

ORWLP w Bedoniu

OPRACOWANIE KATA- LOGU NORM CZASU PRACY

**PRACE NA POZIOMIE RĘCZNO-
MASZYNOWYM
W POZYSKANIU DREWNA**

Bedoń 2013

Spis treści

Wstęp.....	4
1. Czasy uzupełniające	5
1.1. Ustalenie normatywów czasów uzupełniających	5
1.1.1. Ogólna charakterystyka wykonanych fotografii dnia pracy	5
1.1.2. Analiza korelacji czasu wykonania i czynników zmiennych	6
1.2. Czasy uzupełniające na podstawie analizy matematycznej i pomiarów cząstkowych	7
1.3. Czasy uzupełniające wyliczone na podstawie fotografii dnia pracy	8
2. Ogólne zasady zastosowane do wyliczenia norm czasu pracy.....	9
2.1. Informacje ogólne	9
2.2. Stopnie trudności	11
2.3. Analiza wstępna zebranych danych do wyliczania norm czasu.....	16
2.4. Analiza procesów roboczych	17
2.5. Czyszczenie szeregów chronometrażowych.....	18
2.6. Wyliczanie norm czasu	20
2.7. Zamiana średnic	22
3. Metoda tradycyjna - normy czasu I stopień trudności wg przeciętnych średnic.....	24
3.1. Nizinne.....	25
3.1.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie	25
3.1.2. Świerk, jodła	26
3.1.3. Dąb, jesion.....	27
3.1.4. Buk, grab.....	28
3.1.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	29
3.2. Górskie do 800 m nad poziom morza.....	30
3.2.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie	30
3.2.2. Świerk, jodła	31
3.2.3. Dąb, jesion.....	32
3.2.4. Buk, grab.....	33
3.2.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	34
3.3. Górskie ponad 800 m nad poziomem morza.....	35
3.3.1. Sosna, modrzew, liściaste miękkie	35
3.3.2. Świerk, jodła	36
3.3.3. Dąb, jesion.....	37
3.3.4. Buk, grab.....	38

3.3.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	39
4. Metoda mieszana – normy czasu dla I stopnia trudności wg przeciętnych średnic.....	40
4.1. Nizinne.....	40
4.1.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie	40
4.1.2. Świerk, jodła	42
4.1.3. Dąb, jesion	43
4.1.4. Buk, grab.....	44
4.1.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	45
4.2. Górskie do 800 m nad poziom morza.....	46
4.2.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie	46
4.2.2. Świerk, jodła	47
4.2.3. Dąb, jesion	48
4.2.4. Buk, grab.....	50
4.2.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	51
4.3. Górskie ponad 800 m nad poziom morza	52
4.3.1. Sosna, modrzew, liściaste miękkie	52
4.3.2. Świerk, jodła	53
4.3.3. Dąb, jesion	54
4.3.4. Buk, grab.....	55
4.3.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde	56
5. Modele matematyczne procesu pozyskania drewna	57
5.1. Metoda tradycyjna	58
5.1.1. Tereny nizinne.....	59
5.1.2. Tereny górskie do 800 m nad poziom morza.....	60
5.1.3. Tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza	61
5.2. Metoda mieszana	62
5.2.1. Tereny nizinne.....	63
5.2.2. Tereny górskie do 800 m nad poziom morza	65
5.2.3. Tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza	66
Podsumowanie.....	67
Indeks tabel	70

Wstęp

Materiałem wyjściowym do opracowania Katalogu norm czasu dla prac w pozyskaniu drewna, stanowiący załącznik do Zarządzenia nr 99 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 21 listopada 2003r., w sprawie wprowadzenia katalogów norm czasu pracy dla prac leśnych (znak: OR-181-1/03), były opracowane w 1993 r. na terenie RDLP w Szczecinku zakładowe normy czasu wynikające z przeliczenia:

1. Katalogu Norm Czasu z 1985 r. z mp na m³.
2. Uzyskiwanej wydajności pracy przez robotników nadleśnictw w latach 1986 – 1992.

W badanym okresie pracownicy na stanowiskach robotniczych nie byli zainteresowani wykazywaniem nadmiernych różnic w wykonaniu, szczególnie norm o zbyt dużej pracochłonności. Raczej wskazywali na normy o zbyt niskiej pracochłonności. Nie osiągnięcie określonego poziomu wynagrodzenia przy zaniżonych normach stanowił problem przełożonych, a nie wykonawców. Stąd nadzór nie był zainteresowany likwidacją norm o dużej pracochłonności.

Poszczególne tabele pracochłonności poddano, w okresie od czerwca do grudnia 1993 r., weryfikacji na podstawie badania wydajności pracy metodą płacową z założoną wydajnością pracy na poziomie około 120%.

Skorygowane tabele pracochłonności zawarto w katalogu wzorcowych norm dla prac wykonywanych przy pozyskaniu drewna stanowiącym załącznik do zarządzenia nr 6 Dyrektora RDLP w Szczecinku z dnia 20 czerwca 1994 r. w sprawie wprowadzenia katalogów wzorcowych norm czasu pracy.

W 2003 r. na zlecenie Ośrodka Rozwojowo – Wdrożeniowego w Bedoniu dokonano powtórnej analizy katalogów obowiązujących na terenie RDLP w Szczecinku. Analiza obejmowała zbadanie zawartych w katalogach norm pod względem ich wewnętrznej spójności oraz przystosowania do założeń ustalonych na spotkaniach zespołu, mającego opracować ujednolicone w skali kraju katalogi norm czasu pracy. Do badania spójności norm użyto programu komputerowego EXCEL. Opracowane projekty norm zostały przychylnie przyjęte przez zespół, Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu i przedstawicielei Ogólnopolskiego Zrzeszenia Przedsiębiorców Leśnych.

Takie opracowanie katalogu nie dawało jednak podstaw do weryfikacji czasów norm w układzie sortymentowym jak i gatunkowym, ponieważ wielkości dokonywanych przeliczeń odnosiły się do wartości sumarycznych.

Zmiana lub chociażby poznanie właściwych wielkości normatywnych wymagała dokonania pomiarów czasu pracy bezpośrednio na stanowiskach pracy i wyliczenia nowych norm technicznych. Próbnymi pomiarami chronometrażowymi wykonano na podstawie założeń techniczno-organizacyjnych, w okresie od kwietnia do grudnia 2009 r.

Prace kameralne, dotyczące opracowania zebranego materiału i dokonania porównania rzeczywistego nakładu czasu pracy z czasem normatywnym, wykonywano sukcesywnie od 29 października do 31 grudnia 2009 r. Wyniki uzyskane w ramach przeprowadzonych badań wskazywały na występowanie znacznych różnic, w stosunku do rzeczywistego nakładu pracy.

W 2010 r. pojęta została decyzja o uzupełnieniu pomiarów chronometrażowych i opracowaniu nowego katalogu norm czasu pracy w pozyskaniu drewna. Prace terenowe kontynuowano do listopada 2012 r. W sumie wykonano 1814 chronometraży oraz 37 fotografii dnia pracy na terenie 11 regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

Wyliczenie norm wykonano w okresie od 31 sierpnia do 11 grudnia 2012 r. metodą analityczno-pomiarową, częściowo wykorzystując instrukcję, stanowiącą załącznik do Zarządzenia nr 3 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z dnia 11 stycznia 1988 r. w sprawie instrukcji dotyczącej trybu opracowania i zakresu stosowania zakładowych norm pracy i jednostkowych stawek akordowych w okręgowych zarządach lasów państwowych (znak: E-2-0130-1/88).

W niniejszym opracowaniu użyte określenie:

Instrukcja – oznacza Załącznik do zarządzenia nr 3 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z 11 stycznia 1988 r. w sprawie instrukcji dotyczącej trybu opracowania i zakresu stosowania zakładowych norm pracy i jednostkowych stawek akordowych w okręgowych zarządach lasów państwowych (znak E-2-0130-1/88),

Założenia techniczno-organizacyjne – to założenia techniczno-organizacyjne normowania pracy w pozyskaniu drewna z 2009 r. z uwzględnieniem zmian z 25 maja 2011 r. (w załączeniu).

Obowiązujący katalog -to Katalog norm czasu pracy stanowiący załącznik do Zarządzenia nr 99 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 21 listopada 2003 r. w sprawie wprowadzenia katalogów norm czasu dla prac leśnych.

1. Czasy uzupełniające

1.1. Ustalenie normatywów czasów uzupełniających

Na podstawie badań przeprowadzonych czasu metodą analityczno-pomiarową w 2009 r. i ich analizy wstępnej, dokonanej w grudniu 2009 r., stwierdzono konieczność sporządzenia fotografii dnia pracy w takiej ilości, aby można było dokonać weryfikacji normatywów czasów uzupełniających wynikających z Tabeli nr 7 „Katalogu normatywów czasu przygotowawczo – zakończeniowego i czasów uzupełniających dla prac wykonywanych w Lasach Państwowych” – Warszawa 1977 r.

1.1.1. Ogólna charakterystyka wykonanych fotografii dnia pracy

W 2009 r. wykonano 16 fotografii dnia pracy (wszystkie dla terenów nizinnych), w latach 2011 – 2012 wykonano 21 fotografii dnia pracy, w tym dla terenów górskich 18, z tego 7 dla terenów położonych ponad 800 m n.p.m. Fotografie dnia pracy wykonane zostały na terenie 6 RDLP.

Dane charakteryzujące pozycje, na których wykonane zostały fotografie dnia pracy :

1. Dane charakteryzujące drzewostany, na których wykonano fotografie dnia pracy:
 - 1) przeciętna masa na 1 pozycję wniosku cięć (bez przygodnych) wyniosła 298 m³;
 - 2) przeciętna masa na ha powierzchni manipulacyjnej (bez przygodnych) wyniosła 36,66 m³;
 - 3) przeciętna powierzchnia manipulacyjna (z przygodnymi) wyniosła 8,17 ha;
 - 4) wykonywane zabiegi pozyskania drewna obejmowały użytkowanie rębne na 18 pozycjach, użytkowanie przedrębne na 19 pozycjach w tym: w trzebieżach późnych na 13 pozycjach, w trzebieżach wczesnych na 3 pozycjach i w przygodnych na 3 pozycjach;
 - 5) przeciętny wiek gatunku panującego wyniósł 80 lat.

2. Dane charakteryzujące rzeźbę terenu pozycji, na których wykonano fotografie dnia pracy:
 - 1) nachylenie terenu odnotowano na terenach nizinnych na 4 pozycjach i wynosiło ono od 10 do 12 % oraz na terenach górskich, na wszystkich 18 pozycjach i wynosiło ono od 10 do 70 %;
 - 2) Wysokość nad poziom morza odnotowano na terenach górskich i wynosiła ona od 390 do 1100 m n.p.m.

3. Dane charakteryzujące czas wykonanych badań:
 - 1) w 2009 wykonano 16 fotografii, w 2011 -18, w 2012 – 3;
 - 2) miesiące, w których wykonano fotografie dnia pracy to kwiecień – 1 badanie, maj – 10, czerwiec -1, lipiec – 6, wrzesień – 3, listopad – 12, grudzień – 4.

4. Dane charakteryzujące pilarzy poddanych sporządzeniu fotografii dnia pracy:
 - 1) Przeciętny wiek pilarza wynosił 44 lata;
 - 2) Przeciętny staż pracy na stanowisku drwala pilarza wynosił 19 lat.

5. Dane charakteryzujące narzędzia pracy i metody pozyskania drewna:
 - 1) podstawowym narzędziem pracy była pilarka Husqvarna – używało ją 33 pilarzy, pilarki Stihl - 3 pilarzy, w 1 przypadku brak określenia marki pilarki;
 - 2) pozyskanie drewna metodą całej strzały (wyrzynka i układanie stosowych na placu manipulacyjnym) stosowano w 14 przypadkach (w tym dla terenów górskich w 12), tradycyjną (wyrzynka i znoszenie stosowych do zrywki mechanicznej z urządzeniem samozaładowczym) - w 23 przypadkach.

1.1.2. Analiza korelacji czasu wykonania i czynników zmiennych

Do ustalenia korelacji czynnika zmiennego, mającego wpływ na czas wykonania (tw) wykorzystano współczynnik korelacji liniowej Pearsona r . Jest to bezwymiarowy wskaźnik, którego wartość mieści się w zakresie od -1,0 do 1,0 włącznie i odzwierciedla stopień liniowej zależności pomiędzy dwoma zestawami danych. Wartości korelacji liniowej Pearsona od 0 do 1 oznaczają, że wraz ze wzrostem czynnika bezwzględnego wzrasta czynnik zmienny. Wartości od 0 do -1 oznaczają, że przy wzroście czynnika bezwzględnego maleje czynnik zmienny. Wielkość bezwzględna im bliższa jest wartości równej 1, tym oddziaływanie czynnika bezwzględnego na czynnik zmienny jest wyższe.

Wskaźnik korelacji liniowej Pearsona wykorzystano do ustalenia czynników bezwzględnych mających wpływ na czas tw w zmianie roboczej. Zestawienie wskaźnika stanowi tabela 1.

L. p	Czynnik bezwzględny	Współczynnik Pearsona do czasu tw na zmianę roboczą	
		Analiza wstępna	Analiza po wyeliminowaniu 4

			skrajnych fotografii
1	2	3	4
1	miesiące 1- krótkiego dnia, 2-długiego dnia	-0,6515	-0,6233
2	temperatura o godzinie 8 ⁰⁰	-0,4929	-0,3238
3	nachylenie terenu	-0,2284	-0,6119
4	wysokość nad poziom m	-0,1695	-0,5406
5	teren Nizinne -N=1 Górskie-G1=2 do 800 m n.p.m., G2=3 powyżej 800 m n.p.m.	-0,2455	-0,6652
6	pozyskanie masy/ha	0,1965	0,1859
7	wiek gatunku panującego	0,0407	-0,3244
8	wiek osoby poddanej obserwacji	-0,0852	-0,3271
9	ilość lat na stanowisku osoby poddanej obserwacji	0,0899	0,0751

Tabela 1. Zestawienie wpływu czynnika bezwzględnego na czas tw

Z powyższej tabeli wynika, że wartości bezwzględne współczynnika Pearsona w kolumnie 3 są wyższe dla czynnika związanego z miesiącem sporządzenia fotografii i temperaturą o godzinie 8⁰⁰. Dla pozostałych czynników bezwzględnych są niższe lub zbliżone do wartości z kolumny 4. Stwierdzono, że 4 obserwacje wykonane w lipcu 2009 r. w znacznym stopniu deformują wszystkie pozostałe dane. Czas tw dla tych obserwacji był niższy niż 4 godziny na zmianę roboczą. Po wyeliminowaniu tych obserwacji można stwierdzić, że:

1. W miesiącach o długim dniu czas pracy tw jest krótszy. Wiąże się to ze wzrostem temperatury podczas dnia pracy (L.P. 1 i 2. Tabeli 1).
2. Podział obserwacji na tereny nizinne, górskie do 800 m n.p.m. i górskie ponad 800 m n.p.m. ma najwyższą bezwzględną wartość współczynnika Pearsona. Wiąże się to z wysokością nad poziom morza i ukształtowaniem terenu (L.P. 3, 4 i 5. Tabeli 1). Wartość ujemna oznacza, że przy wzroście wysokości i nachylenia terenu czas tw maleje. Czynniki te uwzględniono w wyliczeniach czasów uzupełniających.
3. Niewielki ujemny wpływ na czas tw ma wiek drzewostanu i wiek osoby pracującej przy pozyskaniu (L.P. 7 i 8. Tabeli 1).
4. Pozyskanie masy na ha oraz staż pracy osoby objętej obserwacją nie mają wpływu na czas tw – wskaźnik zbliżony do 0 (L.P. 6 i 9. Tabeli 1).

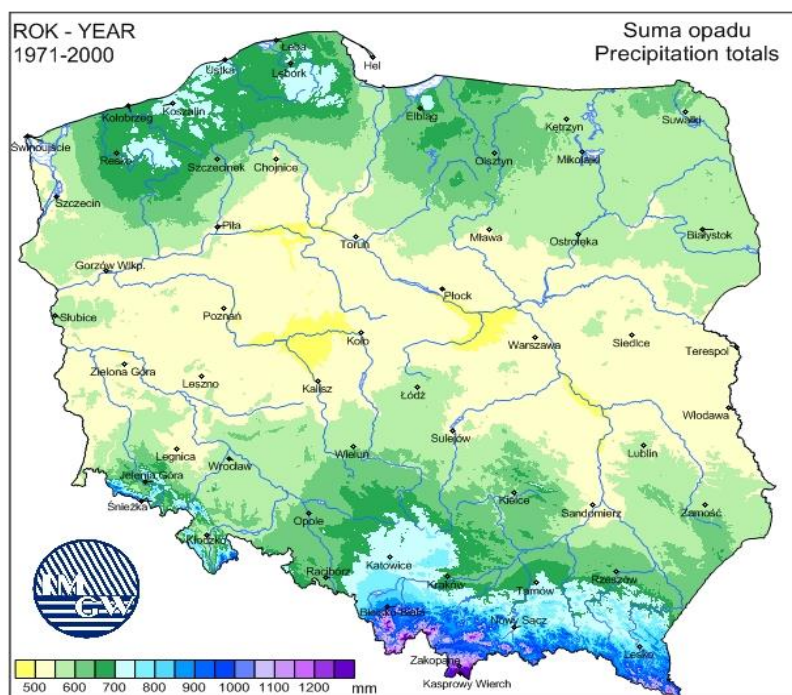
1.2. Czasy uzupełniające na podstawie analizy matematycznej i pomiarów cząstkowych

Czasy uzupełniające przyjęte na podstawie założeń techniczno - organizacyjnych do wyliczenia czasu pracy w pozyskaniu drewna to czas przygotowawczy – zakończeniowy (Tpz) i czas uzasadnionych przerw w pracy Txot. Wielkość tych czasów wyliczonych na etapie opracowania założeń techniczno organizacyjnych odpowiada w pełni dla terenów nizinnych.

W trakcie szkolenia dnia 25 maja 2011 r., w Jedlni, z osobami mającymi zebrać dane do opracowania katalogu norm w pozyskaniu drewna z terenów górskich, zgłoszone zostały uwagi dotyczące wyliczonych czasów Tpz i Txot. Według uczestników szkolenia wyliczone czasy Tpz dojścia do stanowiska pracy i powrotu są zbyt niskie (pkt. 2.1. podpunkt 2)c Założeń T-O). Postanowiono, że wszędzie tam gdzie czasy Tpz - 2 są zaniżone, należy dokonać pomiarów.

W odniesieniu do czasu T_{xot} uwagi dotyczyły wyliczenia ograniczenia zmiany roboczej z tytułu nieprzewidzianych opadów atmosferycznych. Postanowiono zweryfikować wyliczenie tego czasu o wartość podaną w pkt. 1, to jest przyjąć przeciętną ilość średniorocznych opadów atmosferycznych dla terenów górskich około 1200 milimetrów, co skutkuje podniesieniem czasu ograniczenia zmiany roboczej z tytułu nieprzewidzianych opadów atmosferycznych dla terenów górskich o 7 minut.

Zasadność powyższej korekty potwierdzają dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej zawarte na stronie <http://www.imgw.pl/klimat/>. Załączona mapa sumy opadów atmosferycznych z lat 1971 – 2000 r. w pełni potwierdza zwiększoną ilość opadów dla terenów górskich (Karpaty i Sudety).



1.3. Czasy uzupełniające wyliczone na podstawie fotografii dnia pracy

Zestawienie wyliczonych normatywów czasów uzupełniających przedstawia tabela 2.

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	tpz1 wg założeń T-O*	tpz2 wg założeń T-O lub wg badania*	tot1	tot2	tot3	Suma czasów tot	too1	too2	Suma czasów too	tfo	tfn	Suma czasów tf	txot wg założeń TO*
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10		11	12		13
1	Czasy przeciętne na zmianę roboczą bez czyszczenia wartości skrajnych														
1.1	nizinne	h	0,153	0,433	0,244	0,227	0,271	0,742	0,173	0,106	0,279	0,404	0,541	0,945	0,250
1.2	górskie <800 m n.p.m.	h	0,153	0,514	0,126	0,292	0,240	0,659	0,181	0,254	0,435	0,627	0,435	1,062	0,357
1.3	górskie >800 m n.p.m.	h	0,153	0,793	0,108	0,173	0,154	0,435	0,210	0,208	0,418	0,680	0,743	1,423	0,375
2	Czas średni na zmianę roboczą po czyszczeniu pomiarów skrajnych														
2.1	nizinne	h	0,153	0,433	0,253	0,212	0,270	0,735	0,158	0,101	0,259	0,325	0,557	0,882	0,250
2.2	górskie <800 m n.p.m.	h	0,153	0,514	0,121	0,286	0,241	0,647	0,122	0,249	0,371	0,608	0,452	1,060	0,367
2.3	górskie >800 m n.p.m.	h	0,153	0,793	0,101	0,174	0,112	0,387	0,195	0,237	0,432	0,693	0,745	1,438	0,367
3	Czasy uzupełniające wyrażone w godz. na zmianę roboczą i w %% do czasu TW														

L.p.	Wyszczególnienie	jedn m i a r y	tpz1 wg założeń T-O*	tpz2 wg założeń T-O lub wg badania*	tot1	tot2	tot3	Suma czasów tot	too1	too2	Suma czasów too	tfo	tfn	Suma czasów tf	txot wg założeń TO*	
3.1	nizinne	h %	0,1533	0,4333	4,8%	4,0%	5,1%	13,9%	3,0%	1,9%	4,9%	6,1%	10,5%	16,7%	0,250	Sum
3.2	górskie <800 m n.p.m.	h %	0,1533	0,5141	2,5%	5,8%	4,9%	13,2%	2,5%	5,1%	7,6%	12,4%	9,3%	21,7%	0,367	Sum
3.3	górskie >800 m n.p.m.	h %	0,1533	0,7929	2,3%	3,9%	2,5%	8,7%	4,4%	5,3%	9,8%	15,6%	16,8%	32,5%	0,367	Sum
4	Katalog normatywów z 1977 r. Tab.7 (rębnie częściowe)	h %	0,417		1,4%	2,5%	3,8%	7,7%	1,4%	0,8%	2,2%	16,5%	4,0%	20,5%	0,000	Sum
5	Porównanie normatywów aktualnych i wynikających z Katalogu normatywów															
5.1	nizinne	h %	0,1700		3,4%	1,5%	1,3%	6,2%	1,6%	1,1%	2,7%	-10,4%	6,5%	-3,8%	0,250	Sum
5.2	górskie <800 m n.p.m.	h %	0,2508		1,1%	3,3%	1,1%	5,5%	1,1%	4,3%	5,4%	-4,1%	5,3%	1,2%	0,367	Sum
5.3	górskie >800 m n.p.m.	h %	0,5295		0,9%	1,4%	-1,3%	1,0%	3,0%	4,5%	7,6%	-0,9%	12,8%	12,0%	0,367	Sum

Tabela 2. Zestawienie fotografii zmiany roboczej oraz czasów uzupełniających czas wykonania

*Czasy Tpz i Txot podawane są w normatywach w godzinach na zmianę roboczą.

Wyliczone czasy uzupełniające zawarte są w części 3 tabeli 2.

Na podstawie porównania czasów uzupełniających wg wykonanych fotografii dnia pracy i „Katalogu normatywów czasu przygotowawczo-zakończeniowego i czasów uzupełniających dla prac wykonywanych w Lasach Państwowych” z 1977 r. dla prac przy mechanicznym pozyskaniu drewna można stwierdzić wzrost czasów uzupełniających, z wyjątkiem czasu na odpoczynek (tfo) i czasu drobnych napraw sprzętu w warunkach górskich powyżej 800 m n.p.m. Szczegółowe dane zawarte są w części 4 i 5 tabeli 2.

2. Ogólne zasady zastosowane do wyliczenia norm czasu pracy

2.1. Informacje ogólne

Ogółem wykonano 1814 chronometraży, w tym w nadleśnictwach nizinnych 938, w warunkach górskich 876, z tego na poziomie ponad 800 m nad poziomem morza 106.

Zestawienie wykonanych pomiarów chronometrycznych wg gatunków i grup gatunkowych zawartych w Katalogu przedstawia tabela 3.

L.p.	Gatunek	Ilość pomiarów ogółem	Nizinne	Górskie		Wg grup gatunkowych			
				do 800 m n.p.m.	ponad 800 m n.p.m.	Nizinne	górskie do 800 m n.p.m.	górskie ponad 800 m n.p.m.	razem
1	So	473	281	192	0				
2	Md	98	26	72	0				
3	Oś	13	1	12	0				
4	lwa	4	0	4	0				
5	Tp	6	5	1	0				
6	Wb	2	0	2	0	313	283	0	596
7	Św	504	261	204	39	280	305	44	629

L.p.	Gatunek	Ilość pomiarów ogółem	Nizinne	Górskie		Wg grup gatunkowych			
				do 800 m n.p.m.	ponad 800 m n.p.m.	Nizinne	górskie do 800 m n.p.m.	górskie ponad 800 m n.p.m.	razem
8	Jd	125	19	101	5				
9	Db	121	115	6	0				
10	Js	7	0	7	0	115	13	0	128
11	Bk	210	47	101	62				
12	Gb	8	8	0	0	55	101	62	218
13	Brz	194	132	62	0				
14	Czr	1	0	1	0				
15	Jw.	3	0	3	0				
16	Ol	45	43	2	0	175	68	0	243
	Razem	1814	938	770	106	938	770	106	1814

Tabela 3. Zestawienie wykonanych pomiarów chronometrycznych wg gatunków i grup gatunkowych

Z powyższej tabeli wynika, że w trakcie opracowywania danych z chronometryki stwierdzono konieczność wyodrębnienia, z dawnej grupy liściaste twarde, dwóch nowych grup gatunkowych dla gatunków: Db i Js oraz Bk i Gb. Konieczność wyodrębnienia dodatkowych grup gatunkowych wyniknęła podczas czyszczenia szeregów chronometrycznych. Stwierdzono wzajemne wykluczanie się na jednej krzywej czasów poszczególnych gatunków z dawnej grupy gatunkowej Db i pozostałe liściaste nie wymienione w grupie gatunkowej liściaste miękkie.

Czas wykonanych chronometryki wyniósł łącznie 306,253 h. Wykonane chronometryki według poszczególnych rodzajów czasów wykonania (tw) w godzinach z podziałem na grupy gatunkowe wg katalogu przedstawia tabela 4.

Grupa gatunkowa	Ścinka i obalanie drzew	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Znoszenie sortymentów stosowych (do zrywki - stos układany po zrywce)	Przeniesienie sortymentów na stos i układanie stosu	Przygotowanie do ścinki	Razem	
								S
1	So	11,113	26,499	20,410	9,295	5,251	10,494	83,063
2	Św	17,547	48,739	24,349	9,334	4,618	10,994	115,581
3	Db	7,360	10,409	10,255	3,911	0,000	6,015	37,950
4	Bk	5,759	13,284	8,314	4,885	1,492	4,038	37,772
5	Brz	4,527	8,603	7,166	2,644	4,238	4,710	31,887
	Razem	46,306	107,535	70,494	30,068	15,599	36,251	306,253

Tabela 4. Zestawienie chronometryki według rodzajów czasów wykonania i grup gatunkowych

Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić, że aktualnie w ramach pozyskania drewna nie wykonuje się znoszenia i układania stosów przed zrywką. Na wszystkie 1814 chronometryki nie stwierdzono ani jednego przypadku znoszenia sortymentów stosowych i układanie stosu przy pniu.

Aktualnie stosowane techniki wykonania prac w większości eliminują ręczne znoszenie sortymentów i układanie stosów do niezbędnego minimum. Występują one jeszcze w techno-

logii pracy mieszanej (tj.: wyrzynka sortymentów typu W przy pniu i sortymentów stosowanych po zrywce przy stole manipulacyjnym).

Część przeprowadzonych chronometraży nie obejmuje całego procesu pozyskania drewna, ponieważ występują w chronometrażach pomiary wyrobionego drewna nie odpowiadające warunkom technicznym zawartych w normach na surowiec drzewny. W niniejszym opracowaniu drewno to nazwano surowcem do dalszej manipulacji i włączono do drewna typu S1 Ø 12-14 cm. Na etapie wyliczeń końcowych z surowca S1 Ø 12-14 cm wyłączono surowiec do dalszej manipulacji i dokonano wyliczenia oddzielnej normy dla S1 o średnicy wyższej niż 14 cm.

Masa surowca drzewnego objęta badaniem czasu wykonania wyniosła ogółem 1627,76 m³. Zestawienie wykonanych sortymentów wg grup gatunkowych zawartych w Katalogu przedstawia tabela 5.

grupa gatunkowa	W Ø >24	W Ø ≤ 24	S1Ø 12-14i do dalszej manipulacji.	S1 Ø 9-11	S3 Ø 9-12	S3 Ø 6-8	S2 do 1,5 mb	S2 powyżej 1,5 mb	S4	M1	M2	Razem	
m3													
1	So	384,31	42,05	31,64	0,56	0,24	0,32	48,62	38,65	23,56	0,13	0,88	570,96
2	Św	403,63	77,09	17,12	3,73	0,18	2,32	22,00	35,04	39,80	0,10	0,49	601,50
3	Db	103,87	3,10	2,34	0,00	0,00	0,00	39,77	1,99	6,86	0,00	0,31	158,23
4	Bk	113,27	12,32	16,01	2,09	0,00	0,56	23,71	3,09	8,57	0,05	0,67	180,33
5	Br z	47,81	10,85	10,93	2,08	0,00	0,00	18,44	18,18	7,92	0,00	0,54	116,74
razem		1052,89	145,41	78,03	8,45	0,42	3,20	152,55	96,95	86,70	0,28	2,88	1627,76

Tabela 5. Zestawienie wykonanych sortymentów według grup gatunkowych

Analiza danych zawartych w powyższej tabeli pozwala stwierdzić, że drewno typu S3 stanowiło znikomą ilość. Wartości normatywne dla tego typu drewna zostały wyliczone w oparciu o wnioskowanie statystyczne.

2.2. Stopnie trudności

W dawnych katalogach stopnie trudności określono w sposób opisowy, dla sposobów użytkowania lasu obowiązujących w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia. Wprowadzane po 1991 r. kolejno Zasady hodowli lasu zakładają zwiększanie użytkowania lasu rębniami poza zrębowymi, które w znacznym stopniu różnicują ilość pozyskiwanej masy z ha powierzchni manipulacyjnej. Ponadto zmniejszeniu uległy wielkości dopuszczalnych powierzchni manipulacyjnych w poszczególnych rębniach. Te ograniczenia znacznie wpływają na wydajność prac w pozyskaniu. Zmienia się również zasobność drzewostanów. Wystarczy nadmienić, że w latach siedemdziesiątych zasobność lasów w Polsce wynosiła około 160 m³/ha a obecnie około 210 m³/ha. Tymczasem masa do pozyskania na ha, jako jeden z głównych czynników wpływający na czas wykonania, w praktyce leśnej bywa pomijana. Zastosowanie opisowego określenia stopnia trudności w pozyskaniu drewna, tak jest w obowiązującym katalogu, powoduje powstawanie błędów z kwalifikowania pozycji do poszczególnych stopni trudności. W skrajnych przypadkach są to różnice nawet o 2 stopnie trudności ($1,25^2 = 1,5625$) czyli o 56,25%. Część pozycji znajduje się między jednym a drugim stopniem trudności. Zakwalifikowanie pozycji

z masą do pozyskania, znajdującą się pośrodku przedziału, do jednego ze stopni powoduje błąd nawet do 12 %.

Takie wyliczanie należności z tytułu wykonania usług pozyskania drewna budzi niezadowolenie usługodawców, jak i administracji leśnej, ponieważ eliminacja błędów wymagałaby stałego wprowadzania współczynników korygujących, które nie były przewidziane obowiązującym katalogiem.

W celu uniknięcia nieuzasadnionych różnic stopni trudności przyjęcie rozwiązania matematycznego staje się koniecznością. Rozwiązanie takie posiada wiele zalet, a mianowicie:

- 1) pozwala na wyliczenie stopnia trudności dla każdej pozycji cięć;
- 2) umożliwia wyliczanie stopnia trudności i jego agregowanie dla wszystkich szczebli zarządzania;
- 3) eliminuje błędy wynikające z przedziałów pomiędzy poszczególnymi stopniami trudności;
- 4) motywuje nadzór do kumulowania cięć, przez co wpływa na zmniejszenie czasu potrzebnego na wykonanie zadań i ograniczenie kosztów;
- 5) wykonawcom usług leśnych zapewnia rekompensatę kosztów (czasami zbyt) częstych nawrotów cięć.

W założeniach techniczno-organizacyjnych zakładano wyliczanie stopni trudności wg wzoru:

$$St = 6 - \text{LOG}_3(m^3/\text{ha})$$

gdzie:

St - stopień trudności

LOG_3 – logarytm naturalny przy podstawie 3,00

m^3/ha – masa do pozyskania na hektar powierzchni manipulacyjnej.

Suma wszystkich stopni trudności wyliczona powyższym wzorem dla wykonanych chronometraży wynosi 4733, a suma stopni trudności określona opisowo wynosi 5508 – zaniżenie przeciętnego stopnia trudności wyliczonego matematycznie dla badanych pozycji wynosiła około 12,4 %. Szczególnie duże rozbieżności dotyczą rębni IV D w warunkach górskich, gdzie rozpiętość mas do pozyskania wyniosła od 4 do 550 m^3/ha powierzchni manipulacyjnej. Wg metody opisowej wszystkie pozycje zostały zapisane do III stopnia trudności lub IV stopnia trudności w warunkach górskich ponad 800m n.p.m.

Istniejąca Instrukcja dotycząca trybu opracowania i zakresu stosowania zakładowych norm pracy i jednostkowych stawek akordowych w Okręgowych Zarządach Lasów Państwowych z 1988 r., stanowiąca załącznik do zarządzenia Nr 3 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z 11 stycznia 1988 r. (jedyne i przestarzałe akty normatywne w zakresie sposobu ustalania norm pracy) nie precyzuje zasad dotyczących ustalania stopni trudności.

Brak unormowania w leśnictwie nie upoważnia do stosowania fakultatywności w tym zakresie. Wystarczy sięgnąć do dowolnego podręcznika lub opracowania, w którym mówi się o sposobie opracowania tabeli normatywów aby dowiedzieć się, że miarą do wyznaczenia stopni trudności jest wartość potęgowa. Ilość zastosowanych przedziałów wynika z dopuszczalnego średniego błędu względnego oraz granicznych wielkości czynnika w poszczególnych przedziałach („przedział ufności”).

Według danych¹ M. Smakuszewskiego wielkość dopuszczalnego średniego błędu względnego uzależniona jest od wielkości produkcji i wynosi dla produkcji:

- Masowej i wielkoseryjnej 5 – 7%,
- Średnioseryjnej 7 – 12%,
- Małoseryjnej i jednostkowej 12 – 20%.

Według danych² K. Matwiejczyka wielkość dopuszczalnego błędu względnego, nazwany dopuszczalnym błędem zaokrąglania podczas zamiany linii normatywnej na tablicę norma-

¹ M. Smakuszewski, Wybrane zagadnienia normowania czasu pracy, PTE, Warszawa 1985 r. str. 31.

tywów, uzależniona jest od szczebla zarządzania i rodzaju robót. Dla normatywów i norm zrzeszeniowych dopuszczalny błąd wynosi przy rodzaju robót:

- Ręcznych 11%,
- Maszynowo – ręczne i maszynowe 7%.

Dla normatywów i norm zakładowych dopuszczalny błąd wynosi przy rodzaju robót:

- Ręcznych 15%,
- Maszynowo – ręcznych i maszynowych 10%.

Żaden z powyżej przedstawionych podziałów nie odpowiada wprost, jaki winien być dopuszczalny błąd względny dla prac ręczno-maszynowych przy pozyskaniu drewna. Analizując powyższe dane można wnioskować, że winien on się zawierać między 7 a 15 %.

Ilość przedziałów stopni trudności uzależniona jest od założonego dopuszczalnego błędu względnego (e_s) oraz czasu maksymalnego (T_{max}) i minimalnego (T_{min}).

Przedziały ufności stopni trudności wyrażane są ilorazem postępu geometrycznego q :

$$q = \frac{t_{max}}{t_{min}}$$

gdzie

t_{max} – czas najwyższego stopnia trudności zwiększony o zakładaną wielkość błędu względnego,

t_{min} – czas najniższego stopnia trudności pomniejszony o zakładaną wielkość błędu względnego.

Wyliczenia ilości przedziałów stopni trudności w zależności od przyjęcia błędu względnego obrazuje poniższa tabela:

Lp	Wyszczególnienie	Przyjęty błąd względny	Iloraz postępu geometrycznego	Czas maksymalny	Czas minimalny	Ilość przedziałów stopni trudności	
		e_s	q	t_{max}	t_{min}	ip wyliczone	ip - przyjęte
Czas normatywny dla So M1				5,256	2,153		
	Błąd względny sugerowany	5%	1,105263158	5,5188	2,04535	9,917638096	10
1	Minimalny błąd względny	7%	1,150537634	5,62392	2,00229	7,364631357	7
2	Przyjęty błąd względny	11%	1,247191011	5,83416	1,91617	5,040439049	5
3	Maksymalny błąd względny	15%	1,352941176	6,0444	1,83005	3,952578697	4
Czas normatywny dla So W pow 24 cm				0,242	0,099		
	Błąd względny sugerowany	5%	1,105263158	0,2541	0,09405	9,930725306	10
1	Minimalny błąd względny	7%	1,150537634	0,25894	0,09207	7,373971864	7
2	Przyjęty błąd względny	11%	1,247191011	0,26862	0,08811	5,046368654	5
3	Maksymalny błąd względny	15%	1,352941176	0,2783	0,08415	3,956911797	4

Błąd względny sugerowany w Recenzji prof. dr hab. Tadeusza Moskaliaka

Tabela 6. Wyliczenie ilości przedziałów stopni trudności w zależności od przyjętego błędu względnego.

Należy zauważyć, że zmniejszanie dopuszczalnego błędu względnego powoduje zwiększanie się ilości stopni trudności np. dla błędu względnego $e_s = 5\%$ należałoby przyjąć 10 przedziałów stopni trudności, a dla błędu 15% tylko 4.

W celu ustalenia granic przedziałów niezbędne jest ustalenie podstaw logarytmów, które spełniałyby warunek uzyskania równych przedziałów ufności. Wyliczenie podstaw logarytmów przedstawia poniższa tabela.

² K. Matwiejczyk, Poradnik dla służb organizacji i normowania pracy w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych. Część III. Zasady opracowywania normatywów czasu i norm pracy w budownictwie i PMB. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych. Resortowy Ośrodek Normowania Pracy. Warszawa 1985 r. str.27

Lp	Wyszczególnienie	Przyjęty błąd względny	Ilość przedziałów stopni trudności przyjęta	Podstawa logarytmu spełniająca warunek ilości stopni trudności	Wartość logarytmu przy podstawie X dla masy m3/ha			Cyfra kontrolna (różnica logarytmów dla 4 i 550 m3/ha)
					liczba	4	550	
		es	x					≈ x
1	Minimalny błąd względny	15%	4	3,42381	1,12638	5,12687	4,00049	
2	Przyjęty błąd względny	11%	5	2,67696	1,40786	6,40808	5,00022	
3	Maksymalny błąd względny	7%	7	2,02036	1,97120	8,97220	7,00100	
	Błąd względny sugerowany	5%	10	1,63618	2,81560	12,81562	10,00002	
Dane dla logarytmu naturalnego e		11%	5	2,71828	1,38629	6,30992	4,92362	

Tabela 7. Wyliczenie podstaw logarytmów dla wyliczonych przedziałów stopni trudności i wartości logarytmów dla masy m3/ha minimalnej i maksymalnej.

Z powyższej tabeli można wnioskować, że podstawa logarytmu dla błędu względnego 11% i 5 przedziałów stopni trudności, jest zbliżona do podstawy logarytmu naturalnego. Wszystkie podstawy logarytmów są wyrażone w wielkościach ułamkowych. Z dalszych rozważań wykluczono wartości dla błędu względnego 5%, jako zbyt szczegółowego.

W celu ustalenia granic przedziałów m3/ha dla poszczególnych stopni trudności, wyliczono wartości graniczne logarytmów dla miejsc występowania przedziałów oraz wartości dla środków przedziałów. Wyniki zawarto w poniższych tabelach.

Stopień trudności	Podstawa logarytmu	Wartość zwiększenia logarytmu dla masy 4 m3/ha (1,12638) dla			Wyliczenie masy m3/ha przedziałów przy przyjęciu 4 stopni trudności			Wartość logarytmu dla środka przedziału
		dolnej granicy	środka przedziału	górną granicy	Dolna granica	Środek	Górna granica	
	liczba	liczba	liczba	liczba	m3/ha	m3/ha	m3/ha	liczba
1	3,42381	3	3,5	4	160,54	297,06	549,67	4,62638
2	3,42381	2	2,5	3	46,89	86,76	160,54	3,62638
3	3,42381	1	1,5	2	13,70	25,34	46,89	2,62638
4	3,42381	0	0,5	1	4,00	7,40	13,70	1,62638

Tabela 8. Wyliczenie przedziałów masy m3/ha dla 4 stopni trudności - błąd względny 15%.

Stopień trudności	Podstawa logarytmu	Wartość zwiększenia logarytmu dla masy 4 m3/ha (1,40786) dla			Wyliczenie masy m3 przedziałów przy przyjęciu 5 stopni trudności			Wartość logarytmu dla środka przedziału
		dolnej granicy	środka przedziału	górną granicy	Dolna granica	Środek	Górna granica	
	liczba	liczba	liczba	liczba	m3/ha	m3/ha	m3/ha	liczba
1	2,67696	4	4,5	5	205,41	336,08	549,88	5,90786
2	2,67696	3	3,5	4	76,73	125,55	205,41	4,90786
3	2,67696	2	2,5	3	28,66	46,90	76,73	3,90786
4	2,67696	1	1,5	2	10,71	17,52	28,66	2,90786
5	2,67696	0	0,5	1	4,00	6,54	10,71	1,90786

Tabela 9. Wyliczenie przedziałów masy m3/ha dla 5 stopni trudności - błąd względny 11%.

Stopień trudności	Podstawa logarytmu	Wartość zwiększenia logarytmu dla masy 4 m ³ /ha (1,97120) dla			Wyliczenie masy m ³ przedziałów przy przyjęciu 7 stopni trudności			Wartość logarytmu dla środka przedziału
		dolnej granicy	środką przedziału	górną granicy	Dolna granica	Środek	Górna granica	
	liczba	liczba	liczba	liczba	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	liczba
1	2,02036	6	6,5	7	272,04	386,67	549,61	8,47120
2	2,02036	5	5,5	6	134,65	191,39	272,04	7,47120
3	2,02036	4	4,5	5	66,65	94,73	134,65	6,47120
4	2,02036	3	3,5	4	32,99	46,89	66,65	5,47120
5	2,02036	2	2,5	3	16,33	23,21	32,99	4,47120
6	2,02036	1	1,5	2	8,08	11,49	16,33	3,47120
7	2,02036	0	0,5	1	4,00	5,69	8,08	2,47120

Tabela 10. Wyliczenie przedziałów masy m³/ha dla 7 stopni trudności - błąd względny 7%.

Z powyższych tabel wynika, że wszystkie przedziały stopni trudności przypadają w wartościach ułamkowych, co w znacznym stopniu utrudniałoby posługiwanie się katalogiem. Ze względu na niewielką różnicę podstawy logarytmu dla błędu względnego 11% od podstawy logarytmu naturalnego, ostatecznie zdecydowano się na przyjęcie błędu względnego na poziomie 11% (tak jak w obowiązującym Katalogu) i zbudowanie środków przedziałów w oparciu o liczby całkowite dla logarytmu naturalnego. Zestawienie wyliczenia przedziałów masy m³/ha dla logarytmu naturalnego przedstawia tabela 11.

Stopień trudności	Podstawa logarytmu naturalnego	Wartość zwiększenia logarytmu dla masy 4 m ³ /ha (1,500) dla			Wyliczenie masy m ³ przedziałów przy przyjęciu 4 stopni trudności			Wartość logarytmu dla środka przedziału
		dolnej granicy	środką przedziału	górną granicy	Dolna granica	Środek	Górna granica	
	liczba e	liczba	liczba	liczba	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	liczba
1	2,71828	4	4,5	5	244,69	403,43	665,14	6,00000
2	2,71828	3	3,5	4	90,02	148,41	244,69	5,00000
3	2,71828	2	2,5	3	33,12	54,60	90,02	4,00000
4	2,71828	1	1,5	2	12,18	20,09	33,12	3,00000
5	2,71828	0	0,5	1	4,48	7,39	12,18	2,00000

Tabela 11. Wyliczenie przedziałów masy m³/ha dla 5 stopni trudności - błąd względny 11% dla logarytmu naturalnego.

Błędy wynikające z przyjęcia logarytmu naturalnego, zamiast logarytmu przy podstawie 2,67696 przedstawia tabela 12.

Stopień trudności	Błąd stopnia trudności				Błąd wyliczenia normy czasu			
	dolnej granicy	środką przedziału	górną granicy	Przeciętnie	dolnej granicy	środką przedziału	górną granicy	Przeciętnie
1	3,29%	3,14%	3,02%	3,15%	0,82%	0,78%	0,75%	0,79%
2	3,68%	3,46%	3,29%	3,47%	0,92%	0,87%	0,82%	0,87%
3	4,30%	3,95%	3,68%	3,97%	1,08%	0,99%	0,92%	0,99%
4	5,44%	4,77%	4,30%	4,82%	1,36%	1,19%	1,08%	1,21%
5	8,20%	6,46%	5,44%	6,64%	2,05%	1,62%	1,36%	1,66%
Średnio	4,98%	4,36%	3,94%	4,41%	1,25%	1,09%	0,99%	1,10%

Tabela 12. Wyliczenie błędu z zastosowania logarytmu naturalnego do wyliczenia stopni trudności zamiast logarytmu przy podstawie 2,67696.

Z powyższej tabeli wynika, że średni błąd stopnia trudności zastosowania logarytmu naturalnego wynosi 4,41%, a średni błąd normy czasu wynosi 1,1%.

W celu uniknięcia problemu nie tylko z ułamkami masy m³/ha, ale również ułamkami logarytmów zdecydowałem o przyjęciu środków przedziałów dla pełnych wartości logarytmów naturalnych. Środki przedziałów masy do pozyskania (patrz tabela 11) wynoszą:

- Dla stopnia I odpowiednio $e^6 = 403,4$ m³/ha.
- Dla stopnia II odpowiednio $e^5 = 148,4$ m³/ha.

- Dla stopnia III odpowiednio $e^4 = 54,6 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- Dla stopnia IV odpowiednio $e^3 = 20,1 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- Dla stopnia V odpowiednio $e^2 = 7,4 \text{ m}^3/\text{ha}$.

W tym przypadku dolne granice przedziałów muszą wynosić $e^{1,5}$, $e^{2,5}$, $e^{3,5}$, $e^{4,5}$ i $e^{5,5}$

Tak skonstruowana miara logarytmiczna pozwala na łatwe wyliczanie stopni trudności dla dowolnej pozycji planu ze stopniem ufności 100%, wykorzystując wzór:

$$St = 7 - \ln(m^3/\text{ha})$$

gdzie:

St - stopień trudności,

LN – logarytm naturalny przy podstawie e (2,7182818),

m^3/ha – masa m^3 do pozyskania na hektar powierzchni manipulacyjnej (operacyjnej).

Przykładowo, na pozycji przewidziano pozyskanie $98 \text{ m}^3/\text{ha}$. Zgodnie z katalogiem jest to II stopień trudności. Faktyczny stopień trudności wynosi:

$$7 - \ln 98 = 7 - 4,58 = 2,42$$

Procentowa różnica czasu wyniesie:

$$\frac{1,25^{(2,42 - 1)} - 1,25^{(2 - 1)}}{1,25^{(2 - 1)}} * 100\% = 9,8\%$$

Korekta zasady wyliczania stopni trudności (zasada oparta o logarytm naturalny) w stosunku do założeń techniczno-organizacyjnych (zasada oparta o metodę opisową) spowodowała zmniejszenie się różnicy pomiędzy stopniami ustalonymi opisowo do wyliczonych matematycznie do + 3,89 %.

2.3. Analiza wstępna zebranych danych do wyliczania norm czasu

Analiza wstępna polega na zbadaniu poprawności kart opisowych z załącznikami oraz wyeliminowaniu drobnych braków i błędów przy ich sporządzaniu. Dane sprowadzone do jednego wiersza przeniesiono do arkusza zbiorczego Excel-a „ZestawPomChronmEtapI+II”.

Stosownie do założeń techniczno – organizacyjnych pomiary chronometrażowe dotyczyły wyłącznie czasu wykonania (tw). Czasy uzupełniające wyliczono na podstawie fotografii dnia pracy. Przed wyliczeniem czasów normatywnych czas tw wymaga uzupełnienia o czasy uzupełniające.

Uzupełnienie takie przeprowadzono dla wszystkich chronometraży poprzez zwiększenie wyliczonych czasów wykonania h/m^3 o czas przygotowawczo-zakończeniowy i czas strat z przyczyn organizacyjno-technicznych oraz czasy uzupełniające (czasy obsługi organizacyjnej i technicznej oraz czasy na odpoczynek i potrzeby naturalne), uzyskane na podstawie fotografii dnia pracy lub przyjęte na podstawie założeń techniczno-organizacyjnych. Przeliczenia czasu wykonania (tw) na normy czasu (T) dokonano za pomocą wzoru:

$$T = 8 / (8 - t_{pz} - t_{xot}) * (1 + t_u) * t_w$$

gdzie:

- T – norma czasu,
- 8 – 8 godzin (zmiana robocza),
- t_{pz} – czas przygotowawczo zakończeniowy,
- t_{xot} – czas przerw z przyczyn technicznych i technologicznych,
- t_u – suma czasów uzupełniających,
- t_w – czas wykonania.

Wyliczone normy czasu (T) stanowią podstawę do dalszych analiz poszczególnych operacji procesu produkcyjnego pozyskania drewna.

W celu zwiększenia bazy danych, w ramach wyliczeń wstępnych, czasy wykonania (t_w) z poszczególnych chronometraży sprowadzono do 1 stopnia trudności wykorzystując wzór:

$$t_1 = T / 1,25^{(\circ Tr - 1)}$$

gdzie:

- T – norma czasu
- t_1 – norma czasu w 1 stopniu trudności
- $\circ Tr$ – wyliczony stopień trudności.

Wzór powyższy był zastosowany przy opracowywaniu obowiązującego katalogu i wynika z dopuszczalnego błędu katalogu a mianowicie:

$$P^{\circ t} + 1 = (1 + 0,11) / (1 - 0,11) = 1,247191$$

$$P^{\circ t} \approx 1,25 - 1 = 0,25$$

gdzie:

- $P^{\circ t}$ = maksymalna wielkość przedziału dla stopnia trudności.

2.4. Analiza procesów roboczych

Stosownie do założeń techniczno-organizacyjnych podczas pomiarów chronometrycznych, stosowano podział czasu wytworzenia na następujące operacje robocze:

- 1) przygotowanie do ścinki,
- 2) ścinkę drewna,
- 3) okrzesywanie,
- 4) wyrzynkę sortymentów,
- 5) znoszenie sortymentów stosowych,
- 6) układanie stosów.

W trakcie opracowania danych stwierdzono, że aktualnie na terenie nadleśnictw nizinnych i częściowo górskich technologia prac została zmieniona w stosunku do opisanej w założeniach T-O, a mianowicie sortymenty stosowe są przygotowywane (znoszone) do zrywki mechanicznej. Skraca to czas i wysiłek związany z odległym znoszeniem sortymentów stosowych i ręcznym układaniem stosów. Ręczne znoszenie i układanie stosów występuje tylko przy technologii pozyskania metodą mieszaną.

Analizę ogólną przeprowadzono na materiale zebrany na jednym arkuszu. Obejmowała ona przegląd posiadanych informacji przeniesionych z Kart opisowych i Arkuszy obserwacyjnych chronometrażu oraz wskazania możliwości przypisania odpowiedniego czasu wykonania dla poszczególnych sortymentów drzewnych wg wybranych kluczy. Czas wykonania operacji:

- 1) **przygotowania stanowiska do ścinki i ścinki drewna**, podzielono na poszczególne sortymenty kluczem udziału masy;
- 2) **okrzesywania**, podzielono wg długości strzały podlegającej okrzesaniu, przy czym założono, że odcinek od odziomka niewymagający okrzesania to kolejno sortymenty W $\emptyset \geq 25$ cm, W $\emptyset \leq 24$ cm, S1, S3, S2 i M1;
- 3) **wyrzynki sortymentów**, podzielono wg ilości wykonanych cięć poprzecznych;
- 4) **znoszenia sortymentów stosowych**, podzielono wg udziału masy poszczególnych sortymentów stosowych z uwzględnieniem ciężaru właściwego drewna.

Ciężar właściwy drewna przyjęto wg tablicy zawartej na stronie 428 „Kalendarza Leśnika z *elementami Książki Służbowej*” wydanej przez Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu w 2011 r. kolumna „Gęstość drewna świeżo ściętego [kg/m³]”.

Analizę poszczególnych procesów roboczych dokonano po uprzednim wyliczeniu czasów wykonania poszczególnych operacji dla badanego drzewa i ich przeliczeniu w h/m³. Tak przygotowane dane sortowano na poszczególne operacje i przenoszono do odrębnych

skoroszytów programu Excela, na których dokonywano szczegółowych analiz i wyliczenia norm czasu dla poszczególnych operacji.

Analiza szczegółowa dokonywana była po wyliczeniu norm czasu wszystkich badanych operacji sprowadzonych metodami matematycznymi do 1 stopnia trudności, z podziałem na poszczególne grupy gatunkowe oraz na prace wykonywane w warunkach nizinnych, górskich do 800 m n.p.m. i ponad 800 m n.p.m. Polegała ona na wyszukaniu czynnika, który w najwyższym stopniu determinuje występującą zmienność normy czasu, i taki, który da się przenieść na zasady obmiaru obowiązujące wg Klasyfikacji Jakościowo Wymiarowej.

2.5. Czyszczenie szeregów chronometrażowych

Czyszczenie szeregów chronometrażowych jest elementem opracowania norm polegającym na eliminowaniu czasów wykonania skrajnych nazwana w Instrukcji sprawdzeniem szeregów pomiarów pod względem zwartości poprzez wyliczenie współczynnika K_s .

$$K_s = \frac{t_{max}}{t_{min}}$$

gdzie:

t_{max} – czas maksymalny w szeregu chronometrażowym,

t_{min} – czas minimalny w szeregu chronometrażowym.

W Instrukcji nie przewidywano zmienności liniowej co oznacza, że wszystkie wytyczne odnoszą się do przeciętnych czasów wykonania i sztucznie utworzonych przedziałów.

W celu wyeliminowania sztucznych podziałów oraz umożliwienia dokonania czyszczenia szeregów chronometrażowych, z uwzględnieniem wartości współczynnika K_s zawartego w pkt. 2.7. Instrukcji na stronie 24, postanowiono wyliczać wartości odchyłeń skrajnych względem wartości zmiennej dla danego punktu, wynikającego z matematycznego opisanie linii normatywnej.

Czyszczenie szeregów chronometrażowych dokonywano w skoroszycie Excel-a **Wylicz Normy**, arkusza **CzyszczenieSzeregu**. Opisy poszczególnych zastosowanych wzorów matematycznych w arkuszu **CzyszczenieSzeregu**:

Wzór 1- czasy wg linii normatywnej wstępnej – kolumna T

$$T = cw * \emptyset ^ n$$

gdzie:

cw – czynnik wolny,

\emptyset – średnica,

n – wartość wykładnika potęgowego.

Wzór 2 - odchylenia czasu t od T – kolumna t – T

$$t - T = t - T$$

gdzie:

t – czas wykonania wyliczony z pomiaru,

T – czas wg linii normatywnej wstępnej dla określonej średnicy.

Wzór 3 - odchylenie względne do czasu T – kolumna (t-T)/T

$$(t-T)/T = T/(t-T)$$

gdzie:

t – czas wykonania wyliczony z pomiaru,

T – czas wg linii normatywnej wstępnej dla określonej średnicy.

Wzór 4 - Współczynnik zwartości szeregu chronometrażowego – K – pole G4

$$K = (\text{MAX}((t-T)/T)+1)/(\text{MIN}((t-T)/T)+1)$$

gdzie:

Wartość maksymalną w kolumnie (t-T)/T - pole formatowania warunkowego zaznaczone kolorem **czerwonym**, wartość minimalną pole formatowania warunkowego zaznaczone kolorem **zielonym**.

Wzór 5 - logarytm czasu wykonania – kolumna LN(t)

$$LN(t) = LN(t)$$

gdzie:

t – czas wykonania wyliczony z pomiaru,

T – czas wg linii normatywnej wstępnej dla określonej średnicy.

Dane zaznaczone kolorem czerwonym lub zielonym na arkuszu zmieniają się wraz z czyszczeniem kolejnych wartości skrajnych w szeregu chronometrycznym. Kolejność postępowania podczas czyszczenia szeregu chronometrycznego przedstawia tabela 6. Każdy kolejny wykonany krok dla poszczególnych operacji należy odnotować.

kolejny krok postępowania	zadania do wykonania w kolejnym kroku/element czasu operacji pozyskania drewna
krok 1	skopij specjalnie wartości z karty wyliczenia tw dane dotyczące gatunku, nr drzewa, średnicy i czasu tw
krok 2	kliknij na jeden z pkt. wykresu i sprawdź czy pole wykresu obejmuje wszystkie skopiowane dane
krok 3	przenieś wartość krzywej opisującej linię trendu przed czyszczeniem szeregu chronometrycznego do pola G3
krok 4	przenieś wartość R^2 opisującej linię trendu przed czyszczeniem szeregu chronometrycznego do pola J3
krok 5	sprawdź, czy dane współczynnika korelacji PEARSONA obejmują wszystkie dane z kolumny średnica i z kolumny LN(t)
Czyszczenie szeregu chronometrycznego	
krok 6	odszukaj w kolumnie G wartość zaznaczoną kolorem czerwonym i usuń ten wiersz
krok 7	odszukaj w kolumnie G wartość zaznaczoną kolorem zielonym i usuń ten wiersz
krok 8	po usunięciu pary wierszy obserwuj zachowanie współczynnika korelacji PEARSONA (pole J4) i współczynnika determinacji R^2 - czy wraz z usunięciem kolejnego wiersza wzrastają wartości bezwzględne obu współczynników
krok 9	usuwanie par wierszy kontynuować aż do uzyskania wartości współczynnika zwartości szeregu chronometrycznego $\leq 2,5$ lub do momentu, w którym jeden ze wskaźników w kroku 8 nie zacznie maleć
krok 10	po wykonaniu kroku 9, a nie uzyskaniu współczynnika zwartości szeregu chronometrycznego $\leq 2,5$, należy sprawdzić jak zachowuje się współczynnik korelacji i determinacji po wykonaniu usunięcia kolejnych par wierszy, jeżeli spadki któregoś ze wskaźników nie są wyraźne ($< 0,001$), a jest możliwe osiągnięcie wskaźnika zwartości szeregu chronometrycznego, uzasadnione (z uwagi na zapis instrukcji) jest kontynuowanie dalszego czyszczenia szeregu chronometrycznego.

kolejny krok postępowania	zadania do wykonania w kolejnym kroku/element czasu operacji pozyskania drewna
krok 11	po oczyszczeniu szeregu chronometrycznego dane opisujące linię trendu z wykresu przenieść do pola G5

Tabela 13. Zestawienie kolejnych kroków czyszczenia szeregu chronometrycznego krzywoliniowego
Zamieszczenie arkuszy czyszczenia szeregów chronometrycznych wykonanych do analizy danych i wyliczenia katalogu norm jest zbędne, ponieważ są załączone w postaci elektronicznej.

Podczas czyszczenia szeregów chronometrycznych stwierdzono zbyt restrykcyjny zapis w Instrukcji (pkt. 2.7. strona 24) dla współczynnika zwartości szeregu chronometrycznego (K_s) $= < 2,5$. Taki współczynnik dla prac wykonywanych w różnych warunkach (obejmujących powierzchnię całego kraju) powoduje eliminację poprawnie wykonanych operacji i zaniżenie faktycznej normy czasu pracy nawet do 10%. Spostrzeżenie to potwierdza zachowanie się współczynnika determinacji R^2 i korelacji PEARSON-a, które często w miarę eliminacji kolejnych par wartości skrajnych zamiast rosnać to maleją. Świadczy to o konieczności wydania znowelizowanej Instrukcji dotyczącej opracowywania norm branżowych dla organizacji Lasy Państwowe (a nie korzystania z instrukcji do opracowywania norm zakładowych).

2.6. Wyliczanie norm czasu

W celu uzyskania właściwej wielkości współczynnika korelacji liniowej PEARSON-a, dane krzywoliniowe należy sprowadzić do danych przedstawionych w postaci prostej normatywnej lub do krzywej, maksymalnie zbliżonej do prostej, poprzez linalizację modelu regresji. Linalizację modelu regresji opartej o wykres potęgowy można uzyskać poprzez zastosowanie metody podwójnego logarytmowania danych.

Wyliczenia norm dokonywano w skoroszybie EXCEL-a **Wylicz_Normy**, na arkuszu **Wylicz_NORMY_T**. Opisy poszczególnych zastosowanych wzorów matematycznych w arkuszu **Wylicz_Normy**.

Wzór 1 - Wyliczenie wartości wg linii normatywnej wstępnej - kolumna Lw

$$T = cw * \emptyset ^ n$$

gdzie:

cw – czynnik wolny,

\emptyset – średnica,

n – wartość wykładnika potęgowego wykresu 1 wstępnego.

Wyliczenie dla celów porównawczych.

Wzór 2 - Linearyzacja modelu regresji - czynnik W

$$W = LN(t) - LN(cw)$$

gdzie:

W – linearyzacja modelu regresji,

Różnica logarytmu naturalnego czasu i logarytmu czynnika wolnego,

Wzór 4 - Wyliczenie wartości wg linii normatywnej wtórnej wykres 2 - czynnik LW

$$LW = a * LN(lg(\emptyset)) + c$$

gdzie:

a – mnożnik logarytmu wykresu 2,

c – czynnik wolny wykresu 2,

$LN(lg(\emptyset))$ – logarytm naturalny logarytmu średnicy.

Wzór 5 - Logarytm normy czasu NT - czynnik LW

$$NT = (LW) + LN (cw)$$

gdzie:

LW – logarytm linii normatywnej wtórnej,

LN(cw) – czynnik wolny wykresu wstępnego.

Wzór 6 - Norma czasu NT po linearyzacji modelu regresji (wartość $e^{LN(T)}$)

Wzór 7 - Norma czasu T - wzór algebraiczny + wartość R^2

$$T = a * \emptyset ^ n$$

gdzie:

T – Norma czasu,

a – mnożnik czynnika wolnego,

\emptyset – średnica,

n – wykładnik potęgi.

Wzór 7 - Norma czasu T - wzór logarytmiczny + wartość R^2

$$T = EXP(LN(a) + n *LN (\emptyset))$$

gdzie:

T – Norma czasu,

a – mnożnik czynnika wolnego,

\emptyset – średnica,

n – wykładnik potęgi.

Wzór 8 – **Współczynnik determinacji R^2** – wyliczony automatycznie przy sporządzaniu wykresów - informuje jaki wpływ ma czynnik wolny (niezależny od zmiennej X) w stosunku do wartości czynnika zmiennego.

Wzór 9 – **Współczynnik korelacji PEARSON-a** – informuje o kierunku zmienności (+ - przy wzroście zmiennej niezależnej wzrasta zmienna zależna, - przy wzroście zmiennej niezależnej zmienna zależna maleje) oraz o wartości tej zależności w skali 0 > 1 lub 0 - -1. Wartość 1 oznacza, że czynnik zmienny jest funkcją liniową zmiennej niezależnej. Im wartość współczynnika korelacji jest mniejszy od wartości bezwzględnej = 1, tym czynnik zmienny jest mniej uzależniony od zmiennej niezależnej.

Wzór 10 – **Średni błąd przewidywania – ŚBp**

$$\hat{S}Bp = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{n=1}^n (y_i - \check{y})^2}$$

gdzie:

ŚBp – średni błąd przewidywania – oznacza przy każdorazowym szacunku, jaka jest średnia spodziewana wartość błędu.

n – ilość wyrazów przyjętych do badania,

y_i – czas wykonania z pomiaru,

\check{y} – średni wyliczony czas wykonania.

Dane pierwotne w arkuszu **Wylicz_NORMY_T** zaznaczono kolorem **żółtym**, wtórne kolorem **szarym**. Dane zaznaczone kolorem **zielonym** używane są w wartościach pierwotnych i wtórnych. Ostateczne wyliczenia zaznaczono kolorem **jasnoczerwonym**.

Kolejność postępowania wyliczenia modelu matematycznego do wyliczenia normy czasu modelu krzywoliniowego przedstawia tabela 7.

kolejny krok postępowania	zadania do wykonania w kolejnym kroku/element czasu operacji pozyskania drewna
krok 1	skopiuj specjalnie wartości z arkusza Czyszczenie szeregu dane dotyczące nr drzewa, średnicy i czasu tw
krok 2	kliknij na jeden z pkt. wykresu i sprawdź czy pole wykresu 1 linia normatywna wstępna obejmuje wszystkie skopiowane dane

krok 3	przenieś z wykresu 1 wartość krzywej opisującej linię normatywną wstępną szeregu chronometrażowego do pola E2
krok 4	przenieś wartość czynnika zmiennego do pola G2, a czynnika wolnego do pola G3
krok 5	przenieś z wykresu 2 wartość krzywej linearyzacji modelu regresji do pola E5
krok 6	przenieś wartość czynnika wolnego wykresu linearyzacji do pola G6
krok 7	przenieś wartość czynnika zmiennego wykresu linearyzacji do pola G7
krok 8	przenieś z wykresu 3 "Norma T - wzór matematyczny , wartość R ² " wartość krzywej normy czasu, do pola L2, a R ² do pola L5
krok 9	przenieś wartość czynnika wolnego wykresu 3 do pola K4, a wykładnika potęgi do pola M4
krok 10	sprawdź, czy dane współczynnika korelacji PEARSON-a obejmują wszystkie dane z kolumny średnica (Ø)
krok 11	sprawdź, czy dane współczynnika korelacji PEARSON-a z kolumny 1 = kolumnie 2 i czy wartość w kolumnie 4 jest najwyższa

Tabela 14. Zestawienie kolejnych kroków wyliczenia modelu matematycznego krzywej normatywnej

Zastosowanie oddzielnego programu umożliwiającego czyszczenie szeregów chronometrycznych

i wyliczanie modeli norm dla zmiennych krzywoliniowych w znacznym stopniu eliminuje pracochłonność i pozwala na dość szybką i dokładną analizę szeregów chronometrycznych. Program „Wylicz_Normy_Szablon” napisano wykorzystując częściowo zawartą, w Poradniku dla służb organizacji i normowania pracy w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych Część III „Zasady opracowywania normatywów czasu i normowania pracy w budownictwie i PMB”- Kazimierz Matwiejczyk – Warszawa 1985 r., w pkt. 6.3.1. metodę graficzną wyznaczania krzywych linii normatywnych oraz w pkt. 6.3.2. metodę analityczną /rachunkową/ wyznaczania krzywych linii normatywnych.

Program „Wylicz_Normy_Szablon” można wykorzystać również do analizowania modeli normatywnych prostoliniowych poprzez zmianę wykresu linii trendu z potęgowej na liniową lub inną, która najdokładniej opisuje badane zjawisko.

Program „Wylicz_Normy_Szablon” jest indywidualnym rozwiązaniem opracowanym przez autora

i jego użycie dla celów innych niż badawcze, stanowi naruszenie praw autorskich.

2.7. Zamiana średnic

Badane szeregi chronometryczne poszczególnych operacji procesu pozyskania drewna wskazują, że najwyższą wartość bezwzględną współczynnika korelacji PEARSON-a (z wyjątkiem znoszenia i układania drewna stosowego), po sprowadzeniu do wartości zbliżonej do prostej poprzez zlogarytmowanie średnicy i czasu, uzyskuje średnica zmierzona na wysokości pierśnicy lub średnica w dolnym końcu (dla sortymentów wyrabianych z części drewna nie obejmującego odziomka). Na potrzeby niniejszego opracowania średnice te nazwano średnicami znamionowymi.

Linie normatywne oparte o pierśnicę mogą i powinny być wykorzystane do wyliczenia nakładu pracy dla drzew stojących np. na etapie szacunków brakarskich. Faktyczne wykonanie masy poszczególnych sortymentów oparte jest o średnicę umożliwiającą najdokładniejsze wyliczenie masy drewna. Średnica znamionowa (w odległości 1 metra od odziomka) służy tylko do wyliczenia masy drewna typu S3. Drewno typu W i S1 wylicza się wg średnicy w połowie długości, dla pozostałych sortymentów masy wyliczane są na podstawie obmiaru stosu i współczynnika zamiany z mp na m³. Wyliczone wg średnicy znamionowej wartości linii normatywnych wymagają wyliczenia średnic odpowiadających średnicom w połowie długości, a następnie wyliczenia linii normatywnych odpowiednich dla średnic w połowie długości.

Przeliczenia średnic dokonano w zawartych w folderze „Porównanie-zamiana_Średnic” zawartych plikach „PorównanieŚrednic” i „ZamianaŚrednic”.

Porównanie średnic polegało na skopiowaniu z pliku „ZestawPomChronmEtapI+II” kolumn dotyczących L.p., terenu, gatunku, średnicy znamionowej oraz zmierzonych lub wliczonych przeciętnych średnic wykonanych sortymentów. Na podstawie formuły logicznej wybrano średnią lub przeciętną średnicę w połowie długości dla sortymentu (z wyjątkiem średnicy drewna typu S4, która podlega wyborowi jako ostatnia). Przetworzenie danych dokonano z podziałem na tereny nizinne i górskie oraz 3 grup gatunkowych jak w obowiązującym katalogu.

Wykorzystując częściowo program do czyszczenia szeregów chronometrażowych, po zmianie rodzaju wykresu linii trendu na prostoliniowy, dokonano zamiany średnic ze znamionowej na średnicę w połowie długości.

Wyniki zamiany średnic zawiera tabela 8.

L.p.	Gatunek	Tereny G-górskie N-nizinne	Współczynnik zamiany	Współczynnik determinacji R ²	Współczynnik korelacji Pearsona	Współczynnik zwartości szeregu po czyszczeniu danych	Ilość przypadków przed czyszczeniem danych skrajnych	Ilość przypadków po czyszczeniu danych skrajnych
1	So	N	0,71391x	0,94734	1,00	1,884	300	294
2	Św	N	0,72275x	0,91631	1,00	2,164	278	276
3	Db	N	0,74668x	0,91880	1,00	2,482	340	336
4	So	G	0,74124x	0,90805	1,00	2,257	283	279
5	Św	G	0,75277x	0,92291	1,00	2,077	342	338
6	Db	G	0,75603x	0,94929	1,00	1,750	240	236

Tabela 15. Zestawienie współczynników i podstawowych danych statystycznych zamiany średnic

Z danych zawartych w powyższej tabeli wynika, że zamienniki średnic wyższe są w terenach górskich. Najniższy zamiennik zamiany dotyczy gatunków: sosny, modrzewia i liściastych miękkich, a najwyższy dla liściastych twardych. Analiza nie wykazała potrzeby podziału liściastych twardych na grupy gatunkowe Db, Bk i Brz.

Na podstawie wartości współczynnika korelacji Pearsona zbliżonego do wartości równej 1, można z całą pewnością stwierdzić, że zamiana średnic nie ma wpływu na wyliczone normy czasu. Wyliczone normy czasu dla średnic w połowie długości po wykreśleniu nowych linii normatywnych winny być niemal równe.

3. Metoda tradycyjna - normy czasu I stopień trudności wg przeciętnych średnic

Aktualnie metoda tradycyjna pozyskania drewna (jak już wspomniano w pkt. 2.3.) polega na wyrzynie drewna przy pinu i znoszeniu sortymentów stosowych do zrywki mechanicznej. Normy czasu dla I stopnia trudności i przeciętnych wykonanych średnic przedstawiają tabele 16 do 30.

3.1. Nizinne

3.1.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	48,1	0,71391	34,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0147	0,0195	0,0416	0,0244	0,1002		0,1002
2	29,9	0,71391	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0287	0,0306	0,0741	0,0469	0,1803		0,1803
3	26,9	0,71391	19,2	S1Ø pow. 14	1	So	0,0334	0,0338	0,0844	0,0543	0,2058		0,2058
4	19,6	0,71391	14,0	S1Ø 12-14	1	So	0,0519	0,0456	0,1237	0,0837	0,3050		0,3050
5	14,0	0,71391	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0831	0,0627	0,1862	0,1330	0,4650		0,4650
6	12,6	0,71391	9,0	S3 Ø 12-14	1	So	0,0964	0,0692	0,2116	0,1537	0,5309	0,2714	0,8022
7	10,2	0,71391	7,3	S3 Ø 7-11	1	So	0,1292	0,0844	0,2728	0,2050	0,6913	0,3354	1,0267
8	20,5	0,71391	14,7	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0486	0,0436	0,1170	0,0786	0,2878	0,1275	0,4153
9	18,3	0,71391	13,1	S2 pow. 1,5 mb.	1	So	0,0572	0,0487	0,1347	0,0921	0,3327	0,1862	0,5189
10	26,3	0,71391	18,8	S4	1	So	0,0344	0,0346	0,0868	0,0560	0,2118	0,1831	0,3950
11	5,4	0,71391	3,9	M1	1	So	0,3131	0,1533	0,5874	0,4886	1,5424	0,6356	2,1780
12	7,0	0,71391	5,0	M2	1	So	0,2196	0,1206	0,4319	0,3449	1,1170	0,4919	1,6089

Tabela 16. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

3.1.2. Świerk, jodła

Lp.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do śinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	46,8	0,72275	33,8	W Ø pow. 24	2	Św	0,0188	0,0320	0,0870	0,0310	0,1689		0,1689
2	29,0	0,72275	21,0	W Ø do 24	2	Św	0,0362	0,0488	0,1313	0,0580	0,2744		0,2744
3	22,2	0,72275	16,0	S1Ø pow. 14	2	Św	0,0526	0,0620	0,1658	0,0826	0,3629		0,3629
4	18,0	0,72275	13,0	S1Ø 12-14	2	Św	0,0702	0,0747	0,1987	0,1088	0,4524		0,4524
5	13,8	0,72275	10,0	S1Ø 9-11	2	Św	0,1009	0,0942	0,2492	0,1535	0,5979		0,5979
6	13,0	0,72275	9,4	S3 Ø 12-14	2	Św	0,1100	0,0996	0,2630	0,1666	0,6392	0,2741	0,9133
7	11,0	0,72275	8,0	S3 Ø 7-11	2	Św	0,1385	0,1155	0,3038	0,2075	0,7654	0,3247	1,0901
8	22,0	0,72275	15,9	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,0531	0,0624	0,1668	0,0834	0,3658	0,1314	0,4972
9	17,0	0,72275	12,3	S2 pow 1,5 mb	2	Św	0,0759	0,0785	0,2085	0,1171	0,4799	0,2086	0,6885
10	38,5	0,72275	27,8	S4	2	Św	0,0246	0,0380	0,1030	0,0401	0,2056	0,1633	0,3689
11	7,3	0,72275	5,3	M1	2	Św	0,2457	0,1669	0,4349	0,3578	1,2053	0,4947	1,7001
12	7,0	0,72275	5,1	M2	2	Św	0,2586	0,1725	0,4490023	0,3756	1,2557	0,5137	1,7694

Tabela 17. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

3.1.3. Dąb, jesion

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	50,3	0,7467	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0432	0,0504	0,0795	0,0687	0,2417		0,2417
2	29,6	0,7467	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0477	0,0597	0,0983	0,0978	0,3036		0,3036
3	23,7	0,7467	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0498	0,0642	0,1075	0,1134	0,3349		0,3349
4	17,4	0,7467	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0528	0,0709	0,1218	0,1393	0,3848		0,3848
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0555	0,0771	0,1353	0,1658	0,4338		0,4338
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0559	0,0779	0,1370	0,1691	0,4398	0,3758	0,8156
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0599	0,0877	0,1588	0,2160	0,5224	0,5382	1,0606
8	21,1	0,7467	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0509	0,0666	0,1126	0,1224	0,3526	0,1884	0,5410
9	25,8	0,7467	19,3	S2 pow 1,5 mb	3	Db	0,0490	0,0625	0,1040	0,1072	0,3227	0,1924	0,5151
10	27,5	0,7467	20,5	S4	3	Db	0,0484	0,0612	0,1014	0,1028	0,3138	0,2697	0,5836
11	6,0	0,7467	4,5	M1	3	Db	0,0647	0,0999	0,1869	0,2828	0,6344	0,7997	1,4341
12	9,4	0,7467	7,0	M2	3	Db	0,0595	0,0865	0,1562	0,2102	0,5124	0,5172	1,0296

Tabela 18. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

3.1.4. Buk, grab

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymententów	Pozyskanie drewna		
1	48,7	0,7467	36,4	W Ø pow. 24	4	Bk	0,0169	0,0236	0,0608	0,0117	0,1130		0,1130
2	28,4	0,7467	21,2	W Ø do 24	4	Bk	0,0294	0,0398	0,0872	0,0343	0,1907		0,1907
3	24,8	0,7467	18,5	S1Ø pow. 14	4	Bk	0,0337	0,0454	0,0955	0,0448	0,2194		0,2194
4	17,7	0,7467	13,2	S1Ø 12-14	4	Bk	0,0477	0,0629	0,1195	0,0875	0,3176		0,3176
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	4	Bk	0,0633	0,0823	0,1438	0,1518	0,4412		0,4412
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	4	Bk	0,0652	0,0847	0,1467	0,1610	0,4577	0,3496	0,8073
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	4	Bk	0,0950	0,1209	0,1875	0,3339	0,7373	0,4993	1,2367
8	19,2	0,7467	14,3	S2 do 1,5 mb	4	Bk	0,0439	0,0582	0,1133	0,0747	0,2901	0,1987	0,4889
9	18,6	0,7467	13,9	S2 pow. 1,5 mb	4	Bk	0,0452	0,0598	0,1155	0,0790	0,2995	0,2468	0,5463
10	22,1	0,7467	16,5	S4	4	Bk	0,0379	0,0507	0,1030	0,0562	0,2479	0,2712	0,5191
11	6,0	0,7467	4,5	M1	4	Bk	0,1438	0,1791	0,2457	0,7462	1,3148	0,7398	2,0545
12	9,4	0,7467	7,0	M2	4	Bk	0,0911	0,1162	0,1825	0,3080	0,6978	0,4800	1,1778

Tabela 19. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

3.1.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	40,4	0,7467	30,1	W Ø pow. 24	5	Brz	0,0165	0,0177	0,0373	0,0318	0,1032		0,1032
2	29,7	0,7467	22,1	W Ø do 24	5	Brz	0,0306	0,0323	0,0606	0,0498	0,1733		0,1733
3	22,5	0,7467	16,8	S1Ø pow. 14	5	Brz	0,0536	0,0553	0,0940	0,0745	0,2774		0,2774
4	17,4	0,7467	13,0	S1Ø 12-14	5	Brz	0,0895	0,0906	0,1407	0,1080	0,4288		0,4288
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	5	Brz	0,1518	0,1506	0,2129	0,1583	0,6736		0,6736
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	5	Brz	0,1612	0,1595	0,2232	0,1653	0,7091	0,2365	0,9457
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	5	Brz	0,3378	0,3253	0,3990	0,2824	1,3445	0,3387	1,6832
8	21,0	0,7467	15,7	S2 do 1,5 mb	5	Brz	0,0612	0,0628	0,1043	0,0820	0,3103	0,1189	0,4292
9	16,4	0,7467	12,2	S2 pow 1,5 mb	5	Brz	0,1012	0,1019	0,1549	0,1181	0,4760	0,1887	0,6648
10	24,3	0,7467	18,1	S4	5	Brz	0,0458	0,0475	0,0831	0,0665	0,2430	0,1760	0,4190
11	6,0	0,7467	4,5	M1	5	Brz	0,7641	0,7138	0,7571	0,5097	2,7447	0,5033	3,2480
12	9,4	0,7467	7,0	M2	5	Brz	0,3112	0,3006	0,3741	0,2661	1,2520	0,3255	1,5775

Tabela 20. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

3.2. Górskie do 800 m nad poziom morza

3.2.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie

Lp.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	46,4	0,74124	34,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0113	0,0158	0,0479	0,0176	0,0925		0,0925
2	28,8	0,74124	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0193	0,0283	0,0929	0,0556	0,1961		0,1961
3	25,9	0,74124	19,2	S1Ø pow. 14	1	So	0,0218	0,0322	0,1077	0,0720	0,2337		0,2337
4	18,9	0,74124	14,0	S1Ø 12-14	1	So	0,0312	0,0473	0,1671	0,1544	0,4001		0,4001
5	13,5	0,74124	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0458	0,0713	0,2669	0,3487	0,7326		0,7326
6	12,1	0,74124	9,0	S3 Ø 12-14	1	So	0,0516	0,0810	0,3091	0,4499	0,8916	0,2714	1,1630
7	9,8	0,74124	7,3	S3 Ø 7-11	1	So	0,0655	0,1046	0,4136	0,7468	1,3304	0,3354	1,6658
8	19,8	0,74124	14,7	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0296	0,0447	0,1567	0,1381	0,3691	0,1275	0,4966
9	17,6	0,74124	13,1	S2 pow. 1,5 mb	1	So	0,0338	0,0515	0,1841	0,1828	0,4522	0,1862	0,6384
10	25,3	0,74124	18,8	S4	1	So	0,0224	0,0331	0,1113	0,0761	0,2429	0,1831	0,4260
11	5,2	0,74124	3,9	M1	1	So	0,1343	0,2258	0,9962	3,4452	4,8016	0,6356	5,4372
12	6,7	0,74124	5,0	M2	1	So	0,1007	0,1659	0,7003	1,8662	2,8329	0,4919	3,3249

Tabela 21. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

3.2.2. Świerk, jodła

Lp.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	44,9	0,7528	33,79	W Ø pow. 24	2	Św	0,0115	0,0328	0,0818	0,0223	0,1485		0,1485
2	27,9	0,7528	20,99	W Ø do 24	2	Św	0,0218	0,0424	0,1479	0,0487	0,2608		0,2608
3	21,3	0,7528	16,03	S1Ø pow. 14	2	Św	0,0314	0,0491	0,2066	0,0756	0,3627		0,3627
4	14,6	0,7528	11,00	S1Ø 12-14	2	Św	0,0522	0,0601	0,3298	0,1400	0,5821		0,5821
5	13,3	0,7528	10,00	S1Ø 9-11	2	Św	0,0593	0,0633	0,3713	0,1636	0,6575		0,6575
6	13,0	0,7528	9,79	S3 Ø 12-14	2	Św	0,0611	0,0640	0,3814	0,1695	0,6760	0,2844	0,9604
7	11,0	0,7528	8,28	S3 Ø 7-11	2	Św	0,0765	0,0700	0,4693	0,2228	0,8386	0,3370	1,1756
8	21,1	0,7528	15,91	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,0317	0,0493	0,2085	0,0765	0,3661	0,1421	0,5082
9	16,3	0,7528	12,29	S2 pow. 1,5 mb	2	Św	0,0449	0,0566	0,2873	0,1167	0,5055	0,2257	0,7312
10	37,0	0,7528	27,82	S4	2	Św	0,0149	0,0365	0,1042	0,0307	0,1863	0,1766	0,3629
11	7,0	0,7528	5,25	M1	2	Św	0,1414	0,0895	0,8265	0,4695	1,5269	3,8420	2,0621
12	7,0	0,7528	5,27	M2	2	Św	0,1407	0,0893	0,8227	0,4667	1,5194	3,8420	2,0526

Tabela 22. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

3.2.3. Dąb, jesion

Lp.	Średnice			sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czaszy normatywne dla operacji				Razem proces pozyskania drewna	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	49,7	0,75603	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0468	0,0547	0,0864	0,0750	0,2629		0,2629
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0518	0,0649	0,1069	0,1066	0,3302		0,3302
3	23,4	0,75603	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0540	0,0697	0,1169	0,1236	0,3642		0,3642
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0573	0,0770	0,1324	0,1519	0,4186		0,4186
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0602	0,0838	0,1471	0,1808	0,4720		0,4720
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0604	0,0842	0,1482	0,1829	0,4758	0,4016	0,8774
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0648	0,0948	0,1718	0,2336	0,5650	0,5751	1,1402
8	20,9	0,75603	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0552	0,0723	0,1225	0,1335	0,3835	0,2038	0,5873
9	25,5	0,75603	19,3	S2 pow. 1,5 mb	3	Db	0,0532	0,0678	0,1130	0,1169	0,3510	0,2082	0,5591
10	27,1	0,75603	20,5	S4	3	Db	0,0525	0,0665	0,1102	0,1121	0,3413	0,2918	0,6331
11	6,0	0,75603	4,5	M1	3	Db	0,0700	0,1081	0,2022	0,3059	0,6862	0,8546	1,5408
12	7,0	0,75603	5,3	M2	3	Db	0,0680	0,1028	0,1899	0,2758	0,6365	0,7341	1,3706

Tabela 23. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

3.2.4. Buk, grab

Lp.	Średnice			sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces pozyskanie drewna	Znoszenie stosowych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	48,1	0,75603	36,4	W Ø pow. 24	4	Bk	0,0185	0,0258	0,0663	0,0130	0,1236		0,1236
2	28,0	0,75603	21,2	W Ø do 24	4	Bk	0,0322	0,0436	0,0951	0,0380	0,2089		0,2089
3	24,5	0,75603	18,5	S1Ø pow. 14	4	Bk	0,0369	0,0496	0,1040	0,0495	0,2399		0,2399
4	17,5	0,75603	13,2	S1Ø 12-14	4	Bk	0,0522	0,0689	0,1304	0,0970	0,3485		0,3485
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	4	Bk	0,0693	0,0901	0,1569	0,1683	0,4846		0,4846
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	4	Bk	0,0706	0,0916	0,1587	0,1742	0,4951	0,3736	0,8687
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	4	Bk	0,1028	0,1308	0,2028	0,3612	0,7975	0,5336	1,3312
8	18,9	0,75603	14,3	S2 do 1,5 mb	4	Bk	0,0481	0,0637	0,1235	0,0827	0,3180	0,2149	0,5329
9	18,4	0,75603	13,9	S2 pow 1,5 mb	4	Bk	0,0494	0,0653	0,1257	0,0870	0,3273	0,2661	0,5934
10	21,9	0,75603	16,5	S4	4	Bk	0,0415	0,0554	0,1122	0,0621	0,2713	0,2932	0,5645
11	6,0	0,75603	4,5	M1	4	Bk	0,1556	0,1937	0,2657	0,8071	1,4221	0,7906	2,2128
12	7,0	0,75603	5,3	M2	4	Bk	0,1327	0,1666	0,2395	0,5928	1,1316	0,6799	1,8115

Tabela 24. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

3.2.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

Lp.	Średnice			sortymenty	Gru- pa ga- tun- ko- wa	Gatu- tun- ek	Czasy normatywne dla operacji				Razem pro- ces pozy- ska- nie drew- na	Znosze- nie stoso- so- wych do zrywki	Razem pozy- skanie
	Średni- ce zna- mio- nowe prze- ciętne	Zamiana średnic znamio- nowej na 1/2 dłu- gości	Śred- nice prze- cięt- ne 1/2 dłu- go- ści				Przygo- towa- nie do ścinki	Ścinka drew- na	Okrze- sywa- nie	Wyrzynka sorty- men- tów			
1	39,9	0,75603	30,1	W Ø pow. 24	5	Brz	0,0183	0,0197	0,0411	0,0350	0,1140		0,1140
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	5	Brz	0,0340	0,0357	0,0669	0,0548	0,1914		0,1914
3	22,2	0,75603	16,8	S1Ø pow. 14	5	Brz	0,0594	0,0612	0,1037	0,0821	0,3065		0,3065
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	5	Brz	0,0993	0,1003	0,1552	0,1190	0,4738		0,4738
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	5	Brz	0,1683	0,1668	0,2349	0,1744	0,7444		0,7444
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	5	Brz	0,1743	0,1725	0,2414	0,1788	0,7671	0,2528	1,0198
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	5	Brz	0,3654	0,3519	0,4316	0,3055	1,4543	0,3620	1,8163
8	20,8	0,75603	15,7	S2 do 1,5 mb	5	Brz	0,0678	0,0695	0,1151	0,0904	0,3429	0,1286	0,4714
9	16,2	0,75603	12,2	S2 pow 1,5 mb	5	Brz	0,1122	0,1129	0,1709	0,1300	0,5260	0,2041	0,7302
10	24,0	0,75603	18,1	S4	5	Brz	0,0508	0,0526	0,0917	0,0733	0,2684	0,1904	0,4588
11	6,0	0,75603	4,5	M1	5	Brz	0,8265	0,7721	0,8189	0,5513	2,9689	0,5378	3,5067
12	7,0	0,75603	5,3	M2	5	Brz	0,6043	0,5711	0,6404	0,4395	2,2553	0,4620	2,7173

Tabela 25. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

3.3. Górskie ponad 800 m nad poziomem morza

3.3.1. Sosna, modrzew, liściaste miękkie

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces pozyskanie drewna	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścin-ki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	46,4	0,74124	34,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0124	0,0175	0,0528	0,0194	0,1021		0,1021
2	28,8	0,74124	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0213	0,0312	0,1025	0,0614	0,2164		0,2164
3	25,9	0,74124	19,2	S1Ø pow. 14	1	So	0,0241	0,0355	0,1189	0,0794	0,2578		0,2578
4	18,9	0,74124	14,0	S1Ø 12-14	1	So	0,0345	0,0522	0,1844	0,1704	0,4414		0,4414
5	13,5	0,74124	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0505	0,0786	0,2945	0,3847	0,8082		0,8082
6	12,1	0,74124	9,0	S3 Ø 12-14	1	So	0,0569	0,0894	0,3410	0,4964	0,9837	0,3238	1,3075
7	9,8	0,74124	7,3	S3 Ø 7-11	1	So	0,0722	0,1154	0,4563	0,8239	1,4677	0,4002	1,8679
8	19,8	0,74124	14,7	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0327	0,0493	0,1729	0,1523	0,4072	0,1521	0,5593
9	17,6	0,74124	13,1	S2 pow. 1,5 mb	1	So	0,0373	0,0568	0,2031	0,2017	0,4989	0,2222	0,7211
10	25,3	0,74124	18,8	S4	1	So	0,0247	0,0365	0,1227	0,0840	0,2680	0,2185	0,4865
11	5,2	0,74124	3,9	M1	1	So	0,1481	0,2491	1,0990	3,8008	5,2971	0,7585	6,0556
12	6,7	0,74124	5,0	M2	1	So	0,1110	0,1830	0,7725	2,0588	3,1253	0,5870	3,7123

Tabela 26. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

3.3.2. Świerk, jodła

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Znoszenie stosowych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna		
1	44,9	0,75277	33,8	W Ø pow. 24	2	Św	0,0127	0,0362	0,0903	0,0246	0,1638		0,1638
2	27,9	0,75277	21,0	W Ø do 24	2	Św	0,0241	0,0468	0,1631	0,0537	0,2877		0,2877
3	21,3	0,75277	16,0	S1Ø pow. 14	2	Św	0,0346	0,0541	0,2279	0,0834	0,4001		0,4001
4	14,6	0,75277	11,0	S1Ø 12-14	2	Św	0,0575	0,0663	0,3639	0,1544	0,6422		0,6422
5	13,3	0,75277	10,0	S1Ø 9-11	2	Św	0,0654	0,0698	0,4096	0,1805	0,7253		0,7253
6	13,0	0,75277	9,8	S3 Ø 12-14	2	Św	0,0674	0,0706	0,4208	0,1870	0,7457	0,3138	1,0595
7	11,0	0,75277	8,3	S3 Ø 7-11	2	Św	0,0844	0,0773	0,5178	0,2458	0,9252	0,3718	1,2970
8	21,1	0,75277	15,9	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,0350	0,0544	0,2301	0,0844	0,4038	0,1568	0,5606
9	16,3	0,75277	12,3	S2 pow 1,5 mb	2	Św	0,0495	0,0625	0,3169	0,1288	0,5577	0,2489	0,8066
10	37,0	0,75277	27,8	S4	2	Św	0,0165	0,0402	0,1150	0,0339	0,2055	0,1949	0,4004
11	7,0	0,75277	5,3	M1	2	Św	0,1560	0,0987	0,9118	0,5179	1,6845	0,5904	2,2748
12	7,0	0,75277	5,3	M2	2	Św	0,1552	0,0985	0,9076	0,5148	1,6762	0,5882	2,2644

Tabela 27. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

3.3.3. Dąb, jesion

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces pozyskanie drewna	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	49,7	0,75603	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0516	0,0604	0,0953	0,0827	0,2900		0,2900
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0571	0,0716	0,1179	0,1176	0,3643		0,3643
3	23,4	0,75603	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0596	0,0769	0,1290	0,1364	0,4018		0,4018
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0632	0,0849	0,1461	0,1675	0,4618		0,4618
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0664	0,0924	0,1623	0,1995	0,5207		0,5207
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0667	0,0929	0,1635	0,2018	0,5249	0,4430	0,9679
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0715	0,1046	0,1895	0,2577	0,6234	0,6345	1,2578
8	20,9	0,75603	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0609	0,0798	0,1351	0,1473	0,4231	0,2248	0,6479
9	25,5	0,75603	19,3	S2 pow 1,5 mb	3	Db	0,0586	0,0748	0,1247	0,1290	0,3872	0,2296	0,6168
10	27,1	0,75603	20,5	S4	3	Db	0,0579	0,0733	0,1216	0,1237	0,3766	0,3219	0,6985
11	6,0	0,75603	4,5	M1	3	Db	0,0772	0,1192	0,2231	0,3375	0,7570	0,9428	1,6998
12	7,0	0,75603	5,3	M2	3	Db	0,0750	0,1134	0,2095	0,3043	0,7022	0,8098	1,5121

Tabela 28. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

3.3.4. Buk, grab

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces pozyskanie drewna	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	48,1	0,75603	36,4	W Ø pow. 24	4	Bk	0,0204	0,0285	0,0731	0,0143	0,1363		0,1363
2	28,0	0,75603	21,2	W Ø do 24	4	Bk	0,0355	0,0481	0,1049	0,0419	0,2304		0,2304
3	24,5	0,75603	18,5	S1Ø pow. 14	4	Bk	0,0407	0,0547	0,1147	0,0546	0,2647		0,2647
4	17,5	0,75603	13,2	S1Ø 12-14	4	Bk	0,0576	0,0760	0,1438	0,1070	0,3844		0,3844
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	4	Bk	0,0765	0,0994	0,1731	0,1857	0,5346		0,5346
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	4	Bk	0,0779	0,1011	0,1751	0,1921	0,5462	0,4122	0,9583
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	4	Bk	0,1134	0,1443	0,2237	0,3984	0,8799	0,5887	1,4686
8	18,9	0,75603	14,3	S2 do 1,5 mb	4	Bk	0,0530	0,0703	0,1363	0,0912	0,3508	0,2371	0,5879
9	18,4	0,75603	13,9	S2 pow. 1,5 mb	4	Bk	0,0544	0,0720	0,1387	0,0960	0,3611	0,2936	0,6547
10	21,9	0,75603	16,5	S4	4	Bk	0,0458	0,0611	0,1238	0,0686	0,2993	0,3235	0,6228
11	6,0	0,75603	4,5	M1	4	Bk	0,1716	0,2137	0,2932	0,8904	1,5689	0,8722	2,4411
12	7,0	0,75603	5,3	M2	4	Bk	0,1464	0,1838	0,2643	0,6540	1,2484	0,7501	1,9985

Tabela 29. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

3.3.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem procesowanie drewna	Znoszenie stosowanych do zrywki	Razem pozyskanie
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów			
1	39,9	0,75603	30,1	W Ø pow. 24	5	Brz	0,0202	0,0217	0,0453	0,0386	0,1258		0,1258
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	5	Brz	0,0375	0,0394	0,0738	0,0605	0,2112		0,2112
3	22,2	0,75603	16,8	S1Ø pow. 14	5	Brz	0,0656	0,0675	0,1144	0,0906	0,3381		0,3381
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	5	Brz	0,1095	0,1107	0,1712	0,1313	0,5227		0,5227
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	5	Brz	0,1857	0,1841	0,2591	0,1924	0,8213		0,8213
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	5	Brz	0,1923	0,1903	0,2663	0,1973	0,8462	0,2788	1,1251
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	5	Brz	0,4031	0,3882	0,4761	0,3370	1,6044	0,3993	2,0037
8	20,8	0,75603	15,7	S2 do 1,5 mb	5	Brz	0,0748	0,0767	0,1270	0,0997	0,3782	0,1419	0,5201
9	16,2	0,75603	12,2	S2 pow. 1,5 mb	5	Brz	0,1238	0,1246	0,1885	0,1435	0,5803	0,2252	0,8055
10	24,0	0,75603	18,1	S4	5	Brz	0,0560	0,0581	0,1012	0,0808	0,2961	0,2101	0,5062
11	6,0	0,75603	4,5	M1	5	Brz	0,9118	0,8518	0,9034	0,6082	3,2753	0,5933	3,8686
12	7,0	0,75603	5,3	M2	5	Brz	0,6666	0,6300	0,7065	0,4849	2,4880	0,5097	2,9977

Tabela 30. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

4. Metoda mieszana – normy czasu dla I stopnia trudności wg przeciętnych średnic

Operacje wyrzynki sortymentów i układania stosów przy stole manipulacyjnym, wykonywane są tylko w I stopniu trudności. Pozostałe operacje wg stopnia trudności wynikającego z pozyskania masy na ha. Normy czasu dla I stopnia trudności i przeciętnych wykonanych średnic przedstawiają tabele 31 do 45.

4.1. Nizinne

4.1.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do śinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	Razem	
1	48,1	0,71391	34,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0147	0,0195	0,0416	0,0062	0,0820				0,0820
2	29,9	0,71391	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0287	0,0306	0,0741	0,0091	0,1425				0,1425
3	26,9	0,71391	19,2	S1Ø pow. 14	1	So	0,0334	0,0338	0,0844	0,0099	0,1614				0,1614
4	19,6	0,71391	14,0	S1Ø 12-14	1	So	0,0519	0,0456	0,1237	0,0127	0,2339				0,2339
5	14,0	0,71391	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0831	0,0627	0,1862	0,0166	0,3486				0,3486
6	12,6	0,71391	9,0	S3 Ø 12-14	1	So	0,0964	0,0692	0,2116	0,0181	0,3952		0,4751		0,8703
7	10,2	0,71391	7,3	S3 Ø 7-11	1	So	0,1292	0,0844	0,2728	0,0213	0,5077		0,5606		1,0683
8	20,5	0,71391	14,7	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0486	0,0436	0,1170	0,0122	0,2215	0,3106	0,4850	0,7958	1,0173
9	18,3	0,71391	13,1	S2 pow 1,5 mb	1	So	0,0572	0,0487	0,1347	0,0134	0,2540	0,3247	0,3540	0,6802	0,9342
10	26,3	0,71391	18,8	S4	1	So	0,0344	0,0346	0,0868	0,0100	0,1659	0,2826	0,3386	0,6214	0,7873
11	5,4	0,71391	3,9	M1	1	So	0,3131	0,1533	0,5874	0,0354	1,0892	0,5171	0,9239	1,3952	2,4844
12	7,0	0,71391	5,0	M2	1	So	0,2196	0,1206	0,4319	0,0289	0,8010	0,4693	0,7562	1,2009	2,0019

Tabela 31. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

4.1.2. Świerk, jodła

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stososowych	układanie stosów	Razem	
1	46,8	0,72275	33,8	W Ø pow. 24	2	Św	0,01877	0,03200	0,08704	0,0131	0,1509				0,1509
2	29,0	0,72275	21,0	W Ø do 24	2	Św	0,03624	0,04882	0,13135	0,0095	0,2259				0,2259
3	22,2	0,72275	16,0	S1Ø pow. 14	2	Św	0,05257	0,06200	0,16575	0,0080	0,2883				0,2883
4	18,0	0,72275	13,0	S1Ø 12-14	2	Św	0,07023	0,07467	0,19867	0,0069	0,3505				0,3505
5	13,8	0,72275	10,0	S1Ø 9-11	2	Św	0,10091	0,09423	0,24922	0,0058	0,4502				0,4502
6	13,0	0,72275	9,4	S3 Ø 12-14	2	Św	0,10998	0,09959	0,26301	0,0056	0,4781		0,4846		0,9627
7	11,0	0,72275	8,0	S3 Ø 7-11	2	Św	0,13853	0,11550	0,30384	0,0050	0,5628		0,5530		1,1158
8	22,0	0,72275	15,9	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,05313	0,06241	0,16684	0,0079	0,2903	0,3010	0,5007	0,8018	1,0921
9	17,0	0,72275	12,3	S2 pow 1,5 mb	2	Św	0,07587	0,07846	0,20849	0,0067	0,3695	0,3323	0,3918	0,7256	1,0951
10	38,5	0,72275	27,8	S4	2	Św	0,02456	0,03803	0,10296	0,0115	0,1770	0,2430	0,3220	0,5648	0,7418
11	7,3	0,72275	5,3	M1	2	Św	0,24574	0,16689	0,43487	0,0038	0,8513	0,4606	0,7678	1,2064	2,0576
12	7,0	0,72275	5,1	M2	2	Św	0,25863	0,17246	0,44900	0,0037	0,8838	0,4671	0,7906	1,2333	2,1171

Tabela 32. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

4.1.3. Dąb, jesion

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	Razem	
1	50,3	0,7467	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0432	0,0504	0,0795	0,0062	0,1792				0,1792
2	29,6	0,7467	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0477	0,0597	0,0983	0,0089	0,2148				0,2148
3	23,7	0,7467	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0498	0,0642	0,1075	0,0104	0,2319				0,2319
4	17,4	0,7467	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0528	0,0709	0,1218	0,0129	0,2584				0,2584
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0555	0,0771	0,1353	0,0154	0,2834				0,2834
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0559	0,0779	0,1370	0,0157	0,2864		0,6581		0,9446
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0599	0,0877	0,1588	0,0202	0,3266		0,9012		1,2278
8	21,1	0,7467	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0509	0,0666	0,1126	0,0113	0,2414	0,3354	0,7159	1,0180	1,2594
9	25,8	0,7467	19,3	S2 pow 1,5 mb	3	Db	0,0490	0,0625	0,1040	0,0098	0,2253	0,2797	0,3919	0,6722	0,8974
10	27,5	0,7467	20,5	S4	3	Db	0,0484	0,0612	0,1014	0,0094	0,2204	0,2731	0,4979	0,7710	0,9915
11	6,0	0,7467	4,5	M1	3	Db	0,0647	0,0999	0,1869	0,0267	0,3783	0,4894	1,2418	1,6916	2,0699
12	9,4	0,7467	7,0	M2	3	Db	0,0595	0,0865	0,1562	0,0197	0,3219	0,4124	0,8726	1,2754	1,5973

Tabela 33. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

4.1.4. Buk, grab

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosów	Układanie stosów	
1	48,7	0,7467	36,4	W Ø pow. 24	1	Bk	0,0169	0,0236	0,0608	0,0071	0,1083				0,1083
2	28,4	0,7467	21,2	W Ø do 24	1	Bk	0,0294	0,0398	0,0872	0,0089	0,1653				0,1653
3	24,8	0,7467	18,5	S1Ø pow. 14	1	Bk	0,0337	0,0454	0,0955	0,0095	0,1840				0,1840
4	17,7	0,7467	13,2	S1Ø 12-14	1	Bk	0,0477	0,0629	0,1195	0,0109	0,2410				0,2410
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	1	Bk	0,0633	0,0823	0,1438	0,0123	0,3017				0,3017
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	1	Bk	0,0652	0,0847	0,1467	0,0125	0,3091		0,6275		0,9367
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	1	Bk	0,0950	0,1209	0,1875	0,0146	0,4180		0,8393		1,2573
8	19,2	0,7467	14,3	S2 do 1,5 mb	1	Bk	0,0439	0,0582	0,1133	0,0106	0,2260	0,3136	0,6847	0,9985	1,2243
9	18,6	0,7467	13,9	S2 pow 1,5 mb	1	Bk	0,0452	0,0598	0,1155	0,0107	0,2312	0,3170	0,4724	0,7914	1,0207
10	22,1	0,7467	16,5	S4	1	Bk	0,0379	0,0507	0,1030	0,0099	0,2016	0,2969	0,4912	0,7882	0,9896
11	6,0	0,7467	4,5	M1	1	Bk	0,1438	0,1791	0,2457	0,0173	0,5859	0,4894	1,1566	1,6075	2,1934
12	9,4	0,7467	7,0	M2	1	Bk	0,0911	0,1162	0,1825	0,0143	0,4042	0,4124	0,8127	1,2158	1,6199

Tabela 34. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

4.1.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1° trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowanych	Układanie stosów	
1	40,4	0,7467	30,1	W Ø pow. 24	3	Brz	0,0165	0,0177	0,0373	0,0070	0,0785				0,0785
2	29,7	0,7467	22,1	W Ø do 24	3	Brz	0,0306	0,0323	0,0606	0,0097	0,1333				0,1333
3	22,5	0,7467	16,8	S1Ø pow. 14	3	Brz	0,0536	0,0553	0,0940	0,0130	0,2159				0,2159
4	17,4	0,7467	13,0	S1Ø 12-14	3	Brz	0,0895	0,0906	0,1407	0,0171	0,3378				0,3378
5	13,4	0,7467	10,0	S1Ø 9-11	3	Brz	0,1518	0,1506	0,2129	0,0225	0,5378				0,5378
6	13,0	0,7467	9,7	S3 Ø 12-14	3	Brz	0,1612	0,1595	0,2232	0,0232	0,5671		0,4241		0,9911
7	9,0	0,7467	6,7	S3 Ø 7-11	3	Brz	0,3378	0,3253	0,3990	0,0343	1,0964		0,5672		1,6636
8	21,0	0,7467	15,7	S2 do 1,5 mb	3	Brz	0,0612	0,0628	0,1043	0,0140	0,2423	0,3025	0,4512	0,7539	0,9961
9	16,4	0,7467	12,2	S2 pow. 1,5 mb	3	Brz	0,1012	0,1019	0,1549	0,0182	0,3762	0,3330	0,3532	0,6876	1,0637
10	24,3	0,7467	18,1	S4	3	Brz	0,0458	0,0475	0,0831	0,0120	0,1884	0,2863	0,3237	0,6100	0,7984
11	6,0	0,7467	4,5	M1	3	Brz	0,7641	0,7138	0,7571	0,0526	2,2876	0,4894	0,7816	1,2393	3,5270
12	9,4	0,7467	7,0	M2	3	Brz	0,3112	0,3006	0,3741	0,0328	1,0187	0,4124	0,5492	0,9539	1,9726

Tabela 35. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

4.2. Górskie do 800 m nad poziom morza

4.2.1. Sosna, modrzew i liściaste miękkie

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czaszy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	
1	45,0	0,74124	33,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0116	0,0164	0,0499	0,0071	0,0850				0,0850
2	28,8	0,74124	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0193	0,0282	0,0927	0,0101	0,1504				0,1504
3	25,6	0,74124	19,0	S1Ø pow. 14	1	So	0,0221	0,0326	0,1094	0,0111	0,1752				0,1752
4	22,6	0,74124	16,8	S1Ø 12-14	1	So	0,0255	0,0380	0,1302	0,0122	0,2059				0,2059
5	13,5	0,74124	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0458	0,0713	0,2669	0,0185	0,4025				0,4025
6	13,0	0,74124	9,6	S3 Ø 12-14	1	So	0,0478	0,0746	0,2810	0,0191	0,4224		0,4869		0,9093
7	10,0	0,74124	7,4	S3 Ø 7-11	1	So	0,0643	0,1027	0,4049	0,0235	0,5954		0,5991		1,1945
8	17,9	0,74124	13,3	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0332	0,0506	0,1803	0,0148	0,2789	0,3493	0,5389	0,8884	1,1671
9	25,1	0,74124	18,6	S2 pow 1,5 mb.	1	So	0,0226	0,0334	0,1125	0,0113	0,1798	0,3067	0,2893	0,5966	0,7757
10	19,2	0,74124	14,2	S4	1	So	0,0307	0,0465	0,1639	0,0140	0,2551	0,3402	0,3942	0,7346	0,9895
11	6,7	0,74124	5,0	M1	1	So	0,1007	0,1659	0,7003	0,0322	0,9990	0,5076	0,8180	1,2990	2,3245
12	9,4	0,74124	7,0	M2	1	So	0,0687	0,1101	0,4384	0,0246	0,6418	0,4462	0,6269	1,0643	1,7148

Tabela 36. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

4.2.2. Świerk, jodła

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	
1	45,8	0,75277	34,5	W Ø pow. 24	2	Św	0,0112	0,0325	0,0798	0,0138	0,1373				0,1373
2	26,8	0,75277	20,2	W Ø do 24	2	Św	0,0230	0,0434	0,1553	0,0097	0,2313				0,2313
3	21,5	0,75277	16,2	S1Ø pow. 14	2	Św	0,0310	0,0489	0,2045	0,0083	0,2927				0,2927
4	17,3	0,75277	13,0	S1Ø 12-14	2	Św	0,0416	0,0549	0,2681	0,0072	0,3718				0,3718
5	13,3	0,75277	10,0	S1Ø 9-11	2	Św	0,0593	0,0633	0,3713	0,0060	0,4999				0,4999
6	13,0	0,75277	9,8	S3 Ø 12-14	2	Św	0,0611	0,0640	0,3814	0,0060	0,5125		0,5075		1,0200
7	10,0	0,75277	7,5	S3 Ø 7-11	2	Św	0,0870	0,0737	0,5283	0,0050	0,6940		0,6245		1,3185
8	16,9	0,75277	12,7	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,0428	0,0555	0,2749	0,0071	0,3804	0,3546	0,5749	0,9295	1,3099
9	13,0	0,75277	9,8	S2 pow 1,5 mb	2	Św	0,0613	0,0641	0,3827	0,0059	0,5140	0,3928	0,5086	0,9009	1,4150
10	33,4	0,75277	25,1	S4	2	Św	0,0171	0,0385	0,1184	0,0112	0,1852	0,2734	0,3579	0,6309	0,8161
11	6,0	0,75277	4,5	M1	2	Św	0,1741	0,0972	1,0009	0,0035	1,2758	0,5285	0,9381	1,4308	2,7066
12	7,0	0,75277	5,3	M2	2	Św	0,1396	0,0890	0,8169	0,0039	1,0495	0,4964	0,8242	1,2975	2,3470

Tabela 37. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

4.2.3. Dąb, jesion

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1° trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnic znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stososowych	Układanie stosów	Razem	
1	49,7	0,75603	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0468	0,0547	0,0864	0,0044	0,1923				0,1923
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0518	0,0649	0,1069	0,0067	0,2302				0,2302
3	23,4	0,75603	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0540	0,0697	0,1169	0,0080	0,2486				0,2486
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0573	0,0770	0,1324	0,0102	0,2769				0,2769
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0602	0,0838	0,1471	0,0126	0,3037				0,3037
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0604	0,0842	0,1482	0,0127	0,3056		0,7216		1,0272
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0648	0,0948	0,1718	0,0171	0,3485		0,9652		1,3137
8	20,9	0,75603	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0552	0,0723	0,1225	0,0087	0,2587	0,3266	0,7744	1,1011	1,3599
9	25,5	0,75603	19,3	S2 pow 1,5 mb	3	Db	0,0532	0,0678	0,1130	0,0074	0,2415	0,3026	0,4239	0,7270	0,9685
10	27,1	0,75603	20,5	S4	3	Db	0,0525	0,0665	0,1102	0,0071	0,2363	0,2954	0,5387	0,8340	1,0703
11	6,0	0,75603	4,5	M1	3	Db	0,0700	0,1081	0,2022	0,0236	0,4039	0,5269	1,3300	1,8154	2,2193
12	7,0	0,75603	5,3	M2	3	Db	0,0680	0,1028	0,1899	0,0209	0,3816	0,4964	1,1760	1,6451	2,0267

Tabela 38. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

4.2.4. Buk, grab

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	Razem	
1	48,1	0,75603	36,4	W Ø pow. 24	4	Bk	0,0185	0,0258	0,0663	0,0016	0,1122				0,1122
2	28,0	0,75603	21,2	W Ø do 24	4	Bk	0,0322	0,0436	0,0951	0,0025	0,1734				0,1734
3	24,5	0,75603	18,5	S1Ø pow. 14	4	Bk	0,0369	0,0496	0,1040	0,0028	0,1932				0,1932
4	17,5	0,75603	13,2	S1Ø 12-14	4	Bk	0,0522	0,0689	0,1304	0,0036	0,2551				0,2551
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	4	Bk	0,0693	0,0901	0,1569	0,0045	0,3208				0,3208
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	4	Bk	0,0706	0,0916	0,1587	0,0046	0,3255		0,6721		0,9976
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	4	Bk	0,1028	0,1308	0,2028	0,0061	0,4425		0,8989		1,3415
8	18,9	0,75603	14,3	S2 do 1,5 mb	4	Bk	0,0481	0,0637	0,1235	0,0034	0,2387	0,3392	0,7405	1,0799	1,3186
9	18,4	0,75603	13,9	S2 pow 1,5 mb	4	Bk	0,0494	0,0653	0,1257	0,0035	0,2438	0,3425	0,5096	0,8542	1,0980
10	21,9	0,75603	16,5	S4	4	Bk	0,0415	0,0554	0,1122	0,0030	0,2122	0,3209	0,5311	0,8522	1,0643
11	6,0	0,75603	4,5	M1	4	Bk	0,1556	0,1937	0,2657	0,0085	0,6235	0,5269	1,2387	1,7253	2,3488
12	7,0	0,75603	5,3	M2	4	Bk	0,1327	0,1666	0,2395	0,0075	0,5464	0,4964	1,0953	1,5652	2,1115

Tabela 39. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

4.2.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1° trudności			Razem po skł... *) - tylko stork... s
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do śinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	
1	39,9	0,75603	30,1	W Ø pow. 24	5	Brz	0,0183	0,0197	0,0411	0,0199	0,0989				0,0
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	5	Brz	0,0340	0,0357	0,0669	0,0254	0,1620				0,0
3	22,2	0,75603	16,8	S1Ø pow. 14	5	Brz	0,0594	0,0612	0,1037	0,0317	0,2561				0,0
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	5	Brz	0,0993	0,1003	0,1552	0,0389	0,3937				0,0
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	5	Brz	0,1683	0,1668	0,2349	0,0480	0,6180				0,0
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	5	Brz	0,1743	0,1725	0,2414	0,0486	0,6369		0,4542		1,0
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	5	Brz	0,3654	0,3519	0,4316	0,0652	1,2141		0,6074		1,0
8	20,8	0,75603	15,7	S2 do 1,5 mb	5	Brz	0,0678	0,0695	0,1151	0,0334	0,2859	0,3273	0,4881	0,8155	1,0
9	16,2	0,75603	12,2	S2 pow 1,5 mb	5	Brz	0,1122	0,1129	0,1709	0,0408	0,4368	0,3602	0,3820	0,7451	1,0
10	24,0	0,75603	18,1	S4	5	Brz	0,0508	0,0526	0,0917	0,0298	0,2249	0,3097	0,3502	0,6599	0,0
11	6,0	0,75603	4,5	M1	5	Brz	0,8265	0,7721	0,8189	0,0902	2,5078	0,5269	0,8371	1,3430	3,0
12	7,0	0,75603	5,3	M2	5	Brz	0,6043	0,5711	0,6404	0,0797	1,8954	0,4964	0,7401	1,2245	3,0

Tabela 40. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

4.3. Górskie ponad 800 m nad poziom morza

4.3.1. Sosna, modrzew, liściaste miękkie

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stososowych	Układanie stosów	Razem	
1	46,4	0,74124	34,4	W Ø pow. 24	1	So	0,0124	0,0175	0,0528	0,0076	0,0903				0,0903
2	28,8	0,74124	21,4	W Ø do 24	1	So	0,0213	0,0312	0,1025	0,0111	0,1661				0,1661
3	25,9	0,74124	19,2	S1Ø pow. 14	1	So	0,0241	0,0355	0,1189	0,0121	0,1906				0,1906
4	18,9	0,74124	14,0	S1Ø 12-14	1	So	0,0345	0,0522	0,1844	0,0156	0,2866				0,2866
5	13,5	0,74124	10,0	S1Ø 9-11	1	So	0,0505	0,0786	0,2945	0,0204	0,4440				0,4440
6	12,1	0,74124	9,0	S3 Ø 12-14	1	So	0,0569	0,0894	0,3410	0,0222	0,5095		0,5669		1,0764
7	9,8	0,74124	7,3	S3 Ø 7-11	1	So	0,0722	0,1154	0,4563	0,0262	0,6701		0,6690		1,3391
8	19,8	0,74124	14,7	S2 do 1,5 mb	1	So	0,0327	0,0493	0,1729	0,0150	0,2699	0,3707	0,5788	0,9496	1,2195
9	17,6	0,74124	13,1	S2 pow. 1,5 mb	1	So	0,0373	0,0568	0,2031	0,0165	0,3137	0,3875	0,4224	0,8117	1,1255
10	25,3	0,74124	18,8	S4	1	So	0,0247	0,0365	0,1227	0,0123	0,1963	0,3373	0,4041	0,7415	0,9378
11	5,2	0,74124	3,9	M1	1	So	0,1481	0,2491	1,0990	0,0435	1,5398	0,6171	1,1025	1,6650	3,2047
12	6,7	0,74124	5,0	M2	1	So	0,1110	0,1830	0,7725	0,0355	1,1021	0,5600	0,9023	1,4331	2,5351

Tabela 41. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So

4.3.2. Świerk, jodła

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stososowych	Układanie stosów	Razem	
1	44,9	0,75277	33,8	W Ø pow. 24	2	Św	0,0127	0,0366	0,0995	0,0153	0,1640				0,1640
2	27,9	0,75277	21,0	W Ø do 24	2	Św	0,0241	0,0558	0,1501	0,0111	0,2411				0,2411
3	21,3	0,75277	16,0	S1Ø pow. 14	2	Św	0,0346	0,0709	0,1894	0,0093	0,3042				0,3042
4	17,3	0,75277	13,0	S1Ø 12-14	2	Św	0,0459	0,0854	0,2270	0,0081	0,3664				0,3664
5	13,3	0,75277	10,0	S1Ø 9-11	2	Św	0,0654	0,1078	0,2848	0,0068	0,4648				0,4648
6	13,0	0,75277	9,8	S3 Ø 12-14	2	Św	0,0674	0,1099	0,2901	0,0067	0,4741		0,5599		1,0339
7	11,0	0,75277	8,3	S3 Ø 7-11	2	Św	0,0844	0,1274	0,3352	0,0060	0,5530		0,6389		1,1919
8	21,1	0,75277	15,9	S2 do 1,5 mb	2	Św	0,0350	0,0714	0,1906	0,0092	0,3063	0,3592	0,5975	0,9567	1,2630
9	16,3	0,75277	12,3	S2 pow 1,5 mb	2	Św	0,0495	0,0897	0,2382	0,0078	0,3853	0,3966	0,4674	0,8659	1,2511
10	37,0	0,75277	27,8	S4	2	Św	0,0165	0,0435	0,1177	0,0134	0,1910	0,2900	0,3843	0,6737	0,8648
11	7,0	0,75277	5,3	M1	2	Św	0,1560	0,1909	0,4969	0,0044	0,8482	0,5496	0,9161	1,4396	2,2878
12	7,0	0,75277	5,3	M2	2	Św	0,1552	0,1903	0,4953	0,0044	0,8452	0,5488	0,9135	1,4364	2,2816

Tabela 42. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św

4.3.3. Dąb, jesion

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowanych	Układanie stosów	
1	49,7	0,75603	37,6	W Ø pow. 24	3	Db	0,0516	0,0604	0,0953	0,0048	0,2121				0,2121
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	3	Db	0,0571	0,0716	0,1179	0,0073	0,2540				0,2540
3	23,4	0,75603	17,7	S1Ø pow. 14	3	Db	0,0596	0,0769	0,1290	0,0088	0,2742				0,2742
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	3	Db	0,0632	0,0849	0,1461	0,0112	0,3055				0,3055
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	3	Db	0,0664	0,0924	0,1623	0,0139	0,3351				0,3351
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	3	Db	0,0667	0,0929	0,1635	0,0141	0,3371		0,7961		1,1332
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	3	Db	0,0715	0,1046	0,1895	0,0189	0,3845		1,0648		1,4493
8	20,9	0,75603	15,8	S2 do 1,5 mb	3	Db	0,0609	0,0798	0,1351	0,0096	0,2854	0,3604	0,8543	1,2148	1,5002
9	25,5	0,75603	19,3	S2 pow 1,5 mb	3	Db	0,0586	0,0748	0,1247	0,0082	0,2664	0,3339	0,4676	0,8021	1,0685
10	27,1	0,75603	20,5	S4	3	Db	0,0579	0,0733	0,1216	0,0078	0,2607	0,3259	0,5943	0,9201	1,1808
11	6,0	0,75603	4,5	M1	3	Db	0,0772	0,1192	0,2231	0,0261	0,4456	0,5813	1,4673	2,0027	2,4484
12	7,0	0,75603	5,3	M2	3	Db	0,0750	0,1134	0,2095	0,0230	0,4209	0,5476	1,2974	1,8149	2,2359

Tabela 43. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db

4.3.4. Buk, grab

L.p	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czas normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem pozyskanie *) - dotyczy tylko 1 stopnia trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów	Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	Razem	
1	48,1	0,75603	36,4	W Ø pow. 24	4	Bk	0,0204	0,0285	0,0731	0,0022	0,1242				0,1242
2	28,0	0,75603	21,2	W Ø do 24	4	Bk	0,0355	0,0481	0,1049	0,0034	0,1919				0,1919
3	24,5	0,75603	18,5	S1Ø pow. 14	4	Bk	0,0407	0,0547	0,1147	0,0038	0,2139				0,2139
4	17,5	0,75603	13,2	S1Ø 12-14	4	Bk	0,0576	0,0760	0,1438	0,0050	0,2824				0,2824
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	4	Bk	0,0765	0,0994	0,1731	0,0062	0,3552				0,3552
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	4	Bk	0,0779	0,1011	0,1751	0,0063	0,3603		0,7415		1,1018
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	4	Bk	0,1134	0,1443	0,2237	0,0085	0,4899		0,9917		1,4816
8	18,9	0,75603	14,3	S2 do 1,5 mb	4	Bk	0,0530	0,0703	0,1363	0,0047	0,2643	0,3742	0,8169	1,1913	1,4556
9	18,4	0,75603	13,9	S2 pow 1,5 mb	4	Bk	0,0544	0,0720	0,1387	0,0048	0,2699	0,3779	0,5622	0,9424	1,2123
10	21,9	0,75603	16,5	S4	4	Bk	0,0458	0,0611	0,1238	0,0042	0,2349	0,3541	0,5859	0,9401	1,1750
11	6,0	0,75603	4,5	M1	4	Bk	0,1716	0,2137	0,2932	0,0117	0,6902	0,5813	1,3666	1,9034	2,5936
12	7,0	0,75603	5,3	M2	4	Bk	0,1464	0,1838	0,2643	0,0103	0,6048	0,5476	1,2083	1,7267	2,3315

Tabela 44. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk

4.3.5. Brzoza, olsza, klon i pozostałe liściaste twarde

L.p.	Średnice			Sortymenty	Grupa gatunkowa	Gatunek	Czasy normatywne dla operacji				Razem proces	Prace na stole manipulacyjnym - tylko 1 ^o trudności			Razem procesy manipulacyjne - tylko 1 ^o trudności
	Średnice znamionowe przeciętne	Zamiana średnic znamionowej na 1/2 długości	Średnice przeciętne 1/2 długości				Przygotowanie do ścinki	Ścinka drewna	Okrzesywanie	Wyrzynka sortymentów		Pozyskanie drewna	Wyrzynka stosowych	Układanie stosów	
1	39,9	0,75603	30,1	W Ø pow. 24	5	Brz	0,0202	0,0217	0,0453	0,0219	0,1091				0,1569
2	29,3	0,75603	22,1	W Ø do 24	5	Brz	0,0375	0,0394	0,0738	0,0280	0,1788				0,2795
3	22,2	0,75603	16,8	S1Ø pow. 14	5	Brz	0,0656	0,0675	0,1144	0,0350	0,2825				0,3994
4	17,2	0,75603	13,0	S1Ø 12-14	5	Brz	0,1095	0,1107	0,1712	0,0429	0,4343				0,5583
5	13,2	0,75603	10,0	S1Ø 9-11	5	Brz	0,1857	0,1841	0,2591	0,0529	0,6818				0,9987
6	13,0	0,75603	9,8	S3 Ø 12-14	5	Brz	0,1923	0,1903	0,2663	0,0536	0,7026		0,5011		1,2047
7	9,0	0,75603	6,8	S3 Ø 7-11	5	Brz	0,4031	0,3882	0,4761	0,0720	1,3394		0,6702		2,0117
8	20,8	0,75603	15,7	S2 do 1,5 mb	5	Brz	0,0748	0,0767	0,1270	0,0369	0,3154	0,3610	0,5384	0,8996	1,5107
9	16,2	0,75603	12,2	S2 pow 1,5 mb	5	Brz	0,1238	0,1246	0,1885	0,0450	0,4819	0,3974	0,4215	0,8225	1,3293
10	24,0	0,75603	18,1	S4	5	Brz	0,0560	0,0581	0,1012	0,0329	0,2481	0,3417	0,3863	0,7279	0,9762
11	6,0	0,75603	4,5	M1	5	Brz	0,9118	0,8518	0,9034	0,0995	2,7666	0,5813	0,9235	1,4857	4,7373
12	7,0	0,75603	5,3	M2	5	Brz	0,6666	0,6300	0,7065	0,0879	2,0910	0,5476	0,8166	1,3540	3,9491

Tabela 45. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz

5. Modele matematyczne procesu pozyskania drewna

Przedstawione w dziale 3 i 4 czasy normatywne dla 1 stopnia trudności, zostały wyliczone, w oparciu o opisy matematyczne linii normatywnych dla poszczególnych operacji pozyskania drewna, odnoszących się do średnicy znamionowej (pierśnicy lub średnicy w dolnym końcu). Takie opracowanie normatywów czasu może i powinno być wykorzystywane do wyliczania pracochłonności na etapie planowania i opracowywania pakietów do przetargów na usługi leśne. Materiałem źródłowym są dane z szacunków brakarskich.

W celu umożliwienia wyliczania norm czasu wg według faktycznie wykonanych sortymentów i średnic wynikających z zasad obmiaru surowca drzewnego, zachodzi konieczność przeliczenia linii normatywnych dla średnic mierzonych w 1/2 długości (drewno typu W, S1 i S3) oraz średnic przeciętnych dla sortymentów stosowych. Wyliczenia takiego dokonano poprzez wykreślenie nowych linii normatywnych dla przeliczonych średnic w pliku Excela „ZmianaModeli” w arkuszach „ZmianaModeli...”.

Aktualnie sortymenty stosowe (drewno typu S2, S4 i M1) odbierane są bez uwzględniania średnicy, co prowadzi do przenikania drewna dłużycowego do stosowego i pozostawiania w lesie części drewna cienkiego bez wyrabiania sortymentów. Jedynym ograniczeniem średnic dla sortymentów stosowych np.: dla drewna typu S2 jest górna minimalna średnica wynosząca 5 cm i dolna maksymalna wynosząca 24 cm. Wyliczone normy czasu wykonania dla przeciętnych średnic mieszczących się w tym zakresie mogą różnić się nawet 2 do 3 krotnie. Aby uniknąć tego typu błędów w wyliczaniu pracochłonności istnieje konieczność określenia przeciętnej średnicy dla wyrabianych sortymentów stosowych. Ze względu na ograniczenie pracochłonności przy określaniu przeciętnej średnicy wałków (szczap) w stosie metodą posztucznego pomiaru średnic wszystkich wałków w stosie, wystarczy policzyć ilość wałków mieszczących się w 1 m² powierzchni czołowej stosu. Przeciętną średnicę można wyliczyć wg wzoru:

$$\varnothing_p = (Wsp_z/l_w/PI()*4)^{0,5} * 100$$

gdzie:

\varnothing_p – średnica przeciętna w stosie,

Wsp_z – współczynnik zamienny dla drewna mierzzonego w stosach,

l_w – ilość wałków mieszczących się w 1 m² powierzchni czołowej stosu.

W formie tabelarycznej przeliczenie ilości wałków w stosie na przeciętną średnicę zamieszczono w pliku Excel-a: „Tabela przeciętnych średnic w zależności od zamiennika”.

Modele matematyczne wyliczania pracochłonności pozyskania drewna metodą tradycyjną od metody pozyskania mieszanej różnią się nie tylko sposobem wykonania procesów roboczych ale także sposobem wyliczania norm.

W metodzie tradycyjnej cały proces uzależniony jest od rozproszenia masy w przestrzeni i dlatego wszystkie operacje objęte są zwiększeniami wynikającymi ze stopni trudności przypisanymi do pozycji cięć.

W metodzie mieszanej rozproszenie masy dotyczy operacji; przygotowania do ścinki, ścinki, okrzesywania i wyrzynki sortymentów długich. Wyrzynkę sortymentów stosowych wykonuje się po zrywce, w określonym miejscu, brak zatem podstaw do zwiększania pracochłonności z tytułu rozproszenia masy w przestrzeni.

W tabelach dotyczących zestawień modeli matematycznych modele nazwane „Razem proces pozyskania drewna” (w tabelach zaznaczono drukiem pogrubionym) stanowią sumę modeli: przygotowanie do ścinki, ścinki drewna, okrzesywania i wyrzynki sortymentów przy pnium. Między sumą wyliczonych norm z poszczególnych operacji roboczych a modelem dla

„Razem proces ...” mogą występować dla poszczególnych średnic niewielkie różnice czasu (do 10 %) wynikające z zaokrągleń – głównie wykładnika potęgowego dla modelu oraz dla sortymentów skrajnych z tytułu braku możliwości idealnego dopasowania różnych przebiegów linii normatywnych operacji i jednej linii normatywnej dla całego procesu. Linie normatywne dla całego procesu pozyskania i poszczególnych operacji w Excel-u wykreślane są automatycznie, w oparciu o metodę najmniejszych kwadratów. Próby dopasowania linii normatywnych w sposób zmniejszający błędy dla średnic najmniejszych i największych zakończyły się niepowodzeniem. Z powyższego wynika, że najwyższą dokładność wyliczenia normogodzin dla określonej pozycji cięć uzyska się stosując wyliczenia normogodzin wg poszczególnych procesów (czynności pojedynczych) lub wg całego procesu (całkowitego wyrobu drewna).

5.1. Metoda tradycyjna

W metodzie tradycyjnej cały proces roboczy bierze udział przy wyliczaniu norm dla poszczególnych stopni trudności. Zestawienie zbiorcze modeli matematycznych zawarto w pliku „ZestawModeliMat_M_Tradycyjna”. Do całkowitego procesu nie zaliczono układania stosu po zrywce. Operację tą wykonuje się mechanicznie i winna być uwzględniona w procesie roboczym zrywka drewna.

5.1.1. Tereny nizinne

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
So - 1	Przygotowanie do ścinki	$3,3562 \cdot \varnothing^{-1,401}$	$2,0932 \cdot \varnothing^{-1,401}$
	Ścinka drewna	$0,7591 \cdot \varnothing^{-0,945}$	$0,5521 \cdot \varnothing^{-0,945}$
	Okrzesywanie	$4,5879 \cdot \varnothing^{-1,214}$	$3,0475 \cdot \varnothing^{-1,214}$
	Wyrzynka sortymentów	$5,0118 \cdot \varnothing^{-1,375}$	$3,1532 \cdot \varnothing^{-1,375}$
	Razem proces pozyskania drewna	$12,803 \cdot \varnothing^{-1,2546}$	$8,3884 \cdot \varnothing^{-1,255}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,5617 \cdot \varnothing^{-0,5524}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		$2,5072 \cdot \varnothing^{-1,0119}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		$0,6406 \cdot \varnothing^{-0,4271}$
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	$3,802 \cdot \varnothing^{-1,3813}$	$2,4279 \cdot \varnothing^{-1,381}$
	Ścinka drewna	$0,2545 \cdot \varnothing^{-0,5382}$	$0,7264 \cdot \varnothing^{-0,887}$
	Okrzesywanie	$9,2210 \cdot \varnothing^{-1,2419}$	$1,8221 \cdot \varnothing^{-0,864}$
	Wyrzynka sortymentów	$4,8349 \cdot \varnothing^{-1,313}$	$3,1567 \cdot \varnothing^{-1,313}$
	Razem proces pozyskania drewna	$9,706 \cdot \varnothing^{-1,058}$	$6,884 \cdot \varnothing^{-1,058}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,605 \cdot \varnothing^{-0,5519}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		$2,6624 \cdot \varnothing^{-1,0149}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		$0,6759 \cdot \varnothing^{-0,4271}$
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	$0,0911 \cdot \varnothing^{-0,1905}$	$0,0861 \cdot \varnothing^{-0,1905}$
	Ścinka drewna	$0,1778 \cdot \varnothing^{-0,3219}$	$0,1619 \cdot \varnothing^{-0,3219}$
	Okrzesywanie	$0,3843 \cdot \varnothing^{-0,4022}$	$0,3417 \cdot \varnothing^{-0,4022}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,9314 \cdot \varnothing^{-0,6652}$	$0,7669 \cdot \varnothing^{-0,6652}$
	Razem proces pozyskania drewna	$1,4168 \cdot \varnothing^{-0,454}$	$1,2407 \cdot \varnothing^{-0,454}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,8402 \cdot \varnothing^{-0,5419}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		$3,4595 \cdot \varnothing^{-0,9767}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		$1,8077 \cdot \varnothing^{-0,6297}$
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	$0,8983 \cdot \varnothing^{-1,0224}$	$0,6664 \cdot \varnothing^{-1,0224}$
	Ścinka drewna	$1,0149 \cdot \varnothing^{-0,9682}$	$0,7649 \cdot \varnothing^{-0,9682}$
	Okrzesywanie	$0,8112 \cdot \varnothing^{-0,6667}$	$0,6676 \cdot \varnothing^{-0,6667}$
	Wyrzynka sortymentów	$26,0707 \cdot \varnothing^{-1,9833}$	$14,607 \cdot \varnothing^{-1,9833}$
	Razem proces pozyskania drewna	$9,6558 \cdot \varnothing^{-1,1743}$	$6,8521 \cdot \varnothing^{-1,1743}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,8402 \cdot \varnothing^{-0,5419}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		$3,1661 \cdot \varnothing^{-0,9695}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		$0,8982 \cdot \varnothing^{-0,4271}$
Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	$28,1535 \cdot \varnothing^{-2,0129}$	$15,638 \cdot \varnothing^{-2,0129}$
	Ścinka drewna	$23,0014 \cdot \varnothing^{-1,9381}$	$13,058 \cdot \varnothing^{-1,9381}$
	Okrzesywanie	$12,8398 \cdot \varnothing^{-1,5799}$	$8,0936 \cdot \varnothing^{-1,5799}$
	Wyrzynka sortymentów	$6,9251 \cdot \varnothing^{-1,4562}$	$4,5259 \cdot \varnothing^{-1,4562}$
	Razem proces pozyskania drewna	$58,959 \cdot \varnothing^{-1,721}$	$35,665 \cdot \varnothing^{-1,721}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,5288 \cdot \varnothing^{-0,5419}$

	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		2,1772* $\emptyset^{-0,9767}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,6070* $\emptyset^{-0,4271}$

Tabela 46. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w 1/2 długości – tereny nizinne
5.1.2. Tereny górskie do 800 m nad poziom morza.

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
So - 1	Przygotowanie do ścinki	0,8814* $\emptyset^{-1,1367}$	0,6272* $\emptyset^{-1,1367}$
	Ścinka drewna	1,6982* $\emptyset^{-1,2186}$	1,1790* $\emptyset^{-1,2186}$
	Okrzesywanie	9,9734* $\emptyset^{-1,3915}$	6,5749* $\emptyset^{-1,3915}$
	Wyrzynka sortymentów	189,3617* $\emptyset^{-2,4202}$	91,7427* $\emptyset^{-2,4202}$
	Razem proces pozyskania drewna	88,2338*$\emptyset^{-1,8212}$	51,1444*$\emptyset^{-1,8212}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,6076* $\emptyset^{-0,5524}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		2,712* $\emptyset^{-1,0119}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,6929* $\emptyset^{-0,4271}$
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	1,9399* $\emptyset^{-1,3483}$	1,3228* $\emptyset^{-1,3483}$
	Ścinka drewna	0,2545* $\emptyset^{-0,5382}$	0,2184* $\emptyset^{-0,5382}$
	Okrzesywanie	9,2210* $\emptyset^{-1,2419}$	6,4804* $\emptyset^{-1,2419}$
	Wyrzynka sortymentów	11,2591* $\emptyset^{-1,6359}$	7,0752* $\emptyset^{-1,6359}$
	Razem proces pozyskania drewna	17,1234* $\emptyset^{-1,2560}$	11,9862* $\emptyset^{-1,2560}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,6544* $\emptyset^{-0,55188}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		2,8799* $\emptyset^{-1,0149}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,7311* $\emptyset^{-0,42714}$
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	0,0985* $\emptyset^{-0,1905}$	0,0934* $\emptyset^{-0,1905}$
	Ścinka drewna	0,1924* $\emptyset^{-0,3219}$	0,1758* $\emptyset^{-0,3219}$
	Okrzesywanie	0,4157* $\emptyset^{-0,4022}$	0,3715* $\emptyset^{-0,4022}$
	Wyrzynka sortymentów	1,0074* $\emptyset^{-0,6652}$	0,8364* $\emptyset^{-0,6652}$
	Razem proces pozyskania drewna	1,5394*$\emptyset^{-0,4559}$	1,3551*$\emptyset^{-0,4559}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,9089* $\emptyset^{-0,5419}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		3,742* $\emptyset^{-0,9767}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		1,9553* $\emptyset^{-0,6297}$
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	0,9717* $\emptyset^{-1,0224}$	0,7301* $\emptyset^{-1,0224}$
	Ścinka drewna	1,0977* $\emptyset^{-0,9682}$	0,8373* $\emptyset^{-0,9682}$
	Okrzesywanie	0,8774* $\emptyset^{-0,6666}$	0,7282* $\emptyset^{-0,6666}$
	Wyrzynka sortymentów	28,1999* $\emptyset^{-1,9833}$	16,1940* $\emptyset^{-1,9833}$
	Razem proces pozyskania drewna	10,9314*$\emptyset^{-1,1890}$	7,8389*$\emptyset^{-1,1890}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,9089* $\emptyset^{-0,5419}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		3,4247* $\emptyset^{-0,9695}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,9716* $\emptyset^{-0,4271}$
Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	30,4528* $\emptyset^{-2,0129}$	17,3434* $\emptyset^{-2,0129}$
	Ścinka drewna	24,8799* $\emptyset^{-1,9382}$	14,4690* $\emptyset^{-1,9382}$
	Okrzesywanie	13,8884* $\emptyset^{-1,5799}$	8,9280* $\emptyset^{-1,5799}$
	Wyrzynka sortymentów	7,4907* $\emptyset^{-1,4562}$	4,9849* $\emptyset^{-1,4562}$

	Razem proces pozyskania drewna	64,2491*Ø^{-1,7234}	39,6770*Ø^{-1,7234}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,572* Ø ^{-0,5419}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		2,3551* Ø ^{-0,9767}
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,6566* Ø ^{-0,4271}

Tabela 47. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w 1/2 długości – tereny górskie do 800 m nad poziom morza

5.1.3. Tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
So - 1	Przygotowanie do ścinki	0,9724*Ø ^{-1,1367}	0,6919*Ø ^{-1,1367}
	Ścinka drewna	1,8734*Ø ^{-1,2186}	1,3006*Ø ^{-1,2186}
	Okrzesywanie	11,0027*Ø ^{-1,3915}	7,2534*Ø ^{-1,3915}
	Wyrzynka sortymentów	208,9046*Ø ^{-2,4202}	101,2110*Ø ^{-2,4202}
	Razem proces pozyskania drewna	97,3400*Ø^{-1,8212}	56,4227*Ø^{-1,8212}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,6703* Ø ^{-0,5524}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		2,9919* Ø ^{-1,0119}
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,7644* Ø ^{-0,4271}
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	2,1401* Ø ^{-1,3483}	1,4593*Ø ^{-1,3483}
	Ścinka drewna	0,2808* Ø ^{-0,5382}	0,2410*Ø ^{-0,5382}
	Okrzesywanie	10,1726* Ø ^{-1,2419}	7,1492*Ø ^{-1,2419}
	Wyrzynka sortymentów	12,421* Ø ^{-1,6359}	7,8053*Ø ^{-1,6359}
	Razem proces pozyskania drewna	18,8610*Ø^{-1,2554}	13,2048*Ø^{-1,2554}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		0,7219* Ø ^{-0,5519}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		3,1771* Ø ^{-1,0149}
	znoszenie grubizny opałowej - S4		0,8066* Ø ^{-0,4271}
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	0,10867*Ø ^{-0,1905}	0,1030*Ø ^{-0,1905}
	Ścinka drewna	0,2122*Ø ^{-0,3219}	0,1940*Ø ^{-0,3219}
	Okrzesywanie	0,4586*Ø ^{-0,4022}	0,4098*Ø ^{-0,4022}
	Wyrzynka sortymentów	1,1114*Ø ^{-0,6652}	0,9227*Ø ^{-0,6652}
	Razem proces pozyskania drewna	1,6983*Ø^{-0,4559}	1,4950*Ø^{-0,4559}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		1,0026* Ø ^{-0,5419}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		4,1282* Ø ^{-0,9767}
	znoszenie grubizny opałowej - S4		2,1571* Ø ^{-0,6297}
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	1,0719*Ø ^{-1,0224}	0,8053*Ø ^{-1,0224}
	Ścinka drewna	1,2110*Ø ^{-0,9682}	0,9238*Ø ^{-0,9682}
	Okrzesywanie	0,968*Ø ^{-0,6666}	0,8033*Ø ^{-0,6666}
	Wyrzynka sortymentów	31,1102*Ø ^{-1,9833}	17,8653*Ø ^{-1,9833}
	Razem proces pozyskania drewna	12,0594*Ø^{-1,1890}	8,6478*Ø^{-1,1890}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		1,0026* Ø ^{-0,5419}
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		3,7781* Ø ^{-0,9695}
	znoszenie grubizny opałowej - S4		1,0719* Ø ^{-0,4271}

Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	$33,5956 \cdot \varnothing^{-2,0129}$	$19,1333 \cdot \varnothing^{-2,0129}$
	Ścinka drewna	$27,4476 \cdot \varnothing^{-1,9381}$	$15,9623 \cdot \varnothing^{-1,9382}$
	Okrzesywanie	$15,3217 \cdot \varnothing^{-1,5799}$	$9,8494 \cdot \varnothing^{-1,5799}$
	Wyrzynka sortymentów	$8,2637 \cdot \varnothing^{-1,4562}$	$5,4993 \cdot \varnothing^{-1,4562}$
	Razem proces pozyskania drewna	$70,8797 \cdot \varnothing^{-1,7234}$	$43,7718 \cdot \varnothing^{-1,7234}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 do 1,5 m		$0,631 \cdot \varnothing^{-0,5419}$
	znoszenie stosowych do zrywki S2 powyżej 1,5 m, żerdzi, tyczek i M2		$2,5981 \cdot \varnothing^{-0,9767}$
	znoszenie grubizny opałowej - S4		$0,7243 \cdot \varnothing^{-0,4271}$

Tabela 48. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza

5.2. Metoda mieszana

W metodzie pozyskania drewna mieszanej tylko część procesu roboczego (prace przy pniu) bierze udział przy wyliczaniu norm dla poszczególnych stopni trudności.

Normy czasu dotyczące prac na stole manipulacyjnym, wyrzynka oraz znoszenie i układanie sortymentów stosowych, zawsze winny być wyliczane w 1 stopniu trudności.

Z powyższego wynika, że mieszana metoda pozyskania drewna stanowi proces roboczy złożony, składający się z dwóch miejsc wykonywania prac oraz w większości przypadków z różnych stopni trudności. Tak wyraźne rozgraniczenie może również dotyczyć zespołów roboczych. Brak zatem podstaw do wyliczania modeli matematycznych dla całkowitego pozyskania drewna dla tej metody. Całkowity proces pozyskania drewna składa się z sumy operacji przy pniu tj.; przygotowania drzewa do ścinki, ścinki, okrzesywania i wyrzynki drewna wielkowymiarowego, oraz sumy operacji na stole manipulacyjnym tj.; wyrzynki sortymentów stosowych (w zasadzie krótkich do 2,5 m) i układania stosu (zabiegi - znoszenie i układanie stosu, przygotowanie słupków, legarów i do odbiórki).

W trakcie opracowywania materiałów dotyczących prac na stole manipulacyjnym (plik „Wyrz-Układ-stół_manipul”) na podstawie chronometraży stwierdzono:

- brak potrzeby rozbijania wyrzynki na stole manipulacyjnym na poszczególne grupy gatunkowe (operację wyrzynki na stole manipulacyjnym zamieszczono w tabelach 49 do 51 w Lp 1 przed podziałem na poszczególne grupy gatunkowe).
- uzależnienie czasu układania stosów od ciężaru właściwego dla poszczególnych grup gatunkowych.

Zrezygnowano z wyliczania norm dla poszczególnych zabiegów układania stosów. Czasy wykonania poszczególnych zabiegów dodano i nazwano łącznie „układanie stosu”.

W tabelach dotyczących zestawień modeli matematycznych modele nazwane „Razem proces pozyskania drewna” (w tabelach zaznaczono drukiem pogrubionym) stanowią sumę modeli operacji wykonywanych przy pniu („przygotowanie do ścinki”, „ścinka drewna”, „okrzesywanie” i „wyrzynka sortymentów”).

Między sumą wyliczonych norm z poszczególnych operacji roboczych a modelem dla „Razem proces ...” mogą występować dla poszczególnych średnic niewielkie różnice czasu (do 4 %) wynikające z zaokrągleń – głównie wykładnika potęgowego dla modelu.

Zestawienie zbiorcze modeli matematycznych zawarto w pliku „ZestawModeli-Mat_M_Mieszana” .

Na stole manipulacyjnym nie stwierdzono wyrzynki żerdzi. Sortyment ten w całości układany jest na stosie. Operacji wyrzynki żerdzi na stole manipulacyjnym nie dodaje się do czasu całkowitego wykonania sortymentu.

5.2.1. Tereny nizinne

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
1 do 5	Wyrzynka sortymentów stosowych		0,8699* $\emptyset^{-0,3835}$
So - 1	Przygotowanie do ścinki	3,3562* $\emptyset^{-1,401}$	2,0932* $\emptyset^{-1,4010}$
	Ścinka drewna	0,7591* $\emptyset^{-0,945}$	0,5521* $\emptyset^{-0,9450}$
	Okrzesywanie	4,5879* $\emptyset^{-1,214}$	3,0475* $\emptyset^{-1,2140}$
	Wyrzynka sortymentów	0,1369* $\emptyset^{-0,7993}$	0,1046* $\emptyset^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	8,0426*$\emptyset^{-1,1871}$	5,3908*$\emptyset^{-1,1871}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		0,99579* $\emptyset^{-0,26792}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		2,69996* $\emptyset^{-0,79077}$
	układanie grubizny opałowej - S4		0,73388* $\emptyset^{-0,26384}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		1,8448*$\emptyset^{-0,3131}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		3,1143*$\emptyset^{-0,5921}$
	Razem wykonanie S4		1,5840*$\emptyset^{-0,3192}$
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	3,802* $\emptyset^{-1,3813}$	2,4279* $\emptyset^{-1,3813}$
	Ścinka drewna	0,9689* $\emptyset^{-0,887}$	0,7264* $\emptyset^{-0,8870}$
	Okrzesywanie	0,0010* $\emptyset^{0,6689}$	1,8221* $\emptyset^{-0,8640}$
	Wyrzynka sortymentów	0,1369* $\emptyset^{-0,7993}$	0,0012* $\emptyset^{0,6689}$
	Razem proces pozyskania drewna	5,3346*$\emptyset^{-0,9365}$	3,9359*$\emptyset^{-0,9365}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		1,0508* $\emptyset^{-0,26792}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		2,8491* $\emptyset^{-0,79077}$
	układanie grubizny opałowej - S4		0,7744* $\emptyset^{-0,26384}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		1,8994*$\emptyset^{-0,3117}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		3,2492*$\emptyset^{-0,5975}$
	Razem wykonanie S4		1,6240*$\emptyset^{-0,3176}$
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	0,0911* $\emptyset^{-0,1905}$	0,0861* $\emptyset^{-0,1905}$
	Ścinka drewna	0,1779* $\emptyset^{-0,3219}$	0,1619* $\emptyset^{-0,3219}$
	Okrzesywanie	0,3843* $\emptyset^{-0,4022}$	0,3417* $\emptyset^{-0,4022}$
	Wyrzynka sortymentów	0,0915* $\emptyset^{-0,6866}$	0,0749* $\emptyset^{-0,6866}$
	Razem proces pozyskania drewna	0,707*$\emptyset^{-0,3516}$	0,6380*$\emptyset^{-0,3516}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		1,4993* $\emptyset^{-0,26792}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		4,0652* $\emptyset^{-0,79077}$
	układanie grubizny opałowej - S4		1,105* $\emptyset^{-0,26384}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		2,3453*$\emptyset^{-0,3025}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		4,3695*$\emptyset^{-0,6328}$
	Razem wykonanie S4		1,9517*$\emptyset^{-0,3074}$
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	0,8983* $\emptyset^{-1,0224}$	0,6664* $\emptyset^{-1,0224}$

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
	Ścinka drewna	$1,0149 \cdot \varnothing^{-0,9682}$	$0,7649 \cdot \varnothing^{-0,9682}$
	Okrzesywanie	$0,8112 \cdot \varnothing^{-0,6667}$	$0,6676 \cdot \varnothing^{-0,6667}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,0329 \cdot \varnothing^{-0,4272}$	$0,0329 \cdot \varnothing^{-0,4272}$
	Razem proces pozyskania drewna	$2,4570 \cdot \varnothing^{-0,8067}$	$1,9412 \cdot \varnothing^{-0,8067}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,3964 \cdot \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$3,7861 \cdot \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$1,0291 \cdot \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,2429 \cdot \varnothing^{-0,3042}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$4,1096 \cdot \varnothing^{-0,6259}$
	Razem wykonanie S4		$1,8763 \cdot \varnothing^{-0,3094}$
Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	$28,1535 \cdot \varnothing^{-2,0129}$	$15,6381 \cdot \varnothing^{-2,0129}$
	Ścinka drewna	$23,0014 \cdot \varnothing^{-1,9381}$	$13,0585 \cdot \varnothing^{-1,9381}$
	Okrzesywanie	$12,8398 \cdot \varnothing^{-1,5799}$	$8,0936 \cdot \varnothing^{-1,5799}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,3493 \cdot \varnothing^{-1,0565}$	$0,2565 \cdot \varnothing^{-1,0565}$
	Razem proces pozyskania drewna	$53,5029 \cdot \varnothing^{-1,7699}$	$31,9048 \cdot \varnothing^{-1,7699}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$0,9436 \cdot \varnothing^{-0,26792}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$2,5585 \cdot \varnothing^{-0,79077}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$0,6954 \cdot \varnothing^{-0,26384}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$1,7930 \cdot \varnothing^{-0,3146}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$2,9870 \cdot \varnothing^{-0,5866}$
Razem wykonanie S4		$1,5459 \cdot \varnothing^{-0,3209}$	

Tabela 49. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w 1/2 długości – tereny nizinne

5.2.2. Tereny górskie do 800 m nad poziom morza

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
1 do 5	Wyrzynka sortymentów stosowych		$0,941 * \varnothing^{-0,3835}$
So - 1	Przygotowanie do ścinki	$0,8814 * \varnothing^{-1,13668}$	$0,6272 * \varnothing^{-1,1367}$
	Ścinka drewna	$1,6982 * \varnothing^{-1,2186}$	$1,1790 * \varnothing^{-1,2186}$
	Okrzesywanie	$9,9734 \varnothing^{-1,3915}$	$6,5749 * \varnothing^{-1,3915}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,1480 * \varnothing^{-0,7992}$	$0,1165 * \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$11,8477 * \varnothing^{-1,2990}$	$8,0300 * \varnothing^{-1,2990}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,0771 * \varnothing^{-0,26792}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$2,9205 * \varnothing^{-0,79077}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$0,7938 * \varnothing^{-0,26384}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$1,9955 * \varnothing^{-0,3131}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$3,3687 * \varnothing^{-0,5921}$
Razem wykonanie S4		$1,7133 * \varnothing^{-0,3192}$	
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	$1,9399 * \varnothing^{-1,3483}$	$1,3228 * \varnothing^{-1,3483}$
	Ścinka drewna	$0,2545 * \varnothing^{-0,5382}$	$0,2185 * \varnothing^{-0,5382}$
	Okrzesywanie	$9,221 * \varnothing^{-1,2419}$	$6,4805 * \varnothing^{-1,2419}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,0011 * \varnothing^{-0,6689}$	$0,0013 * \varnothing^{-0,6689}$
	Razem proces pozyskania drewna	$8,818 * \varnothing^{-1,1033}$	$6,4460 * \varnothing^{-1,1033}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,1366 * \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$3,0818 * \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$0,8376 * \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,0545 * \varnothing^{-0,3117}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$3,5146 * \varnothing^{-0,5975}$
Razem wykonanie S4		$1,7566 * \varnothing^{-0,3177}$	
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	$0,0985 * \varnothing^{-0,1905}$	$0,0934 * \varnothing^{-0,1905}$
	Ścinka drewna	$0,1924 * \varnothing^{-0,3219}$	$0,1758 * \varnothing^{-0,3219}$
	Okrzesywanie	$0,4157 * \varnothing^{-0,4022}$	$0,3715 * \varnothing^{-0,4022}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,099 * \varnothing^{-0,7993}$	$0,0792 * \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$0,7556 * \varnothing^{-0,3520}$	$0,6847 * \varnothing^{-0,3520}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,6217 * \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$4,3972 * \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$1,1952 * \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,5369 * \varnothing^{-0,3025}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$4,7263 * \varnothing^{-0,6328}$
Razem wykonanie S4		$2,1111 * \varnothing^{-0,3074}$	
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	$0,9717 * \varnothing^{-1,0224}$	$0,7301 * \varnothing^{-1,0224}$
	Ścinka drewna	$1,0977 * \varnothing^{-0,9682}$	$0,8373 * \varnothing^{-0,9682}$
	Okrzesywanie	$0,8774 * \varnothing^{-0,6666}$	$0,7282 * \varnothing^{-0,6666}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,03558 * \varnothing^{-0,7993}$	$0,0285 * \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$2,7141 * \varnothing^{-0,8254}$	$2,1547 * \varnothing^{-0,8254}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,5104 * \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$4,0953 * \varnothing^{-0,7908}$

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
	układanie grubizny opałowej - S4		1,1131*Ø ^{-0,2638}
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		2,4261*Ø^{-0,3042}
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		4,4452*Ø^{-0,6259}
	Razem wykonanie S4		2,0296*Ø^{-0,3094}
Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	30,4528*Ø ^{-2,0129}	17,3434*Ø ^{-2,0129}
	Ścinka drewna	24,8799*Ø ^{-1,93815}	14,4690*Ø ^{-1,9382}
	Okrzesywanie	13,8884*Ø ^{-1,5799}	8,9280*Ø ^{-1,5799}
	Wyrzynka sortymentów	0,3778* Ø ^{-0,7993}	0,3021*Ø ^{-0,7993}
	Razem proces pozyskania drewna	52,6305* Ø^{-1,7149}	32,5791*Ø^{-1,7149}
	układanie stosu S2 do 1,5 m		1,0207*Ø ^{-0,2679}
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		2,7674*Ø ^{-0,7908}
	układanie grubizny opałowej - S4		0,7522*Ø ^{-0,2638}
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		1,9395*Ø^{-0,3146}
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		3,2968*Ø^{-0,5939}
	Razem wykonanie S4		1,6723*Ø^{-0,3209}

Tabela 50. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w 1/2 długości – tereny górskie do 800 m nad poziomem morza

5.2.3. Tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
1 do 5	Wyrzynka sortymentów stosowych		1,0381* Ø ^{-0,3835}
So - 1	Przygotowanie do ścinki	0,9724*Ø ^{-1,1367}	0,6919*Ø ^{-1,1367}
	Ścinka drewna	1,8734*Ø ^{-1,2186}	1,3006*Ø ^{-1,2186}
	Okrzesywanie	11,0027*Ø ^{-1,3915}	7,2534*Ø ^{-1,3915}
	Wyrzynka sortymentów	0,1633* Ø ^{-0,7993}	0,1285*Ø ^{-0,7993}
	Razem proces pozyskania drewna	13,1803* Ø^{-1,3016}	8,9261*Ø^{-1,3016}
	układanie stosu S2 do 1,5 m		1,1883*Ø ^{-0,2679}
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		3,2219*Ø ^{-0,7908}
	układanie grubizny opałowej - S4		0,8757*Ø ^{-0,2638}
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		2,2014*Ø^{-0,3131}
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		3,7164*Ø^{-0,5921}
Razem wykonanie S4		1,8901*Ø^{-0,3192}	
Św - 2	Przygotowanie do ścinki	2,1401* Ø ^{-1,3483}	1,4593*Ø ^{-1,3483}
	Ścinka drewna	1,0689* Ø ^{-0,887}	8309*Ø ^{-0,8870}
	Okrzesywanie	2,6611* Ø ^{-0,864}	2,0821*Ø ^{-0,8640}
	Wyrzynka sortymentów	0,0012* Ø ^{0,6689}	0,0015*Ø ^{0,6689}
	Razem proces pozyskania drewna	4,6689*Ø^{-0,8884}	3,6278*Ø^{-0,8884}
	układanie stosu S2 do 1,5 m		1,2539*Ø ^{-0,2679}

Gatunek - grupa gatunkowa	Rodzaj operacji - Proces pozyskania drewna, prace na stole manipulacyjnym	Model matematyczny dla średnicy znamionowej	Model matematyczny dla średnicy w 1/długości lub średnicy przeciętnej (stosowe)
1	2	3	4
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$3,3998 \cdot \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$0,9241 \cdot \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,2665 \cdot \varnothing^{-0,3117}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$3,8773 \cdot \varnothing^{-0,5975}$
	Razem wykonanie S4		$1,9380 \cdot \varnothing^{-0,3177}$
Db - 3	Przygotowanie do ścinki	$0,1087 \cdot \varnothing^{-0,1905}$	$0,1030 \cdot \varnothing^{-0,1905}$
	Ścinka drewna	$0,2122 \cdot \varnothing^{-0,3219}$	$0,1940 \cdot \varnothing^{-0,3219}$
	Okrzesywanie	$0,4586 \cdot \varnothing^{-0,4022}$	$0,4098 \cdot \varnothing^{-0,4022}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,1092 \cdot \varnothing^{-0,7993}$	$0,0873 \cdot \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$0,8335 \cdot \varnothing^{-0,3520}$	$0,7554 \cdot \varnothing^{-0,3520}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,7891 \cdot \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$4,851 \cdot \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$1,3186 \cdot \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,7987 \cdot \varnothing^{-0,3025}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$5,2141 \cdot \varnothing^{-0,6328}$
Razem wykonanie S4		$2,3290 \cdot \varnothing^{-0,3074}$	
Bk - 4	Przygotowanie do ścinki	$1,0719 \cdot \varnothing^{-1,0224}$	$0,8053 \cdot \varnothing^{-1,0224}$
	Ścinka drewna	$1,2110 \cdot \varnothing^{-0,9682}$	$0,9238 \cdot \varnothing^{-0,9682}$
	Okrzesywanie	$0,968 \cdot \varnothing^{-0,6666}$	$0,8033 \cdot \varnothing^{-0,6666}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,03925 \cdot \varnothing^{-0,7993}$	$0,0392 \cdot \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$3,0040 \cdot \varnothing^{-0,8253}$	$2,3849 \cdot \varnothing^{-0,8253}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,6663 \cdot \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$4,518 \cdot \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$1,228 \cdot \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,6765 \cdot \varnothing^{-0,3042}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$4,9040 \cdot \varnothing^{-0,6259}$
Razem wykonanie S4		$2,2391 \cdot \varnothing^{-0,3094}$	
Brz - 5	Przygotowanie do ścinki	$33,5956 \cdot \varnothing^{-2,0129}$	$19,1333 \cdot \varnothing^{-2,0129}$
	Ścinka drewna	$27,4476 \cdot \varnothing^{-1,9381}$	$15,9623 \cdot \varnothing^{-1,9381}$
	Okrzesywanie	$15,3217 \cdot \varnothing^{-1,5799}$	$9,8494 \cdot \varnothing^{-1,5799}$
	Wyrzynka sortymentów	$0,4168 \cdot \varnothing^{-0,7993}$	$0,3333 \cdot \varnothing^{-0,7993}$
	Razem proces pozyskania drewna	$58,0623 \cdot \varnothing^{-1,7149}$	$35,9415 \cdot \varnothing^{-1,7149}$
	układanie stosu S2 do 1,5 m		$1,126 \cdot \varnothing^{-0,2679}$
	układanie stosu - S2 powyżej 1,5 m, żerdzie, tyczki i M2		$3,0531 \cdot \varnothing^{-0,7908}$
	układanie grubizny opałowej - S4		$0,8298 \cdot \varnothing^{-0,2638}$
	Razem wykonanie S2 do 1,5 m		$2,1396 \cdot \varnothing^{-0,3146}$
	Razem wykonanie S2 powyżej 1,5 m, tyczki i M2		$3,6591 \cdot \varnothing^{-0,5961}$
Razem wykonanie S4		$1,8448 \cdot \varnothing^{-0,3209}$	

Tabela 51. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w 1/2 długości – tereny górskie powyżej 800 m nad poziomem morza

Podsumowanie

Opracowanie katalogu norm metodami matematyczno-analitycznymi wykazało szereg różnic charakterystycznych dla opracowania norm metodami sumarycznymi, zawartymi w obowiązującym katalogu.

Podstawowe różnice to:

1. Zmiana metod pozyskania drewna w stosunku do obowiązujących w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku.
2. Konieczność wyodrębnienia dodatkowo dwóch grup gatunkowych z dotychczasowej grupy gatunkowej liściaste twarde.
3. Występowanie zawyżenia obowiązujących norm wzrastającego wraz ze wzrostem średnic sortymentów.

W obowiązującym katalogu wyliczono 1242 normy czasu, w opracowanym katalogu w formie cyfrowej wyliczono 11850 norm czasu. Do opracowania tych norm, konieczne było wyrowadzenie 450 linii normatywnych i ich przedstawienie w formie matematycznej.

Część linii normatywnych, ze względu na brak aktualnej instrukcji dostosowanej do potrzeb opracowywania normatywów czasu metodami matematyczno-analitycznymi, została zaniżona poprzez nadmierne zawężenie współczynnika zwartości szeregów chronometrażowych. Stwierdzenie to potwierdzało zmniejszanie się współczynnika determinacji R^2 i współczynnika korelacji Pearsona podczas czyszczenia szeregów chronometrażowych.

Generalnie można stwierdzić, że instrukcja stanowiąca załącznik do zarządzenia nr 3 Naczelnego Dyrektora Lasów Państwowych z 11 stycznia 1988 r. w sprawie instrukcji dotyczącej trybu opracowania i zakresu stosowania zakładowych norm pracy i jednostkowych stawek akordowych w okręgowych zarządach lasów państwowych (znak E-2-0130-1/88), opracowana została dla badania norm czasu statycznych (bez uwzględniania zmienności - stałych).

Przeprowadzone badania czasu pracy wykazują zmienność czasu dynamiczną uzależnioną od wielu czynników, z których największy wpływ na czas wykonania w procesie pozyskania drewna, ma skupienie masy jako pojedynczego sortymentu, drzewa lub skupienia masy w przestrzeni (pozyskanie masy na ha z uwzględnieniem warunków terenowych). Dla operacji znoszenia sortymentów stosowych oraz układania stosów w metodzie pozyskania mieszanej decydujący wpływ na czas wykonania ma ciężar właściwy i łączna waga pojedynczych wałków. Czynniki te uwzględniono w opracowanym katalogu.

Część czynników zmiennych takich jak ugałężenie, ilość cięć niezbędnych do wykonania sortymentu uwzględniono w normach w postaci statycznej, poprzez odpowiedni podział czasu wykonania operacji.

Uwzględnienie zmienności opisanej w formie matematycznej nie jest możliwe w postaci tabelarycznej. Katalog norm opracowano z uwzględnieniem jedynie średnic przeciętnych dla wyrabianych sortymentów podczas pomiarów czasu. Pełne wykorzystanie możliwości wynikających z opisanych matematycznie zmienności czasu możliwe jest poprzez przyjęcie katalogu w formie modeli matematycznych.

Wnioski końcowe:

1. Opracować nową instrukcję opracowywania normatywów czasów i normowania procesów produkcyjnych w Lasach Państwowych ze szczególnym uwzględnieniem analityczno-matematycznych metod opracowywania norm czasu pracy.
2. Opracować nowe normatywy czasów uzupełniających, poprzez wykonanie niezbędnych ilości fotografii dnia pracy dla operacji w poszczególnych działach prac leśnych.
3. Wykonać pomiary chronometrażowe dla podstawowych prac leśnych i wyliczyć nowe normy czasu oparte o metody matematyczno-analityczne.

4. Wprowadzać normy czasu w postaci modeli matematycznych.
5. Na bieżąco obserwować zmieniające się metody wykonywania prac leśnych i korygować normy uwzględniające najbardziej efektywne lub ekonomicznie uzasadnione metody pracy.

Wszystkie powyższe wnioski końcowe mogą i powinny przyczynić się do znacznego ograniczenia pracochłonności poprzez możliwość wyboru najbardziej optymalnych metod wykonywania prac leśnych.

Indywidualnie opracowane, zgłoszone i przedstawione w Margoninie 16 czerwca 2005 r. modele matematyczne procesu pozyskania, zrywki i podwozu drewna, nie znalazły uznania decydentów Generalnej Dyrekcji Lasów Państwowych i zastosowania w praktyce do 2012 r. Dzisiaj, po opracowaniu nowych linii normatywnych, zastosowanie modeli matematycznych procesu pozyskania drewna wydaje się koniecznością, która pozwoli na szybkie i dokładne wyliczanie pracochłonności dla pojedynczego, wałka, dłużycy, pozycji cięć, pakietu, leśnictwa, obrębu, nadleśnictwa, regionalnej dyrekcji lasów państwowych czy też całych lasów państwowych. Wyliczeń tych można dokonać z uwzględnieniem wyboru optymalnej (najmniej pracochłonnej dla danej zbiorowości) metody pracy na etapie opracowywania planu urządzania lasu, szacunków brakarskich jak i odbioru prac.

W podsumowaniu „Opracowania porównania norm czasu pracy” w 2009 r. napisałem zdanie **„Wnioski wyciągnięte wprost z niniejszego opracowania mogą mieć większe znaczenie gospodarcze (dla Lasów Państwowych), od wszystkich dotychczasowych programów oszczędnościowych razem wziętych”**, które wraz ze wzrostem wiedzy, nabiera coraz większego znaczenia.

Indeks tabel

Tabela 1. Zestawienie wpływu czynnika bezwzględego na czas tw	7
Tabela 2. Zestawienie fotografii zmiany roboczej oraz czasów uzupełniających czas wykonania	9
Tabela 3. Zestawienie wykonanych pomiarów chronometrycznych wg gatunków i grup gatunkowych	10
Tabela 4. Zestawienie chronometrycznych według rodzajów czasów wykonania i grup gatunkowych	10
Tabela 5. Zestawienie wykonanych sortymentów według grup gatunkowych	11
Tabela 6. Wyliczenie ilości przedziałów stopni trudności w zależności od przyjętego błędu względnego.	13
Tabela 7. Wyliczenie podstaw logarytmów dla wyliczonych przedziałów stopni trudności i wartości logarytmów dla masy m ³ /ha minimalnej i maksymalnej.....	14
Tabela 8. Wyliczenie przedziałów masy m ³ /ha dla 4 stopni trudności - błąd względny 15%.	14
Tabela 9. Wyliczenie przedziałów masy m ³ /ha dla 5 stopni trudności - błąd względny 11%.	14
Tabela 10. Wyliczenie przedziałów masy m ³ /ha dla 7 stopni trudności - błąd względny 7%.	15
Tabela 11. Wyliczenie przedziałów masy m ³ /ha dla 5 stopni trudności - błąd względny 11% dla logarytmu naturalnego.	15
Tabela 12. Wyliczenie błędu z zastosowania logarytmu naturalnego do wyliczenia stopni trudności zamiast logarytmu przy podstawie 2,67696.	15
Tabela 13. Zestawienie kolejnych kroków czyszczenia szeregu chronometrycznego krzywoliniowego	20
Tabela 14. Zestawienie kolejnych kroków wyliczenia modelu matematycznego krzywej normalnej	22
Tabela 15. Zestawienie współczynników i podstawowych danych statystycznych zamiany średnic	23
Tabela 16. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	25
Tabela 17. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	26
Tabela 18. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	27
Tabela 19. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	28
Tabela 20. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	29
Tabela 21. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	30
Tabela 22. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	31
Tabela 23. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	32
Tabela 24. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	33
Tabela 25. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	34
Tabela 26. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	35
Tabela 27. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	36
Tabela 28. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	37
Tabela 29. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	38
Tabela 30. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	39
Tabela 31. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	40
Tabela 32. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	42
Tabela 33. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	43
Tabela 34. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	44
Tabela 35. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	45
Tabela 36. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	46
Tabela 37. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	47
Tabela 38. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	48
Tabela 39. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	50
Tabela 40. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	51
Tabela 41. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej So	52
Tabela 42. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Św.....	53
Tabela 43. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Db	54
Tabela 44. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Bk	55
Tabela 45. Zestawienie przeciętnych średnic i czasów normatywnych dla grupy gatunkowej Brz	56
Tabela 46. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny nizinne.....	60
Tabela 47. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny górskie do 800 m nad poziom morza.....	61
Tabela 48. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny górskie powyżej 800 m nad poziom morza.....	62
Tabela 49. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny nizinne.....	64
Tabela 50. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny górskie do 800 m nad poziomem morza.....	66
Tabela 51. Zestawienie modeli matematycznych wg średnicy znamionowej i w ½ długości – tereny górskie powyżej 800 m nad poziomem morza.....	67

