

BEZPIECZEŃSTWO

KOMFORT

PRACA

ISSN 1426-6660

Promotor BHP

Elamed 25
MEDIA GROUP 27

12/17



[Bezpieczna praca w magazynie

str. 8

Ochrona głowy i twarzy
- branża energetyczna

PRZEGLĄD

str. 58

Stowarzyszenie
ISO 45000

str. 32

Transport
wewnętrzny
- lista kontrolna

str. 38

RODO - ochrona
danych osobowych

str. 49



WWW.AIO.COM.PL



WWW.AIO.COM.PL





MGR ANDRZEJ DZIEDZIC

ekspert ds. BHP certyfikowany przez CIOP-PIB
właściciel Biura Doradczo-Uslugowego BHP w Dąbrowie Tarnowskiej
wpisany na listę biegłych sądowych Prezesa Sądu Okręgowego w Tarnowie



Porażenie kombajnisty prądem elektrycznym

Specyfika prowadzenia działalności rolniczej zmusza właścicieli jednoosobowej działalności gospodarczej do podejmowania określonych czynności na rzecz swojego gospodarstwa rolnego z pominięciem względów bezpieczeństwa. W niniejszym materiale zaprezentowano analizę wypadku, którego przyczyny wiążą się bezpośrednio z nieuwagą i brakiem zachowania ostrożności podczas wykonywania prac rolnych.

Jan Kowalski 1.08 swoim kombajnem zbożowym kosił zboże na polu sąsiada w jego gospodarstwie rolnym. Około godz. 17.30 zablokowała się kosa kombajnu. Kowalski zatrzymał go pod linią wyso-

kiego napięcia 15 kV pomiędzy słupami nr 85-86 linii 15 kV M-T. Wszedł z kabiny i odblokował kosę, tj. oczyścił ją z traw. Następnie chciał dołączyć wody do chłodnicy kombajnu. W tym celu wszedł po metalo-

wej drabince na silnik kombajnu, na wysokość ok. 3 m, i w tym momencie został porażony prądem elektrycznym, prawdopodobnie w wyniku łuku elektrycznego. Po porażeniu poszkodowany leżał na roz- ▶



Fot. 1. Kombajn Bizon

▶ grzonym silniku do momentu, aż przyjechała straż pożarna.

Skutki wypadku: „Porażenie prądem z linii wysokiego napięcia. Oparzenie termiczne obejmujące 20-29% powierzchni ciała, stopień oparzenia II/III. Oparzenie termiczne II stopnia głowy i szyi. Narażenie na inny określony prąd elektryczny (w gospodarstwie rolnym). Oparzenie termiczne II stopnia tułowia. Oparzenie III stopnia uda i podudzia prawego oraz prawej kończyny górnej w zakresie ramienia i przedramienia. Oparzenia kończyn górnych i dolnych, tułowia, głowy II B oraz II A, łącznie 20% TBSA”.

Okoliczności wypadków na roli

Trudno dziś sobie wyobrazić gospodarstwo rolne bez maszyn, dzięki którym praca jest lżejsza i wydajniejsza. Mechanizacja prac niesie jednak zagrożenia dla zdrowia i życia rolników. Zwłaszcza jeżeli maszyny są źle użytkowane, niewłaściwie skonstruowane, zużyte, niekompletne lub mają wiele odkrytych części roboczych. Do tego dochodzi brak rozważliwej lub umiejętności niektórych użytkowników. O bezpieczeństwie pracy kombajnem zbożowym decyduje głównie sprawność techniczna poszczególnych jego zespołów i układów, takich jak: kierowniczy, jezdny, hamulcowy, instalacji elektrycznej (światłowej i sygnalizacyjnej), hydraulicznej, zespołu żniwnego, zespołu młócącego, zespołów przeniesienia napędów. Jak podają statystyki KRUS, rocznie około 20% wypadków przy pracy w gospodarstwach rolnych zdarza się podczas eksploatacji ciągników i maszyn rolniczych. Najczęściej wynikają one z nieprzebrnięcia i lekceważenia podstawowych zasad bezpieczeństwa pracy zawartych w instrukcji obsługi.

Do szczególnie **niebezpiecznych zachowań** operatorów kombajnów zbożowych, zaobserwowanych podczas żniw, zaliczyć można:

- dopuszczanie do przebywania osób na podeście lub schodkach kombajnu w trakcie jego pracy lub transportu;
- wykonywanie regulacji i czyszczenia mechanizmów bez uprzedniego wyłączenia napędu i unieruchomienia silnika kombajnu;
- niedostateczną dbałość o czystość schodków wejściowych i podestu kombajnu (należy na bieżąco usuwać zanieczyszczenia ze: słomy, ziarna, ziemi).

Zasady bezpiecznej eksploatacji kombajnu

Przed przystąpieniem do użytkowania kombajnu należy zapoznać się z instrukcją obsługi i sprawdzić, czy kombajn jest w pełni sprawny oraz wyposażony w dobrze zamocowane osłony mechanizmów. Każdorazowe uruchomienie kombajnu wymaga sprawdzenia, czy w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie ma osoby postronnej. Wszystkie czynności związane z naprawą, regulacją, oczyszczaniem i konserwacją należy wykonywać podczas postoju kombajnu, po uprzednim wyłączeniu napędu i unieruchomieniu silnika. Aby zmniejszyć ryzyko wypadku, maszyny wyposaża się w elementy ograniczające kontakt z niebezpiecznymi częściami – osłony i obudowy. Operator kombajnu zbożowego powinien mieć uprawnienia do kierowania pojazdami po drogach publicznych kategorii T lub B, lub wyższe kategorie. Wskazane jest także odbycie kursu dla operatorów kombajnów zbożowych.

Specyfikacja kombajnu zbożowego Bizon

Kombajn zbożowy Bizon jest przeznaczony do zbioru z pnia zbóż (w aktach sprawy brak jest jakichkolwiek danych technicznych kombajnu zbożowego). Przybliżona budowa oraz dane techniczne kombajnu Bizon są ogólnodostępne w internecie. Koło kierownicy o nastawnym pochyleniu oraz regulowany i dobrze amortyzowany fotel operatora zapewniają wygodną pracę. Zespół żniwny jest odciążony hydraulicznie i całkowicie sterowany podczas biegu maszyny. Odciążenie

zespołu żniwnego akumulatorem hydrauliczno-gazowym ułatwia kopowanie nierówności terenu. Nagarniacz o specjalnej konstrukcji listew jest napędzany przekładnią bezstopniową, sterowaną hydraulicznie, co umożliwia dobranie najkorzystniejszych obrotów, w zależności od warunków polowych i prędkości jazdy. Pomost kierowcy osłonięty daszkami przeciwsłonecznymi. Hydrauliczny system sterowania oraz bezstopniowa regulacja prędkości jazdy zapewniają kierowcy lekką pracę i jazdę w najcięższych warunkach polowych. Dane techniczne kombajnu:

- silnik wysokoprężny, chłodzony wodą;
- sterowanie mechanizmów jezdnych – hydrauliczne;
- prędkość jazdy 1,5-20 km/h;
- hamulce: tarczowe-kulkowe;
- szerokość robocza zespołu żniwnego: 420 cm;
- wysokość cięcia: 60-800 mm;
- młocarnia: bęben o średnicy 600 mm i prędkości obrotowej 450-1150 obr./min;
- szerokość kanału młocarni: 1260 mm;
- masa kombajnu: od 7000 do 12 000 kg;
- wymiary: długość od 850 do 1600 cm, szerokość od 300 cm do 400 cm, wysokość: od 380 do 430 cm.

Łuk elektryczny

Łuk elektryczny (wylądowanie łukowe) powstaje najczęściej na skutek zwarć w urządzeniach elektrycznych, których przyczyną są zarówno uszkodzenia, jak i błędne postępowanie człowieka. Jest to ciągłe wylądowanie elektryczne, w gazie pod ciśnieniem atmosferycznym lub wyższym. Cechą charakterystyczną łuku jest bardzo mały wewnętrzny opór elektryczny. Wylądowanie zachodzi zwykle pomiędzy dwiema elektrodami z materiału przewodzącego prąd lub między stykami łącznika elektrycznego, w trakcie wyłączenia prądu elektrycznego. W obszarze łuku elektrycznego gaz jest silnie zjonizowany i stanowi plazmę. Jej temperatura zależy od natężenia prądu, rodzaju elektrod, rodzaju i ciśnienia gazu. Temperatura ta może wynosić nawet do 20 000°C. Zagrożenia, jakie niesie ze sobą łuk elektryczny, to przede wszystkim wysoka temperatura, która jest źródłem oparzeń ciała,

oraz promieniowanie optyczne – podczerwone i ultrafioletowe. Ciepło łuku elektrycznego działające na ciało człowieka może spowodować zmiany patologiczne, nazywane oparzeniem elektrycznym. Często występuje także pożar ubrania osoby poszkodowanej. Poparzeniom lukiem ulegają głównie elektrycy podczas wykonywania napraw i przeglądów urządzeń. Energia termiczna łuku elektrycznego najczęściej uszkadza odsłonięte części ciała poszkodowanych lub te słabiej chronione przez odzież. Zazwyczaj są to skóra rąk i twarz osób poszkodowanych.

Rażenia skojarzone zdarzają się w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia, gdy człowiek zbliży się do urządzenia elektroenergetycznego na odległość, przy której możliwe jest przebicie warstwy izolacyjnej powietrza. Wtedy następuje wyładowanie iskrowe, które inicjuje wystąpienie łuku elektrycznego pomiędzy urządzeniem i najbliższą częścią ciała ludzkiego.

Cel powołania biegłego w sprawie

Celem opinii zgodnie z postanowieniem Sądu Rejonowego I Wydział Cywilny o powołaniu biegłego jest udzielenie odpowiedzi w oparciu o materiał dowodowy zawarty w aktach sprawy na następujące pytanie: Czy zachowanie Jana Kowalskiego w dniu wypadku, opisane w jego zeznaniach, polegające na wejściu na kombajn zbożowy pod przewodami linii energetycznej, naruszało zasady ostrożności przy obsłudze tej maszyny, jeśli tak, to w jakim stopniu?

Okoliczności wypadku

Okoliczności analizowanego zdarzenia opisano w aktach sprawy w następujący sposób:

„[...] W miejscu, gdzie Jan Kowalski zatrzymał kombajn, przewód wysokiego napięcia był zawieszony na wysokości ok. 4,30 m, przy czym wysokość kombajnu wynosi 4 m”.

„[...] Informuję, iż w dniu... ok. godz. 17.40 w miejscowości... pomiędzy słupami nr 85-86 linii 15 kV M-T doszło do porażenia prądem elektrycznym osoby postronnej (operator kombajnu zbożowego), na skutek wejścia operatora kombajnu na maszynę i zbliżenia do przewodów będących pod napięciem”.

„[...] Pomiar kontrolny wysokości zawieszenia przewodów wykonany ok. godziny 19.30, w dniu zdarzenia przez pracowników energetyki nie wykazał, że odległość przewodów od ziemi jest mniejsza niż określona w normie PN-E-5100. Słup został wymieniony po uzyskaniu zgody Prokuratury Rejonowej”.

„[...] Zanim doszło do wypadku to pod linią przejechałem jeden raz. [...] Linie były obciążone. Z początku jak przejechałem, to były wyżej, a później były niżej. Z 20 lat mam uprawnienia do kierowania kombajnem. Gdy ja zatrzymałem kombajn, to ja nie widziałem, że zatrzymuję maszynę pod linią energetyczną. [...] ja, gdy wszedłem na kombajn, to nie widziałem przewodów. [...] Przewód nie zetknął się z kombajnem. [...] Na rękach nie miałem rękawic. Buty miałem w postaci tenisówek. [...] Dach kombajnu jest wyższy od komory silnika o ok. 20-25 cm. Ja mam wzrostu 176 cm. Na komorze silnika, to ja nie stałem tylko klęknąłem na kolana. Ta drabinka, to jest zaraz przy komorze silnika. Z drabinki wchodzi się na trzepacze i następnie dochodzi do komory silnika”.

Napięcie znamionowe urządzenia lub instalacji elektrycznej	Minimalny odstęp w powietrzu, wyznaczający zewnętrzną granicę strefy prac w pobliżu napięcia
15 kV	1160 mm = 1,16 m

Tab. 1. Minimalne wartości odstępów od nieosłoniętych urządzeń i instalacji elektrycznych, wyznaczające zewnętrzne granice strefy prac

► Wnioski biegłego

Jan Kowalski na polu uprawnym wykonywał kombajnem zbożowym usługę dla sąsiada. Przez pola przebiegała napowietrzna linia elektryczna 15 kV (pomiędzy słupami nr 85-86 linii M-T). W związku z awarią kosa zatrzymał kombajn pod linią elektryczną. Wysokość kombajnu wynosiła 4 m, natomiast zwisającej linii elektrycznej – 4,3 m. Zgodnie z Polską Normą PN-E-05100-1 dla 15 kV elektroenergetycznych linii napowietrznych najmniejsza odległość pionowa od powierzchni ziemi przewodu, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić co najmniej 5,10 m. Po wyjściu na kombajn Jan Kowalski, będąc w pozycji klęczącej czy też stojącej, znalazł się w pobliżu czynnej linii elektrycznej 15 kV. Biorąc pod uwagę jego wzrost 1,76 m i zeznania: „[...] Gdy ja zatrzymałem kombajn, to ja nie widziałem, że zatrzymuję maszynę pod linią energetyczną. [...] ja, gdy wszedłem na kombajn, to nie widziałem przewodów. [...] Przewód nie zetknął się z kombajnem. [...]” oraz wysokość kombajnu zbożowego wynoszącą 4 m, stwierdzam, że nie została zachowana przez Jana Kowalskiego bezpieczna odległość 1,16 m od linii elektrycznej 15 kV. Zarówno przy prawidłowo zawieszonych przewodach linii elektrycznej na wysokości 5,1 m, jak i zawieszonych niżej. Stanowi o tym *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych* (Dz.U. 2013 poz. 492) § 25.2. Minimalne odstępów w powietrzu od nieosłoniętych urządzeń i instalacji elektrycznych lub ich części znajdujących się pod napięciem, wyznaczające zewnętrzne granice strefy prac, mają wartości przedstawione w tab. 1.

„[...] Słup został wymieniony po uzyskaniu zgody Prokuratury Rejonowej”. Biegły nie znalazł w aktach sprawy odpowiedzi na pytanie, dlaczego słup został wymieniony po wypadku. Być może przewody linii elektrycznej były w tym dniu obni-

żone ze względu na temperaturę powietrza (temperatury maksymalne w okresie 28.07 – 1.08 wahały się od 26-27 stopni na zachodzie do 30-31 stopni na wschodzie: źródło: <http://www.mojaopogoda.com>) i przez to jeszcze bardziej zmniejszyła się bezpieczna odległość Jana Kowalskiego od czynnej linii elektrycznej.

Analiza zachowania poszkodowanego

Praca wysokich maszyn rolniczych pod napowietrznymi liniami energetycznymi stanowi potencjalne zagrożenie wypadkowe, a w szczególności zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym. Wynika to w głównej mierze z limitowanej odległości, jaką należy zachować od przewodów będących pod napięciem, dlatego takie maszyny powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia. W tym miejscu należy zacytować § 55 ust. 4 *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. Nr 47, poz. 401), który stanowi: „Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, o których mowa w ust. 1, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia”. Kombajny starszych typów nie były wyposażone w takie sygnalizatory.

Jan Kowalski prawdopodobnie nie przypuszczał lub nie brał pod uwagę sytuacji, że dojdzie do porażenia prądem elektrycznym (łukiem elektrycznym). Czynność, jaką podjął, miała charakter rutynowy. Kombajn został zatrzymany pod linią elektryczną 15 kV przypadkowo, ponieważ trawa zablokowała kosę i kiedy już Jan Kowalski ją odblokował, to od razu chciał dokonać następnej czynności, tj. dolania wody do chłodnicy. To częsta praktyka wśród prac polnych, a tym bardziej żniwnych, że wykorzystuje się przerwy na załatwienie wszelkich spraw, aby potem bez przesto-

jów móc wykonywać prace. Jan Kowalski nie podejrzewał lub nie zdawał sobie sprawy, że znalazł się w strefie czynnej linii elektrycznej, i że każdy gwałtowny ruch, po wejściu na kombajn, może doprowadzić do rażenia prądowego, tym bardziej, że jest wysoce prawdopodobne, że był spocony. Zeznanie Jana Kowalskiego: „[...] Na komorze silnika, to ja nie stałem tylko klęknąłem na kolana. Ta drabinka, to jest zaraz przy komorze silnika. Z drabinki wchodzi się na trzepakce i następnie dochodzi do komory silnika”, świadczy o tym, że musiał otworzyć pokrywę silnika „[...] ja upadłem na ten silnik i leżałem na tym silniku. [...] następnie strażacy zdjęli mnie z kombajnu” tym bardziej czyni prawdopodobną sytuację, że rażenie prądowe (łuk elektryczny) mogło powstać w wyniku otwarcia pokrywy (gwałtowny ruch) i zbliżenia części metalowej do linii energetycznej 15 kV.

Podsumowanie

Jan Kowalski, wchodząc na kombajn, nie zachował dostatecznej koncentracji uwagi i nie zważał na niebezpieczeństwo, czy też nie znalazł niebezpieczeństwa, w postaci możliwości wystąpienia porażenia prądowego w związku ze zbliżeniem do czynnej linii energetycznej 15 kV. Poszkodowany wykonywał pracę polegającą na dolewaniu wody do chłodnicy, tym samym naraził się na utratę zdrowia i życia. Jednak czynność taką należy uznać za celową, gdyż prawdopodobnie nie przypuszczał lub nie brał pod uwagę niebezpieczeństwa, że przebywanie pod linią lub w pobliżu czynnej linii energetycznej może spowodować porażenie.

Z punktu widzenia biegłego nie sposób przewidzieć wszelkich przypadków, które mogą wpływać na bezpieczeństwo przy wykonywaniu pracy. Gdyby Jan Kowalski spodziewał się tego, prawdopodobnie zachowałby się inaczej – u poszkodowanego nie zadziałały tzw. zdrowy rozsądek i wyobraźnia. □