

POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA MASZYN I URZĄDZEŃ ROLNICZYCH JEDNYM Z ISTOTNYCH CZYNNIKÓW UNOWOCZEŚNIANIA I ROZWOJU POLSKIEGO ROLNICTWA (II)

Streszczenie

Analiza struktury wypadków z udziałem maszyn rolniczych wykazała, że zasadnicze znaczenie ma pięć typowych zagrożeń: upadek osób, pochwylenie i uderzenie przez ruchome części, upadek przedmiotów na osobę, ciecie i odcięcie, przez ostre części, zgniecenie i przejechanie. Powodują one 98% wypadków z maszynami w rolnictwie. Ograniczenie tych wypadków może nastąpić wskutek przestrzegania zaleceń instrukcji obsługi i wycofywania z użytku starych, zużytych maszyn rolniczych.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo maszyn rolniczych, wypadki, zagrożenia w pracach agrotechnicznych

Wypadki w rolnictwie związane z maszynami są zdarzeniami, na który wpływ mają trzy podstawowe czynniki:

- poziom bezpieczeństwa rozwiązań konstrukcyjnych maszyn oraz ich stan techniczny,
- świadomość i przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przez obsługujących maszyny,
- warunki pracy w rolnictwie (atmosferyczne, glebowe, infrastruktura w gospodarstwie).

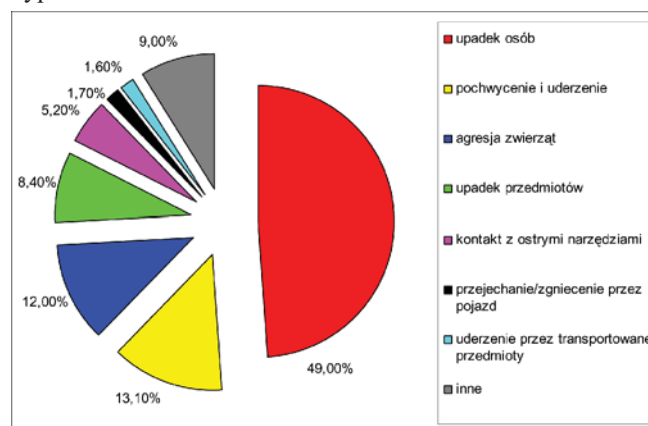
Statystyka wypadkowości w rolnictwie prowadzona jest od lat przez Departament Prewencji KRUS [4]. W pierwszej części artykułu (TROL nr 4-2016) przedstawiono pełną mapę zagrożeń wypadkowych powiązanych z konstrukcją maszyn, opartą na normie EN ISO 12100 i normach zharmonizowanych. W niniejszej części drugiej analizie poddane zostaną rzeczywiste dane ilościowe w podziale na przyczyny leżące „po stronie maszyny”. Strukturę ogólną wypadków w rolnictwie na podstawie danych KRUS za rok 2014, przedstawiono na rys. 1.

Analiza struktury wykazuje zasadnicze znaczenie pięciu typów wypadków:

- upadek osób z wysokości, stanowiący blisko połowę wypadków w rolnictwie (49%),
- pochwylenie, wciągnięcie i uderzenie przez ruchome części maszyn (13,1%),
- uderzenie, przygniecenie lub pogryzienie przez zwierzęta (12%),
- upadek przedmiotów z wysokości na pracownika (8,4%),
- kontakt z ostrymi narzędziami (5,2%).

Łącznie te pięć grup stanowi prawie o 88 % wszystkich wypadków, które w 2014 roku wydarzyły się w związku z pracą

w rolnictwie. Ta struktura ogólna nie świadczy jednak o strukturze wypadków powiązanych z użytkowaniem lub obsługiwaniem maszyn rolniczych. Przykładowo, upadki osób - w znacznej większości zdarzają się podczas przechodzenia i przenoszenia ładunków na ciągach komunikacyjnych w budynkach gospodarczych i inwentarskich oraz w obrębie podwórza nie są związane z maszynami rolniczymi. Identyczny jak z upadkami osób przedstawia się sytuacja w innych grupach wypadków w rolnictwie.



Źródło: opracowanie własne wg [4] / Source: own work based on [4]

Rys. 1. Ogólna struktura wypadków w rolnictwie w 2014 r. - według zagrożeń

Fig. 1. General structure of accidents in agriculture in 2014 - according to the hazard

Tab. Ilość wypadków (ogółem i maszynowych) w rolnictwie w 2014 r. w podziale według zagrożeń

Table Number of accidents in agriculture in 2014 (in general and connected with machinery) - according to hazards

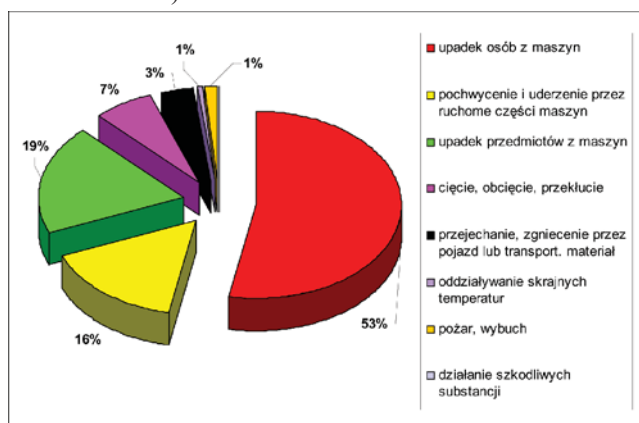
Lp.	Grupy wypadków w rolnictwie według rodzajów zagrożeń	Liczba wypadków w rolnictwie		Udział wypadków z maszynami w grupie
		ogółem	związane z maszynami	
1	Upadek osób	9464	1 948	21,0%
2	Pochwylenie i uderzenie przez ruchome części	2425	575	24,0%
3	Upadek przedmiotów na osobę	1874	692	36,9%
4	Odcięcie, przecięcie, przekłucie, skaleczenie	1070	252	23,6%
5	Przejechanie, zgniecenie, zaciśnięcie przez pojazd lub transportowany materiał	349	125	35,0%
6	Oddziaływanie skrajnych temperatur	192	26	13,5%
7	Pożar, wybuch	162	43	26,5%
8	Działanie szkodliwych substancji	38	5	13,1%
ŁĄCZNIE		15574	3666	23,5%

Źródło: opracowanie własne wg [4] / Source: own work based on [4]

Tylko część upadków jest związana bezpośrednio z pracą lub obsługą maszyn i urządzeń rolniczych a informacje gromadzone przez KRUS pozwalają na wyodrębnienie większości z tych wypadków. Dane ilościowe gromadzone przez KRUS umożliwiają przeprowadzenie szczegółowej analizy i określenie ważności poszczególnych grup przyczyn dla wypadków „maszynowych”. Użytecznym efektem takiej analizy będzie określenie głównych kierunków działań konstruktorów oraz zaplecza badawczego w celu eliminacji lub istotnego ograniczenia najbardziej istotnych przyczyn wypadków „leżących po stronie maszyny”. Strukturę ilościową niektórych typów „wypadków ogółem” i „wypadków maszynowych” w rolnictwie w 2014 r. zestawiono w tab.

Wypadki powiązane z użytkowaniem maszyn i urządzeń rolniczych stanowią około 1/4 wszystkich wypadków w rolnictwie. Udział procentowy w poszczególnych grupach według zagrożeń (tab.) zawiera się od 13% (dla oddziaływania szkodliwych substancji i skrajnych temperatur) do ponad 35% (upadek transportowanych przedmiotów na osobę oraz przejechanie czy zgniecenie przez pojazd lub transportowany materiał).

Całość wypadków w rolnictwie związanych z użytkowaniem maszyn podzielono na osiem grup zagrożeń, a procentowy udział poszczególnych grup w całości wypadków „maszynowych” w rolnictwie przedstawiono na rys. 2. Analiza wypadków „maszynowych” przedstawiona zostanie dalej z uwzględnieniem pięciu najważniejszych grup zagrożeń. Zagrożenia 6, 7 i 8 spowodowały w roku 2014 łącznie tylko 74 wypadki. Wbrew utartym starym opiniom można stwierdzić, że dziś maszyny i urządzenia rolnicze są stosunkowo dobrze zabezpieczone przed możliwością spowodowania wybuchu czy pożaru. Wysoki jest również poziom bezpieczeństwa maszyn w obszarze oddziaływania na obsługę szkodliwych substancji (emisja spalin i wycieków z silników maszyn samobieżnych i ciągników, a także oddziaływanie na operatora chemicznych środków ochrony roślin z opryskiwaczy i zaprawiarek do nasion).



Źródło: opracowanie własne wg [4] / Source: own work based on [4]
Rys. 2. Struktura wypadków z udziałem maszyn rolniczych według przyczyn (rok 2014)

Fig. 2. Structure of accidents connected with agricultural machinery according to hazards (2014)

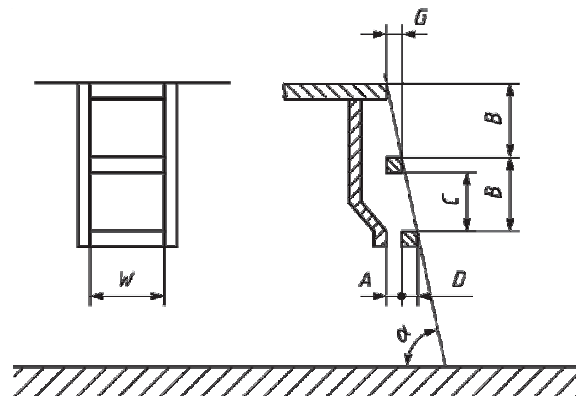
Zagrożenie upadkiem osób z maszyn i pojazdów rolniczych

Grupa tych wypadków dotyczy przede wszystkim prac związanych z załadunkiem, rozładunkiem i transportem płodów rolnych przy użyciu przyczep i wozów transportowych (głównie płonów objętościowych luzem i belowanych oraz pakowanych w worki). Wypadkom najczęściej ulega osoba znajdująca się na przyczepie i uczestnicząca w załadunku. Po załadunku na polu nie schodzi ona z pojazdu, bo z reguły brak jest odpowiednich zejść i drabin. Często jedzie na załado-

wanym materiale z pola do gospodarstwa, będąc narażona na spadnięcie z wysokości ok. 3-4 m i co gorsza na przejechanie przez koła przyczepy lub wozu. Spadnięcia występują również często podczas ręcznego rozładunku przyczep w budynkach i pomieszczeniach gospodarskich.

Upadki z ciągników i maszyn zdarzają się rzadziej. Są one spowodowane złym stanem przejść i dojeżdż na stanowisko pracy (brakiem odpowiednich poręczy i uchwytów oraz barier ochronnych, złym stanem oraz zabrudzeniem stopni i szczebli drabin). Dotyczy to przede wszystkim maszyn starych, w których rolnicy zupełnie nie zwracają uwagi na brak elementów zabezpieczających i ochronnych. W maszynach nowych, konstruowanych zgodnie z wymogami norm zharmonizowanych, dojścia i przejścia mają szczegółowo określone wymagania wymiarowe (rys. 3) i te wymagania są respektowane przez konstruktorów. Również wymagania dotyczące stanowiska pracy na maszynie są szczegółowo określone zarówno pod względem poręczy i innych elementów zabezpieczających, ich położenia jak i wymiarów (np. PN-EN ISO 4254-1, p. 4.7).

Pewne komplikacje dla konstruktorów i użytkowników nowych maszyn wynikają jedynie w tzw. agregatach wieloczynnościowych (np. agregatach uprawowo-siewnych), gdzie dążenie do zwartości maszyny wieloczynnościowej powoduje skomplikowanie dostępu np. do siewnika zabudowanego na wierzchu wału uprawowego. Wszystkie jednak te skomplikowane rozwiązania dojść i pomostów dla operatora w nowych maszynach odpowiadają zasadniczym wymaganiom bezpieczeństwa z norm i nie stwarzają zagrożeń przekraczających poziom akceptowalny.



Rys. 3. Przykład szczegółowości wymiarów środków dostępu do stanowiska operatora wg PN-EN ISO 4254-1: A - wolna przestrzeń dla palca nogi, B - odległość pionowa między powierzchniami bieżnika kolejnych stopni, C - minimalna wolna przestrzeń między kolejnymi stopniami, D - głębokość bieżnika, G - odległość pozioma między czołową krawędzią kolejnych stopni, W - szerokość stopni lub szczebli, α - kąt wzniosu
Fig. 3. Example of detailed dimensions for means of access to operator platform according to PN-EN ISO 4254-1

Bardzo istotnym czynnikiem powodującym upadki z maszyn i ciągników jest zupełnie nieodpowiednie obuwie robocze, a często wręcz rażące niedbalstwo rolników w tym zakresie (używanie obuwia całkowicie zużytego i popękanego, o śliskich podeszwach, złe wiązanie sznurowadeł lub ich brak).

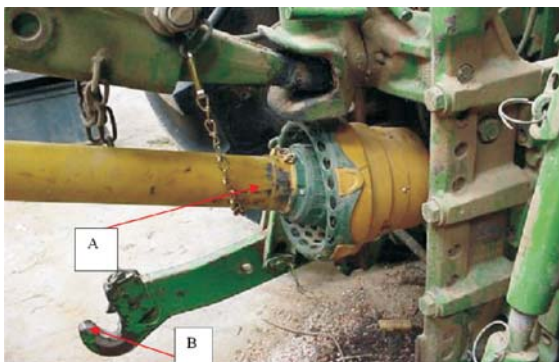
Zagrożenie pochwyleniem i uderzeniem przez niezabezpieczone, ruchome części maszyn i wyrzucone przedmioty

Grupa wypadków w rolnictwie związana z pochwyleniem i/lub uderzeniem przez ruchome części maszyn w większości związana jest z pracami w obejściu i budynkach gospodarskich. Najczęstsze wypadki związane są z piłami tarczowymi i pilarkami podczas przygotowania drewna opałowego (52%

wszystkich wypadków w tej grupie zagrożeń) oraz z elektro-narzędziami ręcznymi przy pracach wyposażeniowych i remontowych w budynkach (15,7%). Wypadki związane z typowymi, połowymi maszynami rolniczymi stanowią 15,8% wszystkich wypadków w tej grupie zagrożeń [4]. **Pochwylenie, wciągnięcie, zaciśnięcie lub uderzenie przez napędzane części typowych maszyn rolniczych prowadzą niestety do najcięższych obrażeń a nierzadko śmierci.** Wypadki te są spowodowane najczęściej z następujących powodów:

- sięganie w strefę niebezpieczną poza bariery i osłony (brak wyobraźni co do zagrożeń),
- brak podstawowych osłon i urządzeń zabezpieczających (praca starym, zużytym i niebezpiecznym sprzętem), nienaprawiane urządzenia ochronne w starych maszynach,
- niewyłączenie napędu przed podjęciem jakiegokolwiek interwencji w maszynie, usuwanie nogą lub ręką zapchań zespołów podbierających i przenośnikowych na biegu maszyny,
- używanie niewłaściwej, luźnej odzieży i generalne niestosowanie się do zaleceń bhp.

Wśród najbardziej niebezpiecznych zespołów maszyn rolniczych, grożących pochwyleniem i uderzeniem, należy wymienić powszechnie używane w rolnictwie wały przegubowo-teleskopowe. Sprawny wał z kompletnymi osłonami nie powoduje nadmiernych zagrożeń, jeżeli jest używany zgodnie z zaleceniami bhp (rys. 4). Najczęściej jednak po pewnym okresie użytkowania plastikowe osłony wału ulegają uszkodzeniu, a rolnicy nie mają zwyczaju ich wymieniać. **Praca bez osłon lub z osłoną uszkodzoną wcześniej czy później może się skończyć ciężkim wypadkiem lub śmiercią rolnika.**



Rys. 4. Prawidłowo zamontowany i zabezpieczony wał przegubowo-teleskopowy: A - wał przegubowo-teleskopowy, B - bezpieczny sprzęt „półautomatyczny”

Fig. 4. PTO-drive shaft mounted and secured properly

Według danych KRUS [2] w latach 2009-2015 w Polsce wydarzyły się 204 wypadki z udziałem wałów przegubowo-teleskopowych (podczas pracy z rozrzutnikami obornika, kombajnami do zbioru okopowych oraz maszynami do zbioru siana, słomy i zielonek). Spośród tych wypadków 10 było śmiertelnych. Jako przyczynę tych wypadków wymienia się w kolejności częstości występowania:

- 1) pracę bez osłon i zabezpieczeń wałów (ok. 50% przyczyn),
- 2) niewłaściwe postępowanie rolnika, sprzeczne z zasadami bhp (niewyłączenie napędu przed rozpoczęciem naprawy czy regulacji, przebywanie w strefie niedozwolonej podczas pracy maszyny),
- 3) przystępowanie do pracy w stanie nietrzeźwości bądź niedyspozycji zdrowotnej,
- 4) używanie niewłaściwej odzieży roboczej i obuwia.

Te dane szczegółowe KRUS potwierdzają ogólną tezę artykułu, że zasadniczą przyczyną wypadków z maszynami

rolniczymi w Polsce jest brak dbałości rolników o stan urządzeń zabezpieczających oraz nieprzestrzeganie zasad bhp podawanych w instrukcji obsługi maszyn. Podobny jest wydźwięk informacji zagranicznych (Francja, Włochy, Holandia, W. Brytania) dotyczących przyczyn wypadków z wałami, choć w krajach starej UE nie sygnalizuje się tak mocno jak w Polsce braku dbałości rolników o stan osłon i zabezpieczeń oraz rażącego nieprzestrzegania zasad bhp [3]. Chociaż wypadki spowodowane niewłaściwymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi maszyn i urządzeń zdarzają się sporadycznie, to jednak prowadzone są prace rozwojowe i badawcze, mające na celu wyeliminowanie nawet sporadycznych zagrożeń. Jako przykład można podać propozycję firmy EUROCARDANI [1] eliminującą obrotowy trzpień blokujący wał na WOM/WPM. Zamiast tego trzpienia, który w pewnych przypadkach może zaczepić o luźną odzież roboczą, proponuje się zastosowanie opatentowanego, bezpiecznego i wygodnego przy montażu pierścienia blokującego z nieobrotowymi łopatkami (rys. 5).



Rys. 5. Nowe bezpieczne rozwiązanie blokowania wału na WOM/WPM [1]

Fig. 5. New proposal of safe blocking of drive shaft on PTO [1]

Innym rodzajem wypadków maszynowych w tej grupie jest uderzenie przez wyrzucane przedmioty, np. **kamienie z podłoża wyrzucane przez szybkoobrotowe elementy tnące kosiarek rotacyjnych.** Liczba tych wypadków w ostatnich latach istotnie zmniejsza się dzięki rygorystycznemu przestrzeganiu podczas projektowania maszyn zaokrąglonych wymagań dla fartuchów ochronnych wg normy ISO 17103. Producenci rozumieją również konieczność przeprowadzania badań na wyrzut kamieni spod kosiarki ściśle według wymagań nowej normy ISO 17101-1, 2 i PN-EN ISO 4252-12.

Niestety często zdarza się nieprzestrzeganie podanych w instrukcji zasad bezpiecznego używania kosiarek. Łatwo jest spotkać kosiarkę pracującą z całkowicie zniszczonymi fartuchami ochronnymi lub zupełnie bez barier ochronnych i fartuchów (rys. 6). Problemem bezpieczeństwa w tych maszynach jest również **stosowanie nieoryginalnych nożyków tnących**, które zakłócają wyważenie szybko wirujących dysków i, nie spełniając podstawowych wymagań wytrzymałościowych, pękają podczas pracy. Wylatujący z dużą prędkością pęknięty nożyk kosiarki rotacyjnej może stanowić śmiertelne zagrożenie nawet w dużej odległości od pracującej maszyny.

Europejski Komitet Normalizacyjny i stowarzyszenia badawcze z zakresu bezpieczeństwa maszyn (m.in. ENTAM, DLG) rozważają obecnie **dotatkowe wprowadzenie dla maszyn rolniczych tzw. „krótkiej instrukcji obsługi”, zawierającej podstawowe zalecenia obsługowe i główne zasady bhp.** Obecne pełne instrukcje obsługi maszyn rolniczych, zgodne z wymaganiami normy ISO 3600, są bardzo obszerne i dlatego nie są czytane przez rolników. „Krótka instrukcja” będzie ograniczona do kilku stron, na których najważniejsze informacje podane będą w sposób skondenso-

wany, będą zrozumiałe i łatwe do zapamiętania przez rolnika (z maksymalnym użyciem piktogramów informacyjnych i ostrzegawczych). Taka krótka instrukcja byłaby przynajmniej przejrzana przez rolnika przed pierwszym uruchomieniem, dostarczając minimum informacji do bezpiecznego posługiwania się maszyną. Bardziej szczegółowe informacje umieszczane będą w tradycyjnej instrukcji, której dostarczenie będzie nadal obowiązkiem producenta.



Rys. 6. Kosiarka rotacyjna używana z uszkodzonym fartuchem ochronnym

Fig. 6. Rotary mower used with damaged safety skirt

Zagrożenie upadkiem przemieszczanego przedmiotu na osobę

Stosunkowo wysoki jest udział wypadków polegających na upadku z maszyny przedmiotów na osobę znajdującą się w pobliżu. Prawie 37% wypadków (tab.) powodowanych upadkiem przedmiotów związane jest z upadkiem z maszyn ładunków przemieszczanych w gospodarstwach i pomieszczeniach magazynowych (z przyczep transportowych - 19%, z ładowaczy ciągnikowych - 10%, z wózków widłowych, przenośników, dźwigów i suwnic). Najczęstszą przyczyną upadku przedmiotów jest **niewłaściwe uchwycenie lub rozmieszczenie ładunku** (brak odpowiednich zawiesi, złe zamocowanie, zastosowanie niewłaściwych lin i zabezpieczeń ładunku). Zdarzają się również niebezpieczne upadki ładunku w postaci ziarna lub nawozów, ładowanych na polu do zbiorników siewników czy rozsiewaczy w agregatach uprawowo-siewnych (ok. 10%). Wypadki są też skutkiem sięgania i wchodzenia obsługującego i osób postronnych w strefę pracy urządzeń przeładunkowych. Bardzo często maszyny do przemieszczania ładunków są technicznie zużyte i nie posiadają osłon oraz zabezpieczeń wymaganych do takiej pracy. **Przyczyną wielu wypadków jest również brak wyobraźni rolnika i pośpiech w pracach załadunkowych i rozładunkowych.**

Obecna dyrektywa maszynowa 42/2006/EC bardzo wyraźnie uwypukliła wymagania dotyczące bezpiecznego mocowania ładunków, w szczególności wymagania dla zawiesi oraz lin i pasów przewidzianych do podnoszenia. Takie potraktowanie tego zagadnienia przez ustawodawcę i zobowiązanie producentów maszyn do spełnienia tych ostrych regulacji prawnych, świadczy o randze problemu upadku przedmiotów dla ograniczenia wypadkowości przy przemieszczaniu ładunków.

Zagrożenie odcięciem, przecięciem, przebicciem i zranieniem na skutek kontaktu z ostrymi częściami maszyn

W ogólnej liczbie wypadków wskutek kontaktu z ostrymi przedmiotami udział wypadków z maszynami rolniczymi jest stosunkowo niski i wynosi niecałe 24%. **Wypadki cięcia przez ostre części maszyn rolniczych zdarzają się najczęściej podczas ich napraw i konserwacji**, częstotliwość tych wypadków sukcesywnie się zmniejsza. Wypadki cięcia przez ostre narzędzia bezpośrednio podczas pracy maszyną na polu z reguły są

spowodowane:

- celowym sięganiem przez operatora do zespołów maszyny, aby usunąć zapchania w przepływie plonu,
- celowym sięganiem w obszar niebezpieczny by usunąć obce przedmioty, znajdujące się w pobliżu strefy ciecicia czy zbierania.

Często interwencje są podejmowane bez wyłączenia napędu maszyny, a sięganie następuje ponad lub poniżej urządzeń zabezpieczających. Niekiedy fartuchy osłonowe, pasy gumowe osłonowe czy inne osłony wleczone są całkowicie zużyte. Nie jest rzadkością w tej grupie również praca ze zablokowanymi urządzeniami ograniczającymi dostęp (np. w silosowych wybierakach kiszonki wg PN-EN 1374 lub wozach paszowych z wybierakiem wg PN-EN 703), czy też bez podstawowych urządzeń zabezpieczających (np. fartuchów osłonowych w kosiarkach czy barier w podbieraczach pras lub przyczep zbierających). Pomimo ciężkich obrażeń i niekiedy inwalidztwa (np. odcięcie kończyny) śmiertelność w tej grupie wypadków jest niższa niż w grupie 2 i 3.

Zagrożenie zgnieciem lub zmiążdżeniem przez pojazd lub transportowany materiał

Ponad 1/3 wypadków z tej grupy zagrożeń w rolnictwie jest spowodowana w kontakcie z ciągnikami, przyczepami i maszynami rolniczymi (tab., lp. 5). Duża ich część zdarza się podczas postoju i przechowywania maszyn, wskutek braku ich unieruchomienia lub niewłaściwego zabezpieczenia zwłaszcza, gdy maszyna jest przechowywana na niestabilnym podłożu lub w ciemnym i ciasnym pomieszczeniu. Przypadkowe usunięcie lub uszkodzenie improwizowanej podpory prowadzi często do utraty stateczności przez maszynę i przygniecenia osób znajdujących się w pobliżu. **Nieprzestrzeganie zaleceń instrukcji obsługi i nieodpowiednie zabezpieczenie maszyny do przechowywania prowadzi do zagrożeń zwłaszcza w okresie rozpoczynania prac polowych i prób agregowania z ciągnikiem w nieoświetlonych pomieszczeniach i garażach.** Najczęściej wypadki z tego obszaru zagrożeń spowodowane są:

- nieprzestrzeganiem zaleceń instrukcji obsługi w zakresie bezpiecznego postępowania przy agregowaniu i rozłączaniu maszyn i przyczep z ciągnikiem,
- brakiem wiedzy i wyobraźni rolnika co do zmian stateczności maszyny/przyczepy wskutek nierównego rozłożenia ładunku (częściowe załadowanie lub częściowe rozładowanie) dotyczy zwłaszcza maszyn i przyczep jednoosiowych,
- pośpiechem i nieuwagą, które prowadzą do niezabezpieczenia (niezahamowania, niewłaściwego podparcia) maszyny do agregowania oraz na postoju,
- złym stanem nawierzchni w gospodarstwach (nieutwardzone, nierówne), na której znajdują się maszyny i ciągniki,
- stosowaniem improwizowanych podparć oraz zabezpieczeń i wchodzeniem pod uniesioną maszynę podczas prowadzenia drobnych napraw i obsługi (np. wymiana koła).

W konstrukcji maszyn i ciągników pojawiają się nowe rozwiązania, które zmniejszają poziom tzw. ryzyka resztkowego. Przykładowo - wyposażanie nowoczesnych ciągników w tzw. zatraskowe sprzęgi półautomatyczne na ciągłach TUZ (rys. 4, element B) wyeliminowało potrzebę udziału dodatkowej osoby przy agregowaniu. Osoba ta podczas agregowania stała z reguły w bardzo niebezpiecznym miejscu pomiędzy ciągnikiem a maszyną i pomagała traktorzyście połączyć zaczepy kulowe ciągłach dolnych TUZ ciągnika z czopami na maszynie, będąc szczególnie narażoną na zgniecenie przez ciągniki i maszynę. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne (np. w postaci sprzęgu półautomatycznego) upraszczają

agregowanie i wyeliminowano potrzebę udziału w tej operacji dodatkowej osoby. Istotnie ograniczają poziom zagrożeń w transporcie drogowym wymagania homologacyjne dla przyczep i maszyn przyczepianych, polegające np. na obowiązku stosowania niskiej bariery tylnej i barier bocznych między osiami kół, zapobiegających wjechaniu np. rowerzysty czy motocyklisty pod koła hamującego zestawu rolniczego.

Główne kierunki działań dla obniżenia poziomu wypadkowości w rolnictwie

Obowiązujące od 2004 roku unijne przepisy w znacznym stopniu doprowadziły do liberalizacji handlu oraz określenia trwałych, zasadniczych wymogów, gwarantujących bezpieczeństwo nowych maszyn rolniczych w Polsce - mimo likwidacji obowiązkowej certyfikacji „B”. Przedstawione powyżej najważniejsze pięć grup zagrożeń jest przyczyną 98% „wypadków maszynowych” w rolnictwie (rys. 2). Stosunkowo wąski wachlarz zagrożeń ułatwia podjęcie działań zapobiegawczych, ograniczających liczebność tych wypadków. Zgodnie z zasadami dyrektyw i norm zharmonizowanych (PN-EN ISO 12100) należy podjąć działania w trzech zasadniczych obszarach:

- 1) wprowadzić rozwiązania konstrukcyjne, eliminujące lub maksymalnie ograniczające powstawanie zagrożeń u źródła (np. tak konstruować układ rolka - taśma przenośnika aby nie powstawały punkty zagrażające pochwycciem),
- 2) jeżeli zagrożenia nie uda się wyeliminować u źródła, wprowadzić takie osłony lub inne urządzenia zabezpieczające, aby kontakt z obszarem występowania zagrożenia był niemożliwy (np. osłonić miejsca nabiegu taśmy na rolkę, by sięgnięcie i pochwyccie obsługującego w ten obszar podczas pracy maszyny było niemożliwe),
- 3) jeżeli miejsca występowania zagrożenia nie można ani wyeliminować konstrukcyjnie ani nie uda się go odpowiednio osłonić (bo np. przestanie wtedy spełniać swą funkcję roboczą) należy wówczas użytkownika poinformować o zagrożeniu resztkowym w instrukcji obsługi i na maszynie zamieścić odpowiednie piktogramy ostrzegawcze.

Wypadki podczas użytkowania maszyn w kraju, gdzie „wina leży po stronie maszyny” powstają przede wszystkim podczas użytkowania maszyn starych, ponad miarę zużytych, w których brakuje podstawowych osłon i elementów zabezpieczających. **Konstrukcyjno-techniczne podłoże przyczyn wypadków związanych z użytkowaniem i obsługiwaniem nowych maszyn rolniczych jest niewielkie.** Postęp konstrukcyjny w obszarze bezpieczeństwa maszyn rolniczych w czołowych koncernach światowych sprowadza się dziś do tworzenia takich maszyn, które są odporne na błędy i zaniedbania ze strony użytkownika. Duży stopień automatyzacji sterowań i sekwencje działań w trybach automatycznych ograniczają możliwość popełniania nieumyślnych błędów przez użytkownika. Tego typu zabezpieczenia są jednak możliwe i uzasa-

dnione ekonomicznie tylko w skomplikowanych i drogich maszynach samobieżnych oraz ciągnikach.

Maszyny o mniejszym stopniu skomplikowania i prostsze konstrukcyjnie (w Polsce większość produkowanych maszyn rolniczych mieści się w tej kategorii) są wyposażone w odpowiednie osłony i urządzenia zabezpieczające miejsca niebezpieczne. Konstruktorzy i producenci krajowych maszyn właśnie w ten sposób spełniają wymagania zasadnicze dyrektyw. Ogólnie rzecz ujmując nowe maszyny są bezpieczne **pod warunkiem użytkowania zgodnego z przeznaczeniem i gdy użytkownik postępuje zgodnie z wymogami bhp podanymi w instrukcji obsługi.**

Reasumując, działania w wymienionych wyżej obszarach 1. i 2. są realizowane przez krajowych producentów maszyn rolniczych i odpowiednio egzekwowane przez organy nadzoru rynku. Postęp w zakresie bezpieczeństwa maszyn nowych jest wyraźnie widoczny. Dla ograniczenia wypadków w rolnictwie konieczne jest zintensyfikowanie działań o charakterze informacyjno-szkoleniowym dla rolników. Muszą one w pierwszej kolejności obejmować:

- prowadzenie akcji uświadamiających i szkoleniowych (również w szkołach), dotyczących **konieczności czytania instrukcji obsługi maszyn** i ścisłego przestrzegania jej zaleceń,
- zachęcanie rolników do **wycofywania z użytkowania starych i wyeksploatowanych maszyn**, które nie spełniają nawet minimalnych wymogów bezpieczeństwa wg dyrektywy 89/655/EWG (być może potrzebne są również zachęty finansowe do wymiany maszyn - podobnie jak to było czynione zagranicą przy złomowaniu starych samochodów),
- przekonywanie rolników do dokonywania w pierwszej kolejności **napraw osłon i urządzeń zabezpieczających** - nawet w starych maszynach, które nie spełniają minimalnych wymogów bezpieczeństwa oraz dostosowanie urządzeń zabezpieczających do współczesnych wymogów bhp,
- położenie nacisku na **konieczność używania odpowiedniego obuwia**, co ogranicza ryzyko potknięcia i upadku, oraz na **używanie odpowiedniej i dopasowanej (nie luźnej) odzieży roboczej**, co ogranicza pochwyccie i wplątanie przez maszynę.

Bibliografia

- [1] Dokumenty robocze CEN TC 144/WG 1 dotyczące prEN 12965 rev.7, z lat 2015-2016
<http://cen.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=4024749&objAction=browse&viewType=1>.
- [2] Informacja KRUS z dn. 9 marca 2016 w sprawie wypadków w rolnictwie z udziałem wałów przegubowo-teleskopowych.
- [3] N00263 CEN TC 144/WG 1 Summary accidents and question-naire
<http://cen.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=6340948&objAction=Open>.
- [4] Wypadki przy pracy i choroby zawodowe rolników oraz działania prewencyjne KRUS w 2014 roku. KRUS, Warszawa, 2015.

SAFETY IMPROVEMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY AND EQUIPMENT AS ONE OF IMPORTANT FACTORS OF MODERNIZATION AND DEVELOPMENT OF POLISH AGRICULTURE (II)

Summary

Structural analysis of accidents with agricultural machinery confirms that five type of hazards play the most important role: falling down the persons, pinching and hit by moving parts, falling objects to a person, cutting and severing by sharp edges, crushing and overrunning. They cause 98% of accidents with agricultural machinery. Reduction of such accidents may be effective by fulfilling of instruction manuals recommendations and removing of old and damaged machinery from use.

Key words: *safety of agricultural machinery, accidents, hazards in agricultural works*