

inż. Joanna Chodkowska; dr inż. Arkadiusz Gendek
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
SGGW w Warszawie

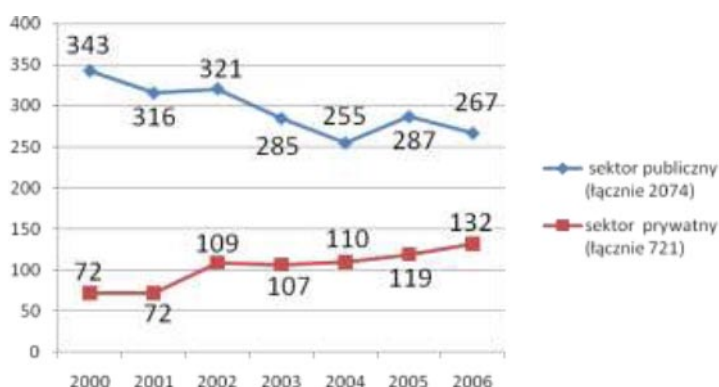
OCENA PRAWIDŁOWOŚCI ŚCINKI DRZEW PRZEZ OPERATORÓW WYKONUJĄCYCH PRACE NA TERENIE NADLEŚNICTWA CHOJNÓW NA PODSTAWIE PARAMETRÓW PNIKA

Wstęp

Mimo wprowadzania do polskich lasów coraz większej ilości maszyn wielooperacyjnych do pozyskiwania drewna, pilarka spalinowa nadal pozostaje podstawowym wyposażeniem Zakładów Usług Leśnych. Niestety praca pilarką spalinową nie należy do najbezpieczniejszych. Operator narażony jest nie tylko na emisję szkodliwych czynników takich jak hałas, drgania czy spaliny, ale także zagrażają mu czynniki związane z wykonywaniem poszczególnych operacji przy ścinie, okrzesywaniu i przerzynce drewna. W tym przypadku będą to zjawiska związane z nieprzestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i niewłaściwym wykonywaniem poszczególnych czynności np. przy ścinie drzew.

Każdego roku w leśnictwie notowanych jest wiele groźnych wypadków. Średnią liczbę wypadków w latach 2000-2007 przedstawiono na rysunku 1 [1]. Można tu zaobserwować, że w sektorze państwowym liczba ta z roku na rok maleje, natomiast w sektorze prywatnym rośnie. Ma to związek m.in. z przeniesieniem ciężaru prac wykonywanych przez Lasy Państwowe na Zakłady Usług Leśnych.

Należy również zwrócić uwagę na to, iż w przypadku prywatnych przedsiębiorstw leśnych, część tego typu zdarzeń nie jest odnotowywana. Można, zatem przypuszczać, iż liczba wypadków w sektorze prywatnym jest większa.



Rysunek 1: Liczba wypadków w latach 2000-2007 w sektorze publicznym i prywatnym.

Do najczęstszych przyczyn wypadków zaliczane są: niewłaściwy stan czynnika materialnego, niewłaściwa organizacja pracy i stanowiska pracy, brak lub niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem materialnym, nieużywanie sprzętu ochronnego, niewłaściwe samowolne zachowanie się pracownika, niewłaściwy stan psychofizyczny pracownika [1].

Chcąc zmniejszyć ryzyko wystąpienia wypadku w procesie ścinki, bardzo ważne jest, aby osoba wykonująca tą pracę знаła podstawowe zasady prawidłowej i bezpiecznej ścinki drzew. W tym celu, żeby zostać drwalem i zawodowo pracować pilarką należy ukończyć „kurs pilarza”, na którym kursant poznaje dokładnie wszystkie zasady prawidłowej ścinki drzew, tak, aby zapewnić sobie podczas pracy maksimum bezpieczeństwa. Zdobywa również wiedzę jak prawidłowo posługiwać się pilarką spalinową i jak pracować, aby ograniczyć straty drewna.

Cel i zakres

Celem badań było przeprowadzenie analizy i oceny znajomości zasad prawidłowej i bezpiecznej ścinki drzew oraz wskazanie najczęściej popełnianych błędów, które mogą prowadzić do niebezpiecznych wypadków. Oceny tej dokonano na podstawie parametrów pniaka pozostałego po ściętych drzewie.

Zakres badań obejmował:

- ❖ pomiary podstawowych parametrów pniaka takich jak: wysokość pniaka, średnicę, wysokość progu bezpieczeństwa, szerokość zawiasy, kąty pochylenia płaszczyzny rzazu podcinającego i obalającego równoległe i poprzecznie do kierunku obalania drzewa.
- ❖ Określenie wartości prawidłowych i nieprawidłowych
- ❖ Wskazanie najczęściej popełnianych błędów

Metodyka

Pomiarów dokonano na 4 powierzchniach zrębowych w Nadleśnictwie Chojnów. Na każdej powierzchni zmierzono 50 pniaków. W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę powierzchni leśnych, na których prowadzone były prace zrębowe.

Nr powierzchni	Rodzaj siedliska	Drzewostan główny	Wiek	Rodzaj rębni
410c	LMśw	So	130lat	IIIB
139b	LMśw	9So 1Db	130lat	IIIB
138 a	LMśw	So	130lat	IIIB
138 b	LMśw	10So	130lat	IIIB

Tabela 1: Charakterystyka powierzchni leśnych.

Do pomiarów użyto miarki taśmowej o dokładności $\pm 1\text{mm}$, listwy oraz poziomicy elektronicznej o dokładności $\pm 0,01^\circ$. Wyniki pomiarów zapisywano w przygotowanym formularzu badawczym.

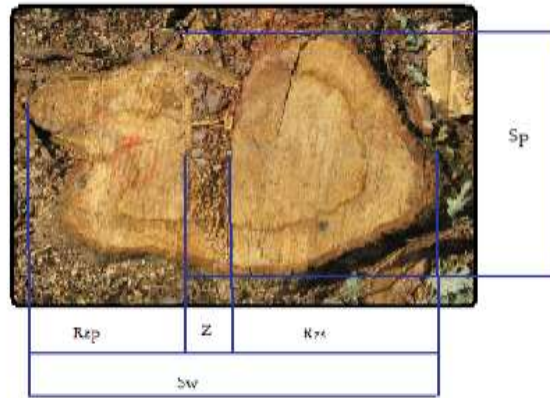
Podczas pomiarów określane były następujące parametry:

- ❖ Wysokość maksymalna i minimalna pniaka – dokładność pomiaru $\pm 0,5\text{cm}$. Pomiar wykonywany był w odległości 50 cm od krawędzi pniaka w kierunku poprzecznym do kierunku obalania drzewa (rysunek 2). Dla zniwelowania nierówności terenu, pomiar wykonywano w dwóch kierunkach i wyznaczano wartość średnią.



Rysunek 2: Pomiar wysokości pniaka.

- ❖ Średnica pniaka poprzecznie (S_w) i wzdłużnie (S_p) w stosunku do kierunku obalania – dokładność pomiaru $\pm 0,5\text{cm}$ (rysunek 3)
- ❖ Głębokość rządu podcinającego, mierzona w połowie średnicy pniaka (R_{zp}) – dokładność pomiaru $\pm 0,5\text{cm}$ (rysunek 3)
- ❖ Głębokość rządu ścinającego, mierzona w połowie średnicy pniaka ($R_{zś}$) – dokładność pomiaru $\pm 0,5\text{cm}$ (rysunek 3)
- ❖ Szerokość zawiasy (Z) – dokładność pomiaru $\pm 0,2\text{cm}$ (rysunek 3)



Rysunek 3: Sposób pomiaru parametrów pniaka. Sw - średnica mierzona wzdłuż kierunku obalania; Sp - średnica mierzona poprzecznie do kierunku obalania; Rzp - głębokość rządu podcinającego; Z- szerokość zawiasy; Rzs - głębokość rządu ściągającego.

- ❖ Wysokość progu bezpieczeństwa – dokładność pomiaru +/- 0,2 cm (rysunek 4)



Rysunek 4: Pomiar wysokości progu bezpieczeństwa.

- ❖ Kąt pochylania płaszczyzny rządu podcinającego i obalającego, mierzony, poprzecznie do kierunku obalania – dokładność pomiaru +/- 0,1° (rysunek 5)



Rysunek 5: Pomiar kąta pochylenia płaszczyzny rządu podcinającego poprzecznie do kierunku obalania drzewa.

- ❖ Kąt pochylania płaszczyzny rządu podcinającego i obalającego, mierzony wzdłuż kierunku obalania – dokładność pomiaru $\pm 0,1^\circ$ (rysunek 6)



Rysunek 6: Pomiar kąta pochylenia płaszczyzny rządu ścinającego wzdłuż kierunku obalania drzewa.

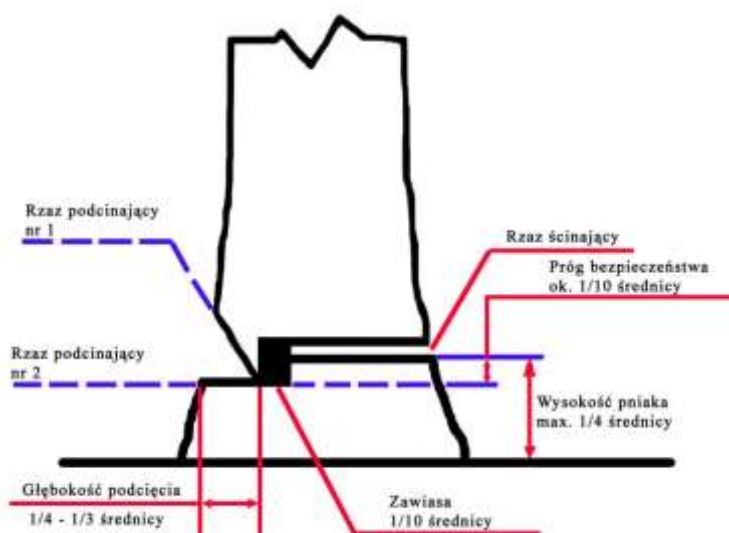
Gdy kąt nachylenia płaszczyzny cięcia pochylony był do dołu kąt zapisywany był, ze znakiem „-”, natomiast, gdy nachylenie cięcia skierowane było do góry wartość kąta zapisywana była, ze znakiem „+”.

Aby porównać parametry pniaków do wartości prawidłowych, zmierzone wartości takie jak: wysokość pniaka, średnica, wysokość progu bezpieczeństwa oraz szerokość zawiasy, zostały uśrednione.

Prawidłowe wartości parametrów są odniesione do średnicy drzewa w miejscu cięcia i mają określone wartości. Pilarz dokonując ścinki i odnosząc się do tych wartości zwiększa swoje bezpieczeństwo podczas pracy. Zgodnie z zasadami BHP prawidłowe wartości parametrów pniaka przy ścince drzew powinny być następujące (rysunek 7):

- Wysokość pniaka nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ średnicy

- Głębokość rządu podcinającego nie powinna przekraczać $1/4$ - $1/3$ średnicy
- Próg bezpieczeństwa powinien mieć wysokość odpowiadającą $1/10$ średnicy
- Zawiasa powinna mieć szerokość odpowiadającą $1/10$ średnicy
- Kąty pochylenie płaszczyzn cięć powinny mieć wartość 0°



Rysunek 7: Parametry pniaka przy ścinie [2].

W związku z tym, że wszystkie czynności przy ścinie drzewa wykonywane są przez człowieka bez używania jakichkolwiek przyrządów pomiarowych przyjęte zostało, że istnieje możliwość popełnienia przez niego błędu w następujących granicach:

- wysokość pniaka, głębokość rządu podcinającego i obalającego $\pm 5\%$ od wartości prawidłowej
- wysokość progu bezpieczeństwa i szerokość zawiasy $\pm 2,5\%$ od wartości prawidłowej
- kąty nachylenia płaszczyzn pniaka $\pm 2,5\%$ od poziomu

Wartości te zostały ustalone na podstawie analizy statystycznej danych, wykonanej przy wykorzystaniu programu Statistica 8 PL.

Ze względu na to, że większość parametrów pniaka opiera się na średnicy w miejscu cięcia, dokonano pomiaru średnicy poprzecznie i podłużnie w stosunku do kierunku obalania drzewa, a następnie obliczona została wartość średnia. Wyniki pomiarów odnoszone były do średniej wartości średnicy pniaka w miejscu cięcia.

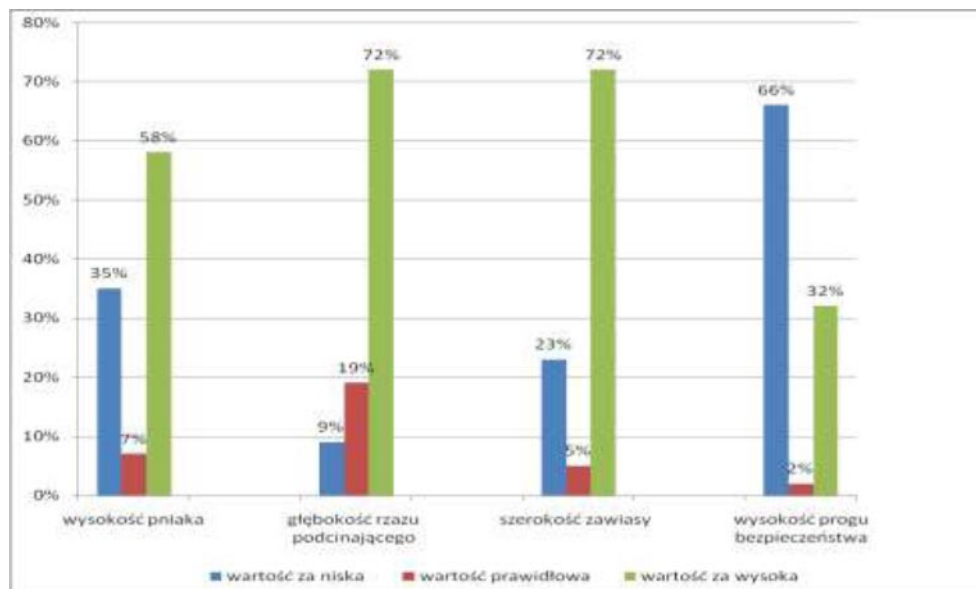
Wyniki

Porównując uzyskane wyniki dotyczące wysokości pniaka okazuje się, iż 191 spośród 205 zmierzonych pniaków ma nieprawidłową wysokość, z czego 58% jest za wysokich, natomiast 35% za niskich. Tylko 7% pniaków spełnia kryteria prawidłowej ścinki. Zestawienie wyników przedstawiono na rysunku 8.

Pilarz dokonujący ścinki musi pamiętać o tym, iż głębokość rządu podcinającego nie powinna przekraczać $1/3-1/4$ średnicy pniaka. Okazuje się, iż tylko 38 pniaków, co stanowi 19% wszystkich spełnia warunki prawidłowej ścinki (rysunek 8). 72% pniaków miało zbyt głęboko wykonywany rząz podcinający, a 9% zbyt płytko.

Prawidłowo wykonany próg bezpieczeństwa powinien mieć wysokość odpowiadającą $1/10$ średnicy pniaka w miejscu cięcia. Przyjmując 5% granicę błędu aż 98% pniaków ma niewłaściwą wysokość progu bezpieczeństwa, z czego 65% pniaków ma za niski próg, natomiast 33% za wysoki, tylko 2% stanowią pniaki o prawidłowej wysokości progu bezpieczeństwa (rysunek 8).

Szerokość zawiasy powinna odpowiadać $1/10$ średnicy pniaka. W wielu przypadkach zawiasa została wykonana w formie klina. Wykonywano wtedy pomiar w najszerszym i najwęższym punkcie zawiasy, a następnie określano wartość średnią. Przyjmując granicę błędu 5% (+/- 2,5%) tylko 5% pniaków miało prawidłową szerokość zawiasy. Wśród wszystkich zmierzonych pniaków 72% pniaków miało zbyt szeroką zawiasę, natomiast 23% za wąską. W wielu przypadkach można było zauważyć przecięcie zawiasy (rysunek 8).

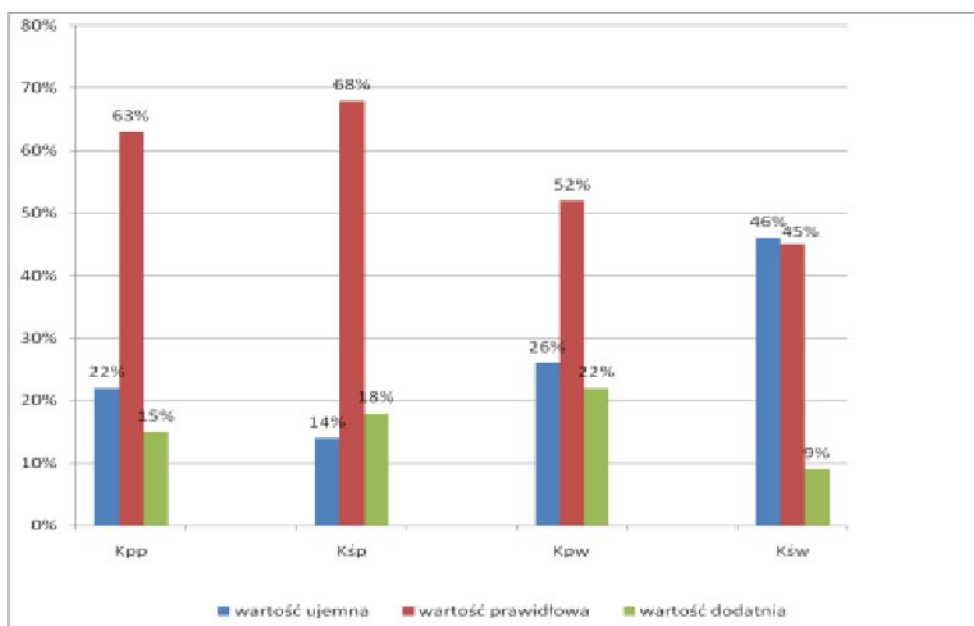


Rysunek 8. Udział procentowy poszczególnych wartości.

Dokonując zestawienia wartości zmierzonych kątów pochylania płaszczyzn rzązów podcinających, mierzonych poprzecznie do kierunku obalania, z wartościami prawidłowymi, 63% zmierzonych pniaków miało wartość prawidłową mieszczącą się w granicach błędu. Pozostałe 37% pniaków miało kąty pochylania płaszczyzn znacznie przekraczające wyznaczone granice, z czego 22% pochylona na „-” a 15% pochylona na „+” (rysunek 9)

W przypadku kąta pochylania płaszczyzny rządu ścinającego, mierzonych poprzecznie do kierunku obalania, 68% pniaków mieści się w założonych granicach błędu, 14% pniaków miało pochylanie kąta w kierunku „-”, a 18% w kierunku „+”.

W przypadku kątów pochylania płaszczyzn cięcia mierzonych wzdłuż kierunku obalania, 52% stanowią pniaki, dla których kąt nachylenia płaszczyzny rządu podcinającego był prawidłowy, 26% pniaków miało kąt pochylenia w kierunku „-”, a 22% w kierunku „+”. Natomiast w przypadku pochylania płaszczyzny rządu ścinającego tylko 45% pniaków miało wartości mieszczące się w granicach błędu, 46% było pochylonych w kierunku „-”, a 9% w kierunku „+” (rysunek 9).



Rysunek 9. Procentowy udział poszczególnych wartości parametrów pniaka. Kpp - kąt pochylania płaszczyzny rządu podcinającego mierzony poprzecznie do kierunku obalania; Ksp - kąt pochylania płaszczyzny rządu ścinającego mierzony poprzecznie do kierunku obalania; Kpw - kąt pochylania płaszczyzny rządu podcinającego mierzony wzdłuż do kierunku obalania; Ksw - kąt pochylania płaszczyzny rządu ścinającego mierzony wzdłuż do kierunku obalania

Wnioski

Biorąc pod uwagę zestawienie uzyskanych wyników badań z wartościami prawidłowymi można stwierdzić, iż pilarze mimo ukończonych kursów uprawniających ich do wykonywania zawodu drwala, nie przestrzegają zasad bezpiecznej ścinki, narażając tym samym swoje zdrowie podczas pracy. Zdecydowana większość zmierzonych pniaków znacznie odbiega swoimi parametrami od parametrów określonych, jako prawidłowe. Niestosowanie się do zasad prawidłowej ścinki prowadzi nie tylko do wielu niebezpiecznych sytuacji, a czasem do śmiertelnych wypadków. Często prowadzi to również do uszkodzeń drzew pozostawianych na powierzchniach oraz strat drewna w części odziomkowej.

Niestosowania się przez operatorów do zasad bezpiecznej ścinki drzew można upatrywać przede wszystkim w lekceważeniu zagrożeń wynikających z rutyny przy tego typu pracach oraz w pośpiesznym wykonywaniu prac dla osiągnięcia wyższych wydajności. Dodatkowymi przyczynami mogą być stres, nadmierny wysiłek, zbyt mało przerw na odpoczynek.

Ważne jest zatem, aby zawód drwala wykonywały osoby, które ukończyły kurs pilarza, znają zasady prawidłowej i bezpiecznej ścinki oraz stosują się do nich podczas każdego dnia pracy w lesie.

Odnotowanie wielu nieprawidłowości może być przyczynkiem do organizowania okresowych szkoleń przypominających z zakresu techniki ścinki drzew i BHP przy pozyskiwaniu drewna.

Literatura

1. Główny Urząd Statystyczny: Informacje i opracowania statystyczne, Leśnictwo 2008
2. Wiesik J. red. 2002: Pilarki przenośne budowa i eksploatacja. Warszawa
3. Laurow Zbigniew 1999: Pozyskiwanie drewna. Warszawa
4. Węgieł Andrzej. Ocena poprawności techniki ścinki drzew w lasach prywatnych na podstawie analizy pniaków. Przegląd Leśniczy, kwiecień 2007
5. Instrukcja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy przy wykonywaniu podstawowych prac z zakresu gospodarki leśnej. DGLP. Warszawa 1997.