

ROMAN GORNOWICZ, STEFAN GINTER

**Wpływ częściowego okrzesywania drzew
na pracochłonność pozyskiwania drewna
w czyszczeniach późnych drzewostanów sosnowych**

Влияние частичной обрезки сучьев деревьев на трудоемкость заготовки древесины
в ходе прочисток сосновых насаждений

Influence of partial limbing of trees on the labour consumption at harvesting of
wood during late improvement fellings in pine stands

WSTĘP I ZAŁOŻENIA METODYCZNE

W polskim gospodarstwie leśnym pozyskuje się obecnie 5,5 mln m³ grubizny w ramach cięć trzebieżowych oraz ok. 400 tys. m³ małowymiarowego drewna tyczkowego w postaci zrębków i całych tyczek (6).

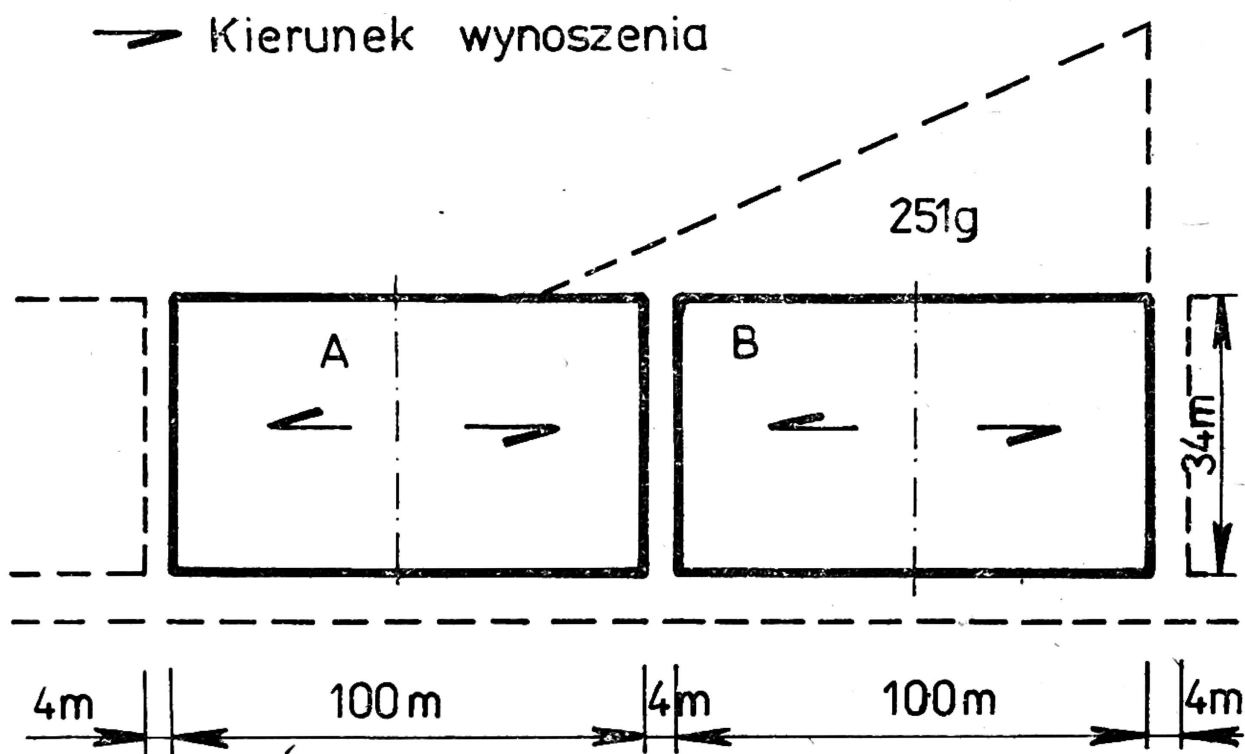
Przeprowadzone w kraju próby zmechanizowania procesu technologicznego pozyskiwania drewna małowymiarowego w cięciach pielęgnacyjnych drzewostanów sosnowych dotąd nie znalazły szerszego zastosowania. Najbardziej pracochłonną operacją przy pozyskiwaniu drewna małowymiarowego metodą ręczną w cięciach pielęgnacyjnych jest okrzesywanie tyczek, na które przypada średnio od 50 do 60% ogólnego czasu pracy przy pozyskiwaniu tego sortymentu (2, 4, 5). Należy przy tym zaznaczyć, że pracochłonność operacji okrzesywania siekierą zależy od struktury grubościowej okrzesywanych drzew, miejsca operacji oraz od technologii pracy (2).

Mając na uwadze znaczną pracochłonność tej operacji postanowiono przeprowadzić badania nad częściowym okrzesywaniem drzewek. Okrzesywanie częściowe, w odróżnieniu od zgrubnego¹⁾, polega na okrzesywaniu pojedynczych drzewek, przy czym drzewka okrzესuje się do wysokości występowania zwartej korony, nie wliczając do niej najgrubszych dolnych gałęzi. Odcina się również nie okrzесany wierzchołek mający od 4 do 6 przyrostów rocznych na wysokość. Do zalet okrzesywania częściowego, obok zmniejszenia pracochłonności tej operacji, można zaliczyć

¹⁾ Pod pojęciem okrzesywania „zgrubnego” należy rozumieć okrzesywanie drzew ułożonych w wiązkach (7).

pozostawienie w lesie całej masy zielonej drzewek oraz drewna korony o niskiej wartości technicznej z dużym udziałem kory. Pozostawianie w lesie drobnicy małowartościowej gospodarczo powoduje znaczny wzrost składników pokarmowych w glebie (1). Wadą tej metody natomiast jest strata części masy pozyskiwanych tyczek (w porównaniu do pozyskiwania tyczek okrzyszanych do ostatniego przyrostu na wysokość).

Chcąc porównać wielkość strat masy drewna powstających na skutek częściowego okrzyszowania tyczek z korzyścią wynikającą z ograniczenia czasu okrzyszowania przeprowadzono badania wstępne w nadl. Krzyż w dwudziestoletnim młodniku sosnowym, rosnącym na siedlisku Bśw. Badania zlokalizowano na dwóch działkach (A i B), każda o powierzchni 0,34 ha (ryc. 1). Po wycięciu dwóch poprzecznych szlaków zrywkowych o szerokości 4 m wyznaczono drzewa do ścińki, zgodnie z obowiązującymi zasadami hodowlanymi.



Ryc. 1. Schemat rozmieszczenia działek badawczych

W celu określenia miąższości drzewostanu i pozyskanych tyczek oraz udziału kory w tyczkach i w odcinanych wierzchołkach dokonano pomiaru sekcyjnego co 1 m (z korą i bez kory) drzew ściętych na szlakach zrywkowych. Ponadto pomierzono pierśnice drzew (w odstopniowaniu co 1 cm) rosnących na działkach A i B z podziałem na drzewa pozostające i drzewa przeznaczone do wycięcia. Przy pomiarze tym pominięto drzewa o pierśnicy poniżej 3,5 cm.

Na działce A przeprowadzono cięcia tradycyjne z podziałem na następujące operacje:

1. ścińka i akrzyszowanie drzew przy użyciu siekiery oraz układanie tyczek w wiązki, z przeznaczeniem do wnoszenia,

2. wynoszenie tyczek do drogi wywozowej i ułożenie ich w stosy do zrębkowania.

Na działce B zastosowano okrzesywanie częściowe, pozostawiając w międzyrzędach części nie okrzesywanych koron. Prace hodowlane i pozyskaniowe na działkach A i B wykonał jeden doświadczony robotnik leśny, posługując się przy ścinie i okrzesywaniu siekierą uniwersalną.

Badania przeprowadzono w sierpniu 1981 r. Wszystkie prace objęto chronometrażem ciągłym i wyrywkowym, prowadzonym z dokładnością do 1 sekundy.

ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

Przeprowadzone zabiegi pielęgnacyjne spowodowały zmiany w strukturze biometrycznej młodnika, które głównie można zaobserwować w liczbie drzew przed i po wykonaniu zabiegu. Zmiany w liczbie drzew uwidoczniły się szczególnie w skrajnych stopniach grubości (tab. 1).

W ramach prac pielęgnacyjnych na działce A usunięto 10,1%, a na działce B — 10,9% miąższości drzewostanu (tab. 1). Charakterystykę pracy robotnika określającą wykorzystanie ogólnego czasu zmiany roboczej ujęto na ryc. 2 i 3. Z danych załączonych na ryc. 2 wynika, że praca robotnika na działkach przebiegała równomiernie. Różnice udziału czasu właściwego wykonania w poszczególnych dniach roboczych nie przekraczały 1%. Udział czasu właściwego wykonania w operacji ścinki i okrzesywania jest nieco wyższy niż w operacji wynoszenia i układania tyczek w stosy (ryc. 3). Przyczyny tego stanu upatrywać należy w wysokiej uciążliwości wykonania tej operacji (wydatek energetyczny wynosi ok. 7 kcal/min (3)).

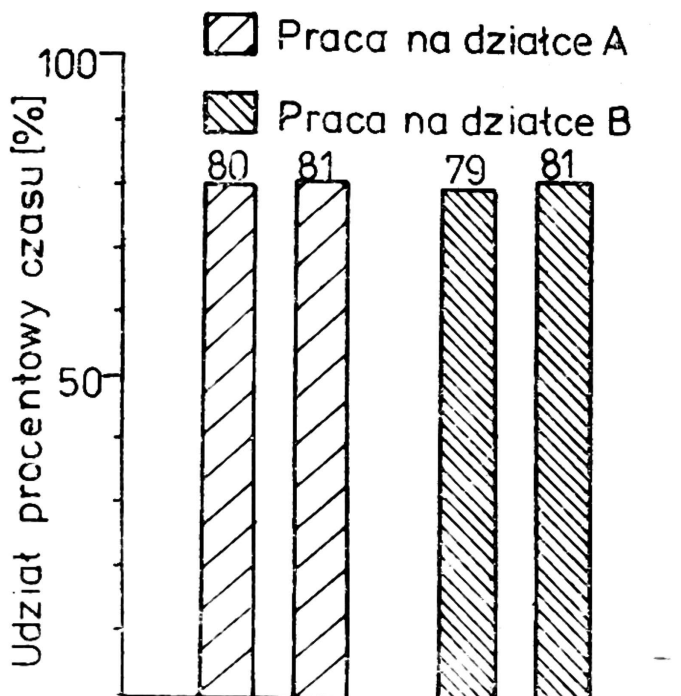
Zastosowanie w procesie technologicznym pozyskiwania drobnicy tyczkowej częściowego okrzesywania zmniejszyło wskaźnik pracochłonności w czasie właściwego wykonania całego procesu wykonywanego przez robotnika leśnego o 16,3% (tab. 2), natomiast pracochłonność w czasie głównym samej operacji okrzesywania zmniejszyła się o 49,8% dla tyczek o pierśnicy 4 cm i o 21,3% dla tyczek o pierśnicy 9 cm (tab. 2). Na działce B uzyskano spadek pracochłonności w czasie głównym okrzesywania, który wyniósł 42,7%. Zastosowanie częściowego okrzesywania powoduje znaczny wzrost wydajności pracy.

Analiza statystyczna wyników badań wykazała, że między pierśnicą drzew a czasem okrzesywania pełnego i częściowego istnieje zależność prostoliniowa wyrażająca się równaniem regresji pierwszego stopnia (ryc. 4). Stwierdzono również zależność krzywoliniową między skróceniem czasu okrzesywania metodą częściową a pierśnicą okrzesywanych drzew (w miarę wzrostu grubości drzew, oszczędność na czasie okrzesywania maleje) (ryc. 5). Obliczone miąższości tyczek pozyskanych z drzew okrzesywanych całkowicie i częściowo pozwoliły ustalić straty masy pozyskiwanego surowca występujące przy częściowym okrzesywaniu. Straty te zależne są od pierśnicy drzew (ryc. 6). Charakteryzujące tę zależność

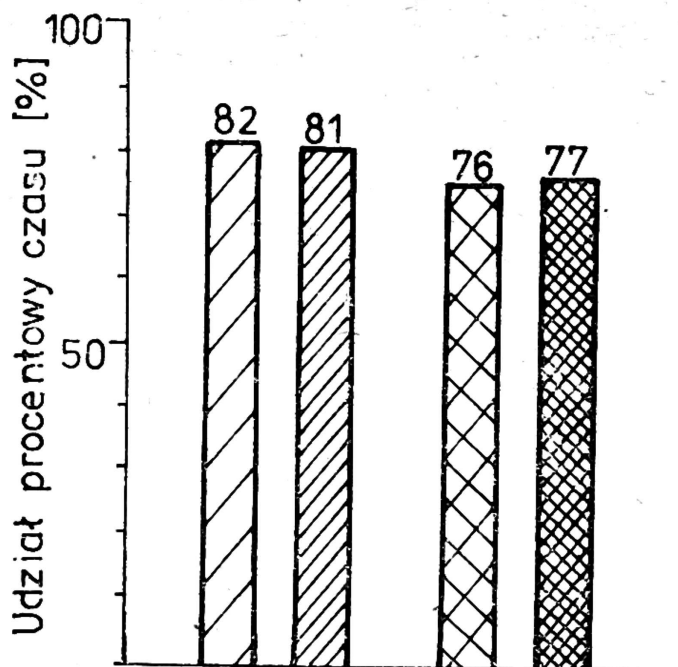
Zmiany struktury biometrycznej młodnika w wyniku wykonania czyszczenia późnego

Elementy	Działka													
	A					B								
	Pierśnica w cm													
	4	5	6	7	8	9	Ogółem	4	5	6	7	8	9	Ogółem
Liczba drzew	870	532	287	109	44	13	1855	910	616	388	195	81	29	2219
— przed zabiegiem	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
— wyciętych	107	29	11	19	10	4	180	162	28	28	15	13	10	256
	12,3	5,5	3,8	17,4	22,7	30,8	9,7	17,8	4,5	7,2	7,7	16,0	34,5	11,5
— po zabiegu	763	503	276	90	34	9	1675	748	588	360	180	68	19	1963
	87,7	94,5	96,2	82,6	77,3	69,2	90,3	82,2	95,5	92,8	92,3	84,0	0,701	88,5
Miaższność drzewostanu w m ³	3,532	3,580	2,947	1,485	0,820	0,314	12,678	3,694	4,146	3,985	2,656	1,509	65,5	16,691
— przed zabiegiem							100%							100%
— wyciętych	0,434	0,195	0,113	0,259	0,186	0,097	1,284	0,658	0,188	0,288	0,204	0,242	0,242	1,822
	3,098	3,385	2,834	1,226	0,633	0,218	11,394	3,037	3,957	3,697	2,452	1,267	0,459	14,869
— po zabiegu							89,9%							89,1%

Miaższość pozyskanych tyczek w m ³	0,434	0,195	0,113	0,259	0,186	0,097	1,284	0,591	0,172	0,269	0,191	0,229	0,229	1,681
Miaższość drewna pozosta- jącego w lesie w m ³														0,141
														<u>7,70%</u>
Srednia wysokość drzew w m	5,1	5,8	6,3	6,6	6,9	7,1		5,1	5,8	6,3	6,6	6,9	7,1	
— przed zabiegiem							5,75							5,85
— wyciętych							5,75							5,75
— po zabiegu							5,75							5,85
Srednia pierśnica drzew w cm														
— przed zabiegiem							4,90							5,10
— wyciętych							4,93							4,90
— po zabiegu							4,90							5,13



Ryc. 2. Udział czasu właściwego wykonania w kolejnych dniach roboczych



Ryc. 3. Udział czasu właściwego wykonania w operacjach ścinka i okrzesywania oraz wynoszenia i układania tyczek w stosy

Tabela 2

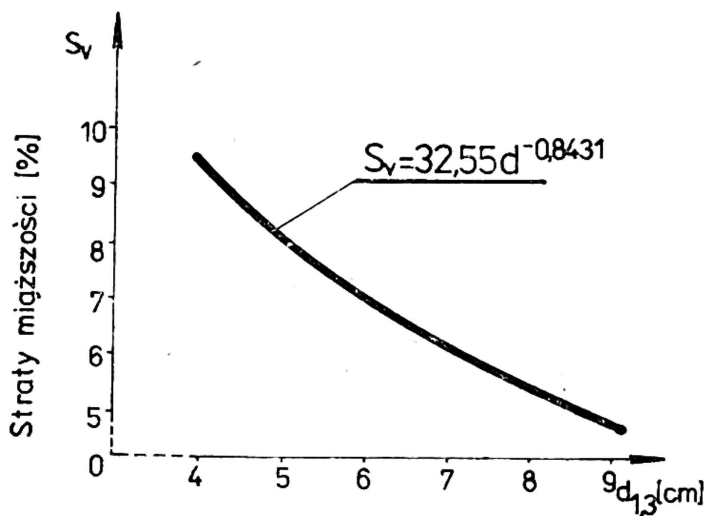
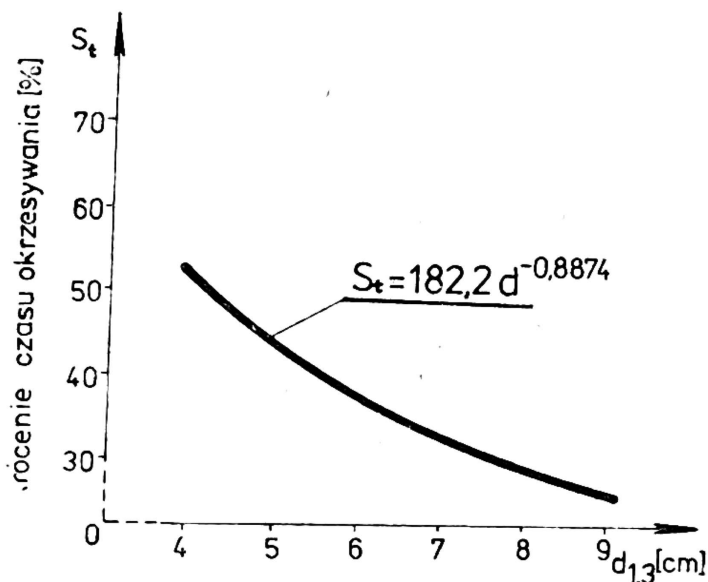
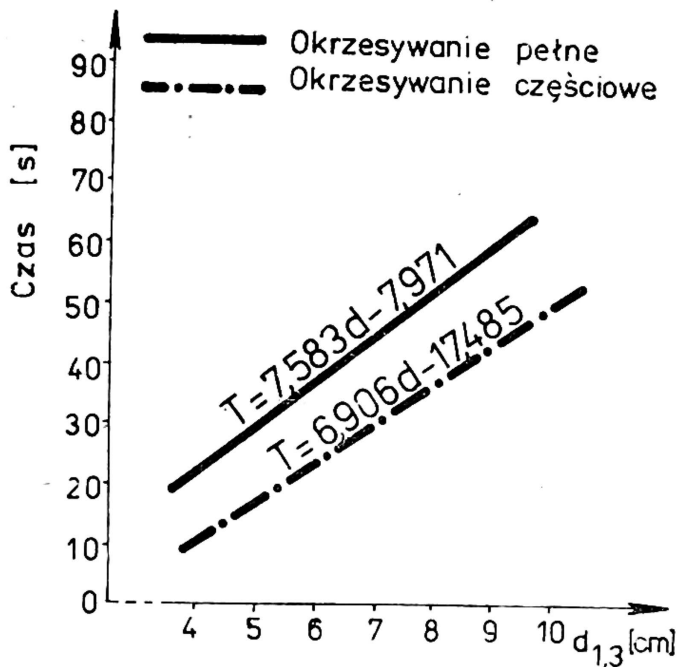
Wpływ sposobu okrzesywania na pracochłonność badanych operacji

Pierśnica drzew w cm	Okrzesywanie w %		Ścinka i okrzesywanie $\frac{\text{min/m}^3}{\%}$		Ścinka, okrzesywanie, wynoszenie i układanie tyczek w stosy $\frac{\text{min/m}^3}{\%}$	
	A	B	A	B	A	B
	4	100	50,2			
5	100	62,4				
6	100	68,2	217,2	165,5	319,5	267,3
7	100	73,1				
8	100	75,6	100	76,2	100	83,7
9	100	78,7				

Działka:

A — okrzesywanie pełne

B — okrzesywanie częściowe



Ryc. 4. U góry po lewej. Zależność czasu okrzyszowania pełnego i częściowego względem pierśnicy okrzyszowanych drzew

Ryc. 5. U góry po prawej: Wpływ okrzyszowania częściowego na skrócenie czasu wykonywania tej operacji w zależności od pierśnicy drzew

Ryc. 6. Straty w miąższności pozyskiwanego drewna przy częściowym okrzyszowaniu w zależności od pierśnicy drzew

równanie regresji ma postać krzywej wykładniczej i w badanym przedziale pierśnic od 4 do 9 cm osiąga największą wartość dla 4 cm — 10,1%, a najmniejszą dla 9 cm — 5,1%. Stąd wniosek, że na wielkość strat masy pozyskiwanego drewna przy częściowym okrzyszowaniu decydujący wpływ ma struktura biometryczna badanego drzewostanu. Przy strukturze młodnika na działce B badane straty wyniosły 7,7% (tab. 1).

Pozostająca w lesie odcięta część korony zawiera dużo kory. Badania wykazały, że udział kory w odciętych wierzchołkach zależy od pierśnicy drzew i waha się w granicach od 32,8% dla pierśnicy 4 cm do 27,0% dla pierśnicy 9 cm. W badanym drzewostanie udział ten wynosi 31,7% (tab. 3).

UOGÓLNIENIA I WNIOSKI

1. Częściowe okrzyszowanie drzew zmniejszyło pracochłonność w czasie głównym tej operacji o ok. 43%, przy czym skrócenie czasu okrzyszowania maleje ze wzrostem pierśnicy drzew. W sumie, w całej techno-

**Udział kory w wierzchołkach odcinanych przy częściowym okrzesywaniu
w zależności od pierśnicy drzew**

Pierśnica w cm	4	5	6	7	8	9
Liczebność próby	67	36	26	15	15	10
Objętościowy udział kory w %	32,8	31,5	30,8	28,9	28,0	27,0

logii pozyskiwania tyczek, pracochłonność w czasie właściwego wykonania zmniejszyła się o ok. 16%.

2. Straty w miąższości pozyskiwanego drewna, powstałe w wyniku częściowego okrzesywania drzew, są niewielkie i wynoszą średnio ok. 8%. Straty te maleją ze wzrostem pierśnicy drzew.

3. Drewno z koron drzew, pozostające w lesie, charakteryzuje się dużym udziałem kory (ok. 32%).

Z Katedry Mechanizacji Prac Leśnych
Akademii Rolniczej w Poznaniu

LITERATURA

1. Hausrath H.: Pflanzengeografische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig 1911.
2. Grodecki J., Kosicki W., Różański H.: Wydajność pracy w czyszczeniach i wczesnych trzebieżach liniowych. Las Pol. 1975 nr 1.
3. Jacob W.: Problemy technologiczne przy pozyskiwaniu drewna małowymiarowego z zabiegów w młodnikach. Las Pol. 1972 nr 12.
4. Kamiński E., Kowalski J.: Pracochłonność pozyskiwania drewna małowymiarowego w cięciach selekcyjnych i liniowych. Pr. IBL 1968 nr 365.
5. Kubiak M., Kosicki W.: Wydajność pracy przy pozyskiwaniu drobnicy tyczkowej w trzebieży selekcyjnej. Sylwan 1976 R. 120 nr 7.
6. Rocznik statystyczny leśnictwa i gospodarki drzewnej. Warszawa: GUS 1981.
7. Rządowski S.: Nowa technologia pozyskiwania zrębków z cięć pielęgnacyjnych w drzewostanach sosnowych. Las Pol. 1982 nr 2.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 5 lipca 1983 r.

Краткое содержание

Проведенные в стране опыты механизации технологического процесса заготовки малоразмерной древесины в рубках ухода в сосновых насаждениях, до сих пор не нашли широкого применения. Самой трудоемкой операцией при заготовке малоразмерной древесины ручным методом в рубках ухода является очищение жердей, на которые приходится в среднем от 50 до 60% затрат общего времени труда при заготовке этого сортимента. Имея ввиду значительную трудоемкость этой операции, решено провести исследования частичного очищения деревьев (очищение до высоты появления сомкнутой кроны). Результаты проведенных исследований показали, что:

- частичное очищение деревьев трудоемкость в основном времени этой операции на около 43%, причем сокращение времени очищения уменьшается с ростом диаметра на высоте груди деревьев,
- потери в объеме заготовленной древесины, возникшие в результате частичного очищения деревьев, небольшие и равняются в среднем 8% (потери не уменьшаются с ростом диаметра на высоте груди деревьев),
- древесина с крон деревьев, остающаяся в лесу характеризуется большим участием коры (около 32%).

Summary

Conducted in Poland trials of mechanization of the technological process of harvesting of small dimension wood during late improvement fellings did not find so far wider application. The limbing of poles, taking on the average from 50 to 60% of the total work time at harvesting small dimension wood, is the most labour-consuming operation at manual harvesting of this assortment. Taking into account the great labour consumption of this operation, the authors decided to conduct studies on partial limbing of the trees (up to the height of compact crown). Results of conducted studies showed that:

- the partial limbing of trees reduced the labour consumption during the main time of this operation by about 43%, the shortening of the limbing time diminished with the increase of the breast height diameter of trees,
- the losses in the volume of harvested wood, resulting from the partial limbing of trees, are inconsiderable and amount on the average to about 8% (the losses diminish with the increase of the d.b.h. of trees),
- the crown wood left in the forest is characterized by a high share of bark (about 32%).