były bliższe tabelom i modelom.

W tej sytuacji bardziej właściwym wydaje się, aby w pracach urzędniowych przy ustalaniu wskaźnika redukcyjnego miąższości brutto na netto dla poszczególnych gatunków z danego nadleśnictwa brać pod uwagę **lokalne uwarunkowania wyrażone wynikami pozyskania z poprzedniego dziesięciolecia**.

Różnica miąższość brutto i miąższość netto to nie tylko sama grubość kory. To także lokalne uwarunkowania środowiskowe i „kultura pracy” podczas realizacji procesu pozyskania



Kultura pracy?



Bieżący przyrost miąższości



Bieżący przyrost miąższości

W przypadku **LZD Murowana Goślina** nie dysponowano wartościami przyrostu miąższości pochodzącymi z okresowego pomiaru przyrostu na powierzchniach kołowych, lecz przyrost był określony dla poszczególnych drzewostanów na podstawie **tablic zasobności i przyrostu drzewostanów**, a następnie za pomocą **modeli przyrostów**.

Średni, bieżący przyrost miąższości określony dla **LZD Murowana Goślina** na podstawie modeli przyrostowych wynosi **9,36 m³/ha**, natomiast średni przyrost miąższości wyliczony na podstawie tablic zasobności i przyrostu drzewostanów wynosi **6,39 m³/ha**.

Bieżący przyrost miąższości

Średni przyrost określony według tablic zasobności i przyrostu jest **mniejszy o 38%** od przyrostu określonego według nowych modeli przyrostowych.

Za pomocą testu t dla zmiennych zależnych zbadano, że średnie przyrosty określone za pomocą modeli są **istotnie wyższe** ($p < 0.0001$) od średnich przyrostów określonych za pomocą tablic zasobności i przyrostu drzewostanów.

Niemal w całym zakresie rozkładu, wartości przyrostu określonego według tablic są systematycznie mniejsze od modelowych.

Jedynie w przypadku powierzchni, dla których tablicowe wartości przekraczały około **13 m³/ha**, wartości modelowe były niższe od tablicowych.

Bieżący przyrost miąższości

Dla każdej z powierzchni próbnych **LZD Siemianice** wyliczono wartości modelowego przyrostu miąższości, które porównano z wartościami określonymi na podstawie okresowych pomiarów powierzchni próbnych.

Bieżący przyrost miąższości

Średni, bieżący roczny przyrost miąższości określony dla **LZD Siemianice** na podstawie modeli przyrostowych wynosi **10,76 m³/ha**, natomiast średni bieżący roczny przyrost miąższości wyliczony na podstawie pomiarów ze stałych powierzchni próbnych jest równy **11,31 m³/ha**.

Modelowy przyrost jest zatem niższy od wyliczonego z pomiarów o 4,9%. Na podstawie testu t dla zmiennych zależnych stwierdzono, że przyrost modelowy jest istotnie różny od pomierzonego ($p=0,0028$).

Największe błędy systematyczne modeli występują jednak głównie w przypadku powierzchni próbnych o najwyższych pomierzonych wartościach przyrostu **przekraczających 15 m³/ha**. W zakresie od 0 do 15 m³/ha zastosowanie modeli nie skutkuje systematycznymi błędami określenia przyrostu miąższości.

Bieżący przyrost miąższości - podsumowanie

Mimo niewielkiej różnicy pomiędzy przyrostem modelowym miąższości i przyrostem z pomiarów na stałych powierzchniach (LZD Siemianice) oraz pomiędzy przyrostem modelowym miąższości i tablicami zasobności (LZD Murowana Goślina) **otrzymane wyniki wskazują na możliwość odejścia od stosowania w praktyce urządzeniowej tablic zasobności i przyrostu drzewostanów na korzyść modeli przyrostowych i przyrostu z powtarzanych pomiarów na stałych powierzchniach.**



Martwe drewno na stałych powierzchniach próbnych kołowych



Martwe drewno na stałych powierzchniach próbnych kołowych

- W przypadku drewna martwego stojącego w postaci posuszu i złomów zinwentaryzowano go na 370 (LZD Murowana Goślina) oraz 297 powierzchniach (LZD Siemianice).
- W pierwszym z wymienionych obiektów średnia miąższość zinwentaryzowanych drzew martwych wyniosła od **2,48** (Bśw) do **57,37** (LŁ), **przeciętnie 6,96** m³/ha, a w drugim od **1,07** (Ol) do **11,51** (Lśw), **przeciętnie 8,31** m³/ha.

Martwe drewno na stałych powierzchniach próbnych kołowych

- W przypadku drzew martwych leżących zinwentaryzowano je na 392 (LZD Murowana Goślina) i 256 (LZD Siemianice) powierzchniach.
- W pierwszym z wymienionych obiektów średnia miąższość zinwentaryzowanych drzew martwych wyniosła od **4,28** (LŁ) do **56,44** (Lw), przeciętnie **9,82** m³/ha, a w drugim od **2,82** (BMśw) do **20,01** (OIJ), przeciętnie **6,91** m³/ha.
- Łączna miąższość martwego drewna w LZD Murowana Goślina to **16,78** m³/ha, a w LZD Siemianice **15,22** m³/ha.

Martwe drewno leżące sosny

■ W toku prac inwentaryzacyjnych na powierzchniach kołowych określano także m.in. miąższość leżącego martwego drewna. W celach porównawczych w drzewostanach z gatunkiem panującym, jakim była **sosna** wykorzystano metodę stosowaną w pomiarach WISL oraz metodę liniową. Stwierdzono, że w obu LZD otrzymane wyniki **nie różnią się istotnie statystycznie**, a wynosiły one:

- w LZD Murowana Goślina 8,78 m³/ha (metoda kołowa) i 10,53 m³/ha (metoda liniowa), czyli **różnica wyniosła 1,75 m³/ha**;
- w LZD Siemianice 4,18 m³/ha (metoda kołowa) i 5,11 m³/ha (metoda liniowa), czyli **różnica wyniosła 1,22 m³/ha**.

Martwe drewno leżące sosny podsumowanie

- **Prace terenowe wykonane z zastosowaniem inwentaryzacji metodą powierzchni kołowych są zdecydowanie bardziej pracochłonne w stosunku do metody liniowej.** Czas poświęcony na pomiar metodą liniową został oszacowany przez wykonawców na poziomie trzykrotnie krótszym w stosunku do metody powierzchni kołowych.
- **Dla praktyki urzędniowej istotnym jest to, aby do inwentaryzacji martwego drewna można zaproponować stosowanie mniej pracochłonnej i szybszej w wykonaniu metody liniowej szczególnie w obiektach, w których średnia miąższość drewna martwego leżącego jest odnotowywana na wyższych poziomach.**



<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=nKky7oKO&id=7696D7864A0C74BC6483EB946D732E2C1093C41B&thid=OIP.nKky7oKOHM4dJDZFAJS2rwHaFj&mediaurl=https%3a%2f%2fi.pinimg.com%2foriginals%2f91%2ff9%2f67%2f91f967cc386d69bce2510647df403b28.jpg&cdnurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fr.9ca932ee828e1cce1d2436450094b6af%3frik%3dG8STECwuc22U6w%26pid%3dimgRaw%26r%3d0&exph=3024&expw=4032&q=Jan+Matejko+Obrazy&simid=608014005213994839&FORM=IRPRST&ck=4E9801035CC6A1266AB84F521B773C86&selectedIndex=6&itb=0>

Dziękujemy Państwu za uwagę!

