

# POZYSKIWANIE DREWNA Z OBSZARÓW POKŁĘSKOWYCH - CZYNNIKI RYZYKA I SPOSOBY ZWIĘKSZANIA BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Streszczenie

*W artykule omówiono najczęstsze przyczyny wypadków występujących podczas pozyskiwania drewna z drzewostanów pokłeskowych: śniegołomów, pożarzysk i obszarów uszkodzonych przez wiatr. Wskazano na zalety pozyskiwania maszynowego. Zwrócono także uwagę na niedostrzegane zwykle zagrożenia występujące przy pracy na terenach pokłeskowych maszynami tego typu, zwiększające ryzyko awarii bądź uszkodzenia maszyny.*

Pozyskiwanie drewna z obszaru dotkniętego kłeską żywiolową stanowi zwykle duże wyzwanie dla gospodarzy terenu leśnego oraz dla firm zajmujących się tym procesem technologicznym. W zależności od charakteru kłeski (wiatrołom, śniegołom, pożarzysko) stosowane są różnicowane technologie pracy oraz wykorzystywane różne maszyny do realizacji tego procesu.

W przypadku śniegołomów (rys. 1) pozyskiwanie nie nastęrcza najczęściej specjalnych trudności i jest prowadzone podobnie do trzebieży selekcyjnej bądź zrębu zupełnego. Poważnym problemem podczas pracy maszynami wysokowydajnymi jest najczęściej tylko dostępność drzewostanów. W przypadku śniegołomów powstałych w drzewostanach starszych klas wieku średnio doświadczony operator zwykle nie ma kłopotów z prawidłowym wykonaniem poszczególnych operacji. Połamane wierzchołki drzew stanowią naturalny szlak pozwalający zarówno łatwiej poruszać się w terenie, jak i pozostawić mniejsze szkody wynikające z ugniatania powierzchniowej warstwy gleby leśnej przez koła maszyny.



Rys. 1. Śniegołomy w Nadleśnictwie Miłomłyn RDLP Olsztyn  
Fig. 1. Snowbreaks in stands of Forest Inspectorate Miłomłyn (Regional Directory of State Forests in Olsztyn)

Przy śniegołomach powstałych w drzewostanach młodszych klas wieku zastosowanie maszynowego sposobu pozyskiwania jest najczęściej utrudnione poprzez duże jego zwarcie i małą miąższość pozyskiwanych sortymentów. Czynniki te są także przyczyną niskich wydajności pozyskiwania zmniejszających opłacalność stosowania maszyn wysokowydajnych.

W przypadku pożarzysk (rys. 2) sytuacja wygląda już nieco gorzej. Głównym zagrożeniem zarówno dla maszyn jak i ludzi pracujących na takich obszarach jest duże pylenie popiołów na spalonej powierzchni. Powoduje to w przypadku ludzi silne zabrudzenie popiołem oraz zwęgloną korą, (co zwykle wiąże się z koniecznością płacenia im specjalnych dodatków za pracę w skrajnie trudnych warunkach [1]), a w przypadku maszyn konieczność zapewnienia odpowiedniej filtracji powietrza zasilającego silniki oraz układy klimatyzacji w kabinach operatorów. Wymaga to najczęściej stosowania specjalnych filtrów, ale także np.: układów kompensacji dawki paliwa przy mniejszym przepływie powietrza powodujących wydłużenie czasu pracy maszyny w okresach między czyszczeniami lub wymianą filtrów. Innym czynnikiem znacznie zwiększającym zagrożenie podczas pracy na pożarzyskach jest częste wywracanie się drzew o nadpalonym systemie korzeniowym, które może mieć miejsce nawet przy niewielkich podmuchach wiatru.



Rys. 2. Pożarzysko [7]  
Fig. 2. Post forest fire area [7]

Największe zagrożenie dla bezpieczeństwa niesie jednak za sobą pozyskiwanie drewna z obszarów uszkodzonych przez wiatr. Zarówno w przypadku wiatrołomów jak i wiatrowalów różnorodność występujących układów drzew połamanych (powywracanych), liczba spięrzeń, naprężeń, nadłamań, naderwań jest tak duża, że zmusza to wykonawców prac do

indywidualnego podejścia do każdego przypadku. Liczne wypadki przy pracy pilarkami spalinowymi na wiatrołomach i wiatrowałach są spowodowane przede wszystkim przez:

- Wywroty oparte jednostronnie na drzewie sąsiadującym zarówno powyżej jak i poniżej środka ciężkości drzewa wywróconego (rys. 3). Występujące w takim przypadku naprężenia drastycznie zwiększają skalę trudności przy pozyskiwaniu oraz ryzyko wystąpienia wypadku.



Rys. 3. Wywrót podparty jednostronnie na drzewie sąsiadującym poniżej środka ciężkości

Fig. 3. Overturned tree with one-side support on next tree below centre of gravity

- System korzeniowy wywróconego drzewa (rys. 4), który włącza w drzewostanach świerkowych, ma tendencję do opadania po odcięciu karpą od pnia. Kierunek przemieszczania się karpą jest w pewnych warunkach bardzo trudny do przewidzenia. Niezbędne w takim przypadku jest zabezpieczenie jej ściągaczem linowym przed cięciem.



Rys. 4. Wiatrował z uniesioną do góry częścią systemu korzeniowego

Fig. 4. Windfall with partially lifted root system

- Liczne na tego typu powierzchniach zwałowiska kilku lub kilkunastu drzew spiętrzonych i/lub pokrzyżowanych (rys. 5). W tym przypadku bezwzględną koniecznością jest zmniejszenie naprężeń poprzez rozciągnięcie zwałowiska przy użyciu np. ciągnika zrywkowego.

- Drzewa ze złamanymi, wiszącymi wierzchołkami lub złomy bramowe wysokie i niskie (rys. 6). Jeśli próba oderwania wiszącego wierzchołka nie dała rezultatów należy obalać

drzewo w kierunku wiszącego wierzchołka, a w przypadku złomów bramowych prostopadle do linii łączącej odzimek z opartą o ziemię częścią złomu.



Rys. 5. Zwałowisko drzew wywróconych przez wiatr

Fig. 5. Heap of wind fallen trees



Rys. 6. Złomy bramowe wysokie i niskie

Fig. 6. Broken trees in forms of high or low gates

- Podobnie jak w przypadku pożarysk drzewa posiadające uszkodzone systemy korzeniowe, które podczas wyróbki innych drzew mogą się wywrócić i być przyczyną wypadku.

Wszystkie te czynniki powodujące zagrożenie bezpieczeństwa pracy mają tym większą wagę im większa jest średnia miąższość pozyskiwanych drzew. Zagrożenia wynikają jednak głównie z bezpośredniej bliskości obrabianego elementu i operatora, co ma miejsce w przypadku pozyskiwania pilarkami spalinowymi. W przypadku pracy wysokowydajnymi maszynami, jak np. harwestery, liczba wypadków przy pozyskiwaniu rębny lub przedrębny spada praktycznie do zera, a podczas pracy na powierzchniach pokłeskowych również można ograniczyć ją w bardzo dużym zakresie.

Operator pracujący harwesternem jest narażony na znacznie mniejsze niebezpieczeństwo ze względu na oddalenie miejsca obróbki drzewa od miejsca jego przebywania. Dodatkowo chroni go kabina (rys. 7), która przy odpowiedniej konstrukcji jest w stanie zabezpieczyć go przed skutkami na przykład obalenia na nią pozyskiwanego drzewa.

Kryterium bezpieczeństwa kabiny jest głównym przy projektowaniu tego typu konstrukcji. Wymagania stawiane maszynom pracującym w lesie objęte są normą ISO11850:1999 (E). Związanych z nią jest szereg innych norm szczegółowych [2], przy czym wytrzymałości kabin dotyczy:

- ROPS (Roll-over protective structures) przewrócenia się maszyny na kabinę [3],
- FOBS (Falling-object protective structures) upadku na kabinę spadającego obiektu [4],
- OPS (Operator protective structures) penetracji ścian kabiny przez obiekt [5].



Rys. 7. Kabina harwestera Ponsse Beaver [6]  
Fig. 7. Ponsse-Beaver harvester cab [6]

Powyższe normy precyzują zarówno metodykę badań jak i wymagania, którym muszą sprostać kabiny współczesnych maszyn do pozyskiwania drewna. Charakterystyczny jest fakt, że kabiny powinny spełniać przedstawione powyżej normy (ROPS, FOPS, OPS) posiadające inną metodykę badań, jednocześnie bez wymiany lub naprawiania poszczególnych elementów kabiny pomiędzy testami.

Pomimo jednak faktu posiadania przez nowoczesne maszyny leśne bezpiecznych i wytrzymałych kabin, najlepszym sposobem zapewnienia bezpieczeństwa przy pracy podczas pozyskiwania drewna, zwłaszcza na powierzchniach pokłeskowych, jest uświadomienie operatorom maszyn zagrożeń, które mogą wtedy wystąpić. Te czynniki ryzyka, mimo że w większości przypadków nie stanowią zagrożenia życia operatora, mogą jednak narazić go na różnorakie, czasem nawet poważne uszkodzenia ciała, np. podczas przewrócenia się maszyny na kabinę, operator nie będąc przypięty pasami wylatuje z fotela i uderza głową o dach kabiny. Nie wolno także zapomnieć o kosztach ponownego ustawienia maszyny na kołach, naprawy powypadkowej oraz strat wynikłych z przerwy w pracy.

Celowe jest zatem zwrócenie uwagi na następujące zagadnienia:

- Wcześniejsze dokładne zbadanie powierzchni, na której będzie prowadzone pozyskanie, ze względu na: ukształtowanie terenu, wytrzymałość gruntu, występowanie naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych itp.
- Określenie charakteru terenu pokłeskowego, dominującego kierunku ułożenia złomów i/lub wywrotów, liczby spiętrzeń oraz zwałów drzew połamanych, wstępne oszacowanie liczby drzew silnie naprzężonych.
- Odpowiednie ustawienie maszyny na terenach o znacznym pochyleniu (zwykle prostopadle do warstwic) oraz przyjęcie odpowiedniego kierunku obalania.
- Podczas pracy w nocy odpowiedni poziom oświetlenia miejsca pracy i jego otoczenia z uwzględnieniem możliwości błędnej oceny odległości.

- Ograniczenie konieczności pracy na maksymalnym wysięgu żurawia hydraulicznego zwłaszcza w przypadku podciągania sortymentów przyciśniętych przez inne w położeniu żurawia prostopadłym do podłużnej osi maszyny (łatwa utrata stateczności).

- Takie ustawienie żurawia i głowicy w czasie przejazdu maszyny, które pozwala operatorowi na dobre obserwowanie terenu, po którym będzie poruszała się maszyna.

- Używanie głowicy harwesterskiej, jako elementu uderzeniowego (lewara) służącego do umieszczania wyrwanych i wyrwanych karp na swoim miejscu (możliwość mechanicznego uszkodzenia głowicy oraz zanieczyszczenia piły łańcuchowej glebą). Takie zastosowanie głowicy powinno wiązać się z jej pewnymi modyfikacjami konstrukcyjnymi.

- Wyciąganie elementów spiętrzonych poprzez obrót żurawia na kolumnie ze względu na bardzo duże obciążenia działające na układ obrotu kolumny. Bezpieczniej jest podciąganie ładunku np. siłownikiem ramienia lub poprzez przemieszczanie całej maszyny.

W przypadku nośników wyposażonych w gaśnicowe układy jezdne dołączyć do tego należy jeszcze:

- Podnoszenie kół napinających powodujące szybsze zużycie kół napędowych.
- Sytuację odwrotną, czyli unoszenie do góry kół napędowych powodujące przyspieszone zużycie mechanizmów napinających.
- Boczne podnoszenie nośnika mogące być przyczyną wyginania płyt gaśnicy oraz szybsze zużycie rolek prowadzących.

Podsumowując należy stwierdzić, że dobra znajomość budowy oraz zrozumienie działania poszczególnych elementów maszyny, dbałość o utrzymywanie jej w dobrym stanie technicznym, umiejętność prawidłowego sterowania maszyną podczas pracy oraz znajomość i ścisłe stosowanie się do zasad i przepisów bhp dostatecznie zabezpieczają operatorów przed wypadkiem w czasie wykonywania zadań roboczych, obsługi technicznej i transportu maszyn. W przypadku pracy na powierzchniach pokłeskowych należy do tego dodać także znajomość charakterystycznych zagrożeń cechujących takie warunki, dokładną analizę danego obszaru pokłeskowego oraz co najważniejsze, zdrowy rozsądek i umiejętność przewidywania skutków własnego działania.

## Literatura

- [1] Puchniarski T. H.: Klęski żywiołowe w lasach. Metody zapobiegania i likwidacji. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa 2003.
- [2] Różański H.: Europejskie wymagania w zakresie konstrukcji bezpiecznych maszyn leśnych. Materiały sympozjum „Tendencje i problemy Mechanizacji prac leśnych w warunkach leśnictwa wielofunkcyjnego”. Poznań 1999.
- [3] International Standard ISO 8082:1994 (E) Self-propelled machinery for Forestry - Rollover protective structures Laboratory tests and performance requirements.
- [4] International Standard ISO 8083:1989 (E) Machinery for Forestry Falling-objects protective structures Laboratory tests and performance requirements.
- [5] International Standard ISO 8084:1993 (E) Machinery for Forestry - Operator protective structures Laboratory tests and performance requirements.
- [6] WWW.ponsse.com
- [7] WWW.zielonagora.lasy.gov.pl

## WOOD HARVESTING FROM CALAMITY AREAS RISK FACTORS AND METHODS OF WORK SAFETY INCREASING

### Summary

The most often reasons of accidents occurring during wood harvesting from calamity forest stands (snowbreaks, windfalls and forest fires areas) are described in this article. Advantages of machine performed harvesting are underlined. In this investigation it was established and documented that risk of more often breakdowns of machines working on calamity areas is very high.