



# AgriSafetyNet

## Agricultural Safety Through Lifelong Learning

2019-1-SK01-KA202-060645

### Moduł 2

## OGÓLNE RODZAJE RYZYKA I ZAPOBIEGANIE IM



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

*The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

## **MODUŁ 2 - Ogólne rodzaje ryzyka i zapobieganie im**

### **Miejsce pracy i powierzchnie robocze**

Podstawowe gałęzie produkcji rolnej, tj. produkcja roślinna i zwierzęca, nie mogą być realizowane bez mechanizacji. To właśnie ona powoduje szereg zagrożeń dla produkcji rolnej, które mogą przyczynić się do zwiększonej liczby wypadków.

#### **Niebezpieczeństwa w gospodarstwie rolnym:**

- upadek,
- upadek z wysokości,
- uderzenie przez poruszający się obiekt,
- zderzenie z pojazdem,
- zranienie przez spadający przedmiot.

Różnorodność pracy, mobilność i powtarzalność procesu zwiększają wymagania dotyczące konstrukcji poszczególnych maszyn i urządzeń w produkcji zakładowej. Konsekwentne stosowanie mechanizacji powinno być integralną częścią procesu produkcyjnego. To właśnie zastosowanie technologii eliminującej wysiłek fizyczny, wymaga różnych maszyn i systemów, które dostosują się do biologii zbieranej rośliny. Z drugiej strony, technika ta jest często źródłem wypadków przy pracy w przypadku niezgodności z warunkami bezpieczeństwa pracy.

### **Podział wypadków w produkcji rolnej**

Wskaźnik wypadkowości głównych działalności rolniczych w zakresie mechanizacji można podzielić na:

- mechanizacja produkcji roślinnej, tj. urazy, które wystąpiły podczas regulacji maszyn, ich przeglądów, konserwacji, wciągnięcia ludzi przez maszynę, podczas czyszczenia, podłączania maszyn do ciągników itp,
- naprawy, tj. wypadki spowodowane naprawami maszyn w terenie,
- inne, tj. wypadki związane z mechanizacją w pojazdach użytkowych, takie jak załadunek materiału siewnego do siewników, nawozu do rozsiewaczy, przygotowanie roztworów chemicznych i obchodzenie się z nimi w trakcie opryskiwania i po.

Największa liczba maszyn pracuje w produkcji roślinnej, co wynika z przeznaczenia poszczególnych maszyn oraz ich złożoności technicznej. Oznacza to, że tylko ciągniki mają uniwersalne zastosowanie. Pozostałe maszyny można podzielić na grupy w zależności od wykonywanej pracy:

- maszyny do uprawy roli i uprawy międzyrzędowej,

- maszyny do siewu, sadzenia i nawożenia,
- maszyny do ochrony roślin i nawadniania,
- kombajny zbożowe,
- maszyny czyszczące, sortujące i pozbiornicze,
- maszyny do suszenia, konserwowania i przechowywania.

## **Przepisy bezpieczeństwa dla właścicieli gospodarstw rolnych**

Przepisy gminne dotyczące utrzymania czystości i porządku nakładają na właścicieli wiele obowiązków:

- wyposażenie i utrzymywanie w odpowiednim stanie technicznym i sanitarnym urządzeń do odbioru odpadów komunalnych;
- w miarę możliwości przyłączenie do istniejącej sieci kanalizacyjnej lub wyposażenie gospodarstwa w zbiornik na nieczystości płynne lub przydomową oczyszczalnię ścieków;
- usuwanie odpadów komunalnych i płynnych zgodnie z wszelkimi przepisami;
- posiadanie dokumentacji w postaci umowy i dowodów zapłaty za usługi zbierania odpadów komunalnych, opróżniania zbiorników nieodpadowych oraz transportu odpadów płynnych;
- usuwanie błota, śniegu, lodu itp. z chodników znajdujących się bezpośrednio na terenie nieruchomości; nie dotyczy to podłoża, na którym dozwolone jest parkowanie samochodów;
- wykonywanie innych obowiązków określonych w przepisach gminnych.
- należy zapewnić miejsce, w którym można umyć ręce, twarz i buty przed opuszczeniem stajni.

Miejsce to powinno być dogodnie usytuowane pod względem komunikacyjnym. Powinien się tam znajdować wieszak, odpowiednio zabezpieczone ręczniki jednorazowe, mydło - najlepiej płynne w pojemniku nad umywalką.

### **Sprzątanie budynków gospodarskich**

- W magazynach, warsztatach, garażach, sortowniach, chłodniach, szklarniach itp. należy utrzymywać porządek i czystość;
- Podłoże w pomieszczeniach magazynowych należy zamiatać lub, jeśli pozwala na to jego rodzaj, myć;

- W pomieszczeniach użytkowych należy od czasu do czasu usuwać pajęczyny, kurz i myć okna. W większych pomieszczeniach należy stosować specjalistyczny sprzęt.

## Narzędzia

Większość urazów spowodowanych jest przez narzędzia ręczne i elektryczne, takie jak młotki, noże, siekiery, piły, kombinerki, wkrętaki i klucze itp. Główne przyczyny urazów:

- niewłaściwe użycie narzędzia,
- wadliwe narzędzia,
- narzędzia niskiej jakości,
- nieprawidłowy transport lub przechowywanie.

### Zapobieganie:

- kupowanie wysokiej jakości narzędzi,
- narzędzia używane i przeznaczone wyłącznie do pracy w gospodarstwie,
- odpowiednie szkolenie w zakresie korzystania z różnych narzędzi,
- jeśli istnieje ryzyko odniesienia obrażeń przez latające przedmioty, należy stosować środki ochrony oczu,
- używanie rękawic przy przenoszeniu ostrych przedmiotów,
- okresowa konserwacja (naprawa, ostrzenie, czyszczenie sprzętu itp.),
- okresowe sprawdzanie uchwytów itp,
- przechowywanie w odpowiednich i oznaczonych skrzynkach z narzędziami, jak również przechowywanie w stałym miejscu.

**Narzędzia z napędem pneumatycznym** służą do odkręcania śrub, napompowywania opon malarskich itp. Przy pracy z narzędziami napędzanymi pneumatycznie zaleca się noszenie grubych rękawic, wyłożonych od strony dłoni warstwą ochronną. Rękawice te mogą również pochłaniać drgania przenoszone na dłonie operatora. Należy używać środków ochrony słuchu i ograniczyć czas pracy.

## Instalacje elektryczne

Instalacja elektryczna jest niezbędna w każdym gospodarstwie. Rolnicy muszą mieć pewność, że jest ona zarówno bezpieczna, jak i niezawodna. Aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia zwarcia

elektrycznego, wszystkie instalacje elektryczne powinny być wyposażone w **wyłączniki różnicowoprądowe** (RCD). Tylko **wykwalifikowani elektrycy** powinni być zatrudnieni do projektowania, instalowania, konserwacji i naprawy instalacji elektrycznych. W przeciwnym razie, pracownik lub użytkownik obiektu narażony jest na poważne ryzyko porażenia prądem elektrycznym a nawet śmierci.

#### **Zapobieganie:**

- ograniczanie zagrożeń ze strony źródła energii,
- używanie podwójnie izolowanych narzędzi elektrycznych lub pod napięciem (24 V),
- postępowanie zgodnie z instrukcjami producenta,
- w przypadku zakupu elektronarzędzi, należy pamiętać, że narzędzia z podwójną izolacją elektryczną są bezpieczniejsze,
- nie należy używać narzędzi z uszkodzoną obudową. Uszkodzony kabel zasilający lub wtyczka powinny być wymienione,
- należy sprawdzać stan elektronarzędzi pod kątem uszkodzeń zewnętrznych i napraw prowizorycznych,
- nie należy regulować ani wyregulowywać narzędzi, które są włączone,
- wszystkie elektronarzędzia zainstalowane w warsztacie powinny być uziemione, chyba że są podwójnie izolowane,
- nie należy używać oświetlenia tymczasowego; lampy używane do oświetlania miejsca pracy powinny posiadać osłonę wokół klosza oraz uchwyt z metalu elektroizolacyjnego.

Przyczyny najczęstszych wypadków podczas pracy z narzędziami elektrycznymi:

- niewłaściwe użycie, nieodpowiednie do wykonywanej pracy,
- uszkodzone narzędzia,
- nieprawidłowy transport lub przechowywanie,
- brak ochrony,
- zdemontowane ochraniacze
- przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić narzędzia i założyć brakujące ochraniacze.

## **Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pracy w zakresie konserwacji, regulacji i napraw**

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pracy w zakresie konserwacji, regulacji i napraw

Przed rozpoczęciem konserwacji, regulacji i napraw należy opuścić przedłużacz na ziemię, wyłączyć wszystkie elementy napędowe, wyłączyć silnik, wyjąć kluczyk ze stacyjki, zabezpieczyć kombajn przed przesuwaniem za pomocą hamulca postojowego i wsunięcia klinów pod koła oraz odczekać, aż wszystkie ruchome elementy zatrzymają się całkowicie. Zasady dodatkowe:

- prawidłowo związać długie włosy, nie zakładać krawatów, szalików, luźnej odzieży i naszyjników w pobliżu ruchomych części, nie zakładać biżuterii, która może spowodować krótkie zwarcie lub wciągnięcie między elementy robocze,
- przed rozpoczęciem prac przy instalacji elektrycznej lub podczas spawania należy odłączyć akumulator i nigdy nie wykonywać spawania wśród roślinności - ryzyko pożaru,
- przed rozpoczęciem prac pod podniesionym przedłużaczem, prostoliniowe silniki hydrauliczne muszą być zabezpieczone przy podniesionym przedłużaczu za pomocą urządzenia podtrzymującego lub przyłączone w co najmniej 2 miejscach, ½ długości przedłużacza od siebie,
- próby, konserwacja i regulacja instalacji hydraulicznej i elektrycznej mogą być wykonywane tylko przez profesjonalnie wykwalifikowany personel posiadający sprzęt przeznaczony do tych czynności,
- przed odłączeniem węży hydraulicznych i innych przyłączy konieczne jest obniżenie ciśnienia w układzie, przed podniesieniem ciśnienia należy dokręcić wszystkie przyłącza,
- zawory ciśnieniowe i bezpieczeństwa w instalacji hydraulicznej mogą być ustawiane tylko przez wykwalifikowany personel serwisowy,
- należy uniemożliwić dostęp osób nieupoważnionych do maszyny podczas wykonywania konserwacji i napraw,
- przy podnoszeniu kombajnu należy pamiętać o odpowiednim udźwigu urządzenia podnoszącego; kombajn podnosić tylko za oznakowanymi punktami zawieszenia, maszyna musi być zawsze bezpiecznie podparta, maszynę należy podnosić na równej powierzchni lub pod zbroczem - w przeciwnym razie istnieje ryzyko przewrócenia,
- należy przeprowadzać regularną konserwację i czyszczenie zgodnie z instrukcjami producenta,
- w przypadku zapchania się jakiegokolwiek sprzętu należy wyłączyć silnik, wyjąć kluczyk ze stacyjki i użyć odpowiednich narzędzi (np. drewnianego kija itp.) oraz środków ochrony osobistej,
- powierzchnie robocze muszą być utrzymywane w czystości,
- przy wymianie noży siewczarki zawsze należy zablokować bęben nożowy przed obrotem, aby zapobiec obrażeniom,
- konserwacja systemu klimatyzacji może być wykonywana wyłącznie przez autoryzowane centrum serwisowe.

## **Elektryczność**

Podczas używania maszyn i urządzeń z silnikami elektrycznymi w wilgotnych pomieszczeniach należy stosować szczelne kable, wtyczki i gniazda w celu uziemienia połączeń. Silniki elektryczne, przełączniki, gniazda bezpiecznikowe, oświetlenie, tablice rozdzielcze i inne połączenia elektryczne muszą być zabezpieczone przed kurzem, wilgocią, olejem napędowym, gazem i innymi czynnikami mogącymi spowodować porażenie prądem.

### **Zapobieganie:**

- prace elektryczne nie mogą być wykonywane bez odpowiednich kwalifikacji,
- należy uważać na kable i przewody elektryczne, zachować bezpieczną odległość,
- należy stosować certyfikowane środki ochrony osobistej,
- w wilgotnych pomieszczeniach lub na powierzchniach metalowych należy używać tylko przenośnych urządzeń elektrycznych o niskim napięciu.

Trzy złote zasady, o których należy pamiętać podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi:

- Wyłączyć wszystkie źródła zasilania,
- Wyłączyć i zablokować wszystkie urządzenia przełączające (wyłączniki, przełączniki itp.),
- Oznaczać i zaznaczać miejsce pracy.

## **1 Ochrona przed pożarem**

### **Obowiązki osoby fizycznej będącej osobą prawną lub prowadzącej działalność gospodarczą w zakresie zapobiegania powstawaniu pożaru**

Źródła zagrożenia pożarowego maszyn rolniczych, a więc i kombajnów zbożowych, mogą być różne. Do najbardziej powszechnych należą:

- pozostałości roślinne w pobliżu układu koszącego i młócającego, silnika, układu wydechowego oraz na pasach napędowych i łańcuchach,
- uszkodzone części układu wydechowego,
- zużyte i postrzępione pasy napędowe, które są źródłem ciepła wytwarzanego przez tarcie,
- wydostające się łatwopalne ciecze, oleje i paliwo,
- przetarty i gorący metal wokół łożyska,
- pył z suchych pozostałości roślinnych i ich nadmiernego nagromadzenia,
- linie energetyczne, złącza i baterie, które mogą być źródłem iskry lub zwarcia,
- niedbałe i nieprofesjonalne obchodzenie się z otwartym płomieniem i substancjami łatwopalnymi, palenie papierosów.

### **Środki przeciwpożarowe**

Kluczem do wyeliminowania zagrożenia pożarem lub przynajmniej zmniejszenia ryzyka, jest gruntowna i odpowiedzialna konserwacja zapobiegawcza. Regularna konserwacja nie tylko przedłuża żywotność maszyn i urządzeń, ale także zmniejsza ryzyko pożaru.

W działaniach związanych z eksploatacją, konserwacją i naprawą urządzeń technicznych i technologicznych zawierających substancje palne, usunięciem stanów awaryjnych, a także z uruchomieniem i zatrzymaniem produkcji osoba prawna lub osoba fizyczna-przedsiębiorca:

- uruchamia i eksploatuje urządzenia technologiczne tylko zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją i na warunkach określonych decyzją właściwego organu administracji państwowej,
- dokonuje przeglądów urządzeń technicznych i wyposażenia technicznego pod względem ich bezpieczeństwa przeciwpożarowego przez wyznaczone osoby w regularnych odstępach czasu i w zakresie określonym przez producenta, ale nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, z czego prowadzi pisemną dokumentację; okres ten nie dotyczy przeglądów technicznych i badań technicznych urządzeń i wyposażenia technicznego, które są zastrzeżone na podstawie specjalnego przepisu oraz okresów diagnostyki technicznej (np. badań nieniszczących, wibrodiagnostyki lub boroskopii zastrzeżonych urządzeń technicznych i innego wyposażenia),
- wykonuje konserwację w terminach określonych przez producenta, a także naprawy urządzeń technicznych i wyposażenia technologicznego, o których prowadzi pisemną dokumentację,
- zapewnia bez zbędnej zwłoki usunięcie stwierdzonych braków mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo przeciwpożarowe urządzeń technicznych i wyposażenia technologicznego lub likwidację maszyn do czasu naprawy,
- zapewnia zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa pożarowego określonymi przez producenta lub przepisami technologicznymi podczas uruchamiania i wyłączenia produkcji w urządzeniach technologicznych, a także podczas ich eksploatacji,
- przewiduje dla urządzeń technicznych i wyposażenia technologicznego zawierających substancje palne niezbędną ilość odpowiednich środków gaśniczych.

Utrzymanie ochrony przeciwpożarowej składa się z następujących zadań:

- smarowanie wszystkich łożysk i przekładni, aby zapobiec nagrzewaniu się,
- usuwanie wszelkich resztek poźniwnych z obszarów podatnych na nadmierną produkcję ciepła,
- sprawdzanie zużycia pasów, łańcuchów i ich wymiana,
- testy szczelności rur wydechowych i instalacja iskrochronu do wychwytywania płonących części,
- kontrola linii energetycznych i akumulatora w celu zapobiegania iskrzeniu,
- wyposażenie maszyny w monitor do pomiaru ładunków elektrostatycznych powstających w wyniku nagromadzenia się pyłu z ziarna.

Kolejną czynnością zwiększającą ryzyko pożaru jest obsługa urządzeń i paliw. Przy obchodzeniu się z substancjami łatwopalnymi:

- nie otwierać korka paliwa i nie tankować, gdy silnik jest ciepły lub pracuje. Przed rozpoczęciem tankowania należy najpierw wyłączyć silnik wyjmując kluczyk ze stacyjki i pozostawić go na piętnaście minut do ostygnięcia,



- zabronione jest również tankowanie w pomieszczeniach zamkniętych i niewentylowanych,
- po ostygnięciu, kolejnym krokiem jest oczyszczenie krawędzi szyjki wlewu, aby usunąć wszelkie ślady słomy, siana, gałązek, które mogłyby pomóc w tworzeniu i rozprzestrzenianiu się ognia,
- podczas tankowania zawsze należy posiadać nadzór nad urządzeniem napełniającym podczas pracy. Dysza do napełniania musi być zawsze w kontakcie z przyłączem wlewu paliwa, aby zapobiec ewentualnemu wyładowaniu elektrostatycznemu,
- dla termicznej rozszerzalności paliwa konieczne jest pozostawienie wolnej przestrzeni w zbiorniku i nie napełnienie go po brzegi,
- nadmiar paliwa musi być zawsze starannie usuwany,
- zakaz palenia i obchodzenia się z otwartym ogniem obowiązuje zawsze podczas tankowania i wszelkich prac z płynami eksploatacyjnymi i paliwami,
- przy składowaniu i obchodzeniu się z paliwem, ale również z innymi substancjami, konieczne jest stosowanie pojemników przeznaczonych do tego celu; pojemnik musi być zarezerwowany wyłącznie do tego celu,
- w pobliżu akumulatorów należy zapobiegać iskrzeniu i nie używać otwartego ognia, nie badać stanu akumulatora przez iskrzenie (zwarcie).

Aby wyeliminować pożar, w pierwszych chwilach zaleca się użycie przenośnej gaśnicy, w którą budynek musi być wyposażony. Musi ona zawierać co najmniej sześć kilogramów wypełnienia odpowiedniego typu i powinna być umieszczona w widocznym i łatwo dostępnym miejscu.



Rys. 1 Ciągnik i przyczepa pomagające zatrzymać rozprzestrzeniający się pożar roślinny (www.ematechtechnologie.sk)



Rys. 2 Zastosowanie ciągnika z pługiem do zaorania resztek poźniwnych(www.agroserver.sk)

Ponadto do walki z ogniem można użyć ruchomego zbiornika na wodę (rys. 1), który musi być zawsze dostępny w momencie zbiorów. Oprócz zbiornika, innym środkiem odpowiednim do powstrzymania rozprzestrzeniania się ognia jest ciągnik z pługiem (rys. 2), który może natychmiast przykryć miejsce powstania pożaru i w ten sposób powstrzymać jego rozprzestrzenianie. Pług ten jest najbardziej odpowiedni do tej czynności, ponieważ najlepszym sposobem na ugaszenie pożaru jest wprowadzenie resztek roślinnych do gleby. W najpilniejszym przypadku można też użyć innych narzędzi uprawowych, jednak należy przy tym uwzględnić odpowiednią odległość od miejsca pożaru, ale zwłaszcza kierunek wiatru.

Jeżeli podczas pracy przy maszynie dojdzie do pożaru, operator musi jak najszybciej:

- przerwać wszystkie zbiory kombajnów,
- włączyć światło ostrzegawcze,
- jeśli to możliwe, odsunąć kombajn od płonącego miejsca,
- opuścić stół do cięcia,
- wyłączyć silnik,
- zamknąć kabinę,
- starać się powstrzymać rozprzestrzenianie się ognia za pomocą gaśnicy dbając przy tym o własne bezpieczeństwo.

Jeżeli dojdzie do wspomnianego rozprzestrzenienia się pożaru, a operator nie będzie w stanie się z nim uporać, musi on odsunąć się od maszyny (pod wiatr) na bezpieczną odległość i wezwać straż pożarną, informując o zasięgu, rodzaju pożaru i innych zagrożeniach. Należy pamiętać, że zawsze łatwiej jest uniknąć pożaru poprzez zastosowanie odpowiednich środków niż go eliminować.



Rys. 3 Pożar kombajnu zbożowego w rzepaku oleistym (Černek, 2015 [ww.sme.sk](http://www.sme.sk)) i ograniczanie rozprzestrzeniania się ognia za pomocą urządzeń do płytkiej uprawy roli ([www.youtube.com](http://www.youtube.com))

## **2 Magazyny i przechowywanie produktów rolnych**

Worki i preparaty zbożowe w magazynach powinny być układane równomiernie zgodnie z wagą, kształtem, rodzajem opakowania i wielkością. Powinny być ułożone do wewnątrz w rzędach, a po każdych pięciu warstwach należy stosować drewniane przekładki. Do belowania słomy i siana z pras okrągłych należy używać sprzętu mechanicznego, ale układać nie wyżej niż bezpieczna wysokość urządzenia podnoszącego podpiętego do ciągnika lub wózka widłowego.

Przechowywanie produktów rolnych:

- wejście pracownika do wieży lub silosu typu głębinowego powinno być poprzedzone wentylacją jego wnętrza i kontrolą czystości powietrza;
- gdy pracownik znajduje się wewnątrz komory magazynowej zbóż i ich przetworów lub wewnątrz wyposażenia technicznego, wszystkie okienka powinny być otwarte;
- obracające się części maszyn i urządzeń technicznych, które mogłyby stanowić zagrożenie, powinny być zabezpieczone;
- niewłaściwe zarządzanie, poza znaczną stratą czasu, może powodować uszkodzenia, przemieszczenia, pożary itp;
- dobre zarządzanie magazynowaniem poprawia warunki pracy i wydajność;
- opakowania magazynowe (pojemniki, worki z paszą, nawozem, ziarnem itp.) powinny być ułożone tak, aby nie utrudniać dostępu i eliminować uszkodzenia itp.

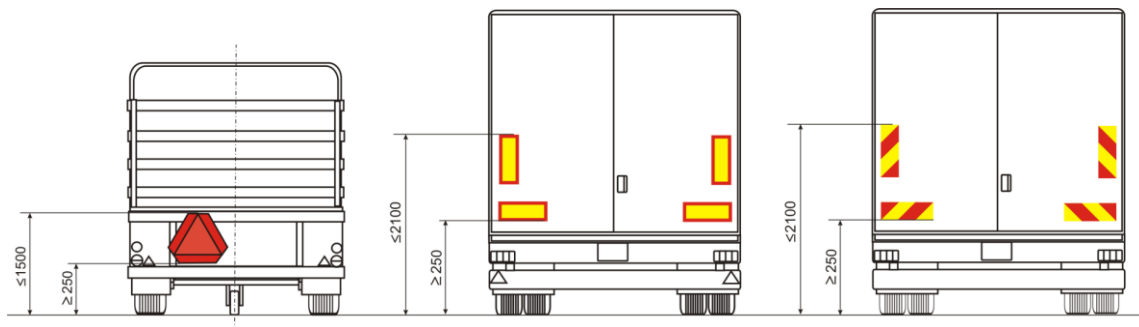
**Zalecenia:**

- nie wchodzić na półki, używać drabinki, aby dosięgnąć wysokich przedmiotów;
- nie opierać ciężkich przedmiotów o ściany nośne;
- nie zrzucać przedmiotów z góry i nie wyjmować ich z samego dołu;
- nie należy przeciążać półki ani podłogi;
- należy chronić materiał przed wilgocią i wysoką temperaturą;
- unikać uszkodzenia pojemników;
- mieć pod ręką tylko surowce potrzebne do codziennej pracy;
- utrzymywać wszystko w porządku.

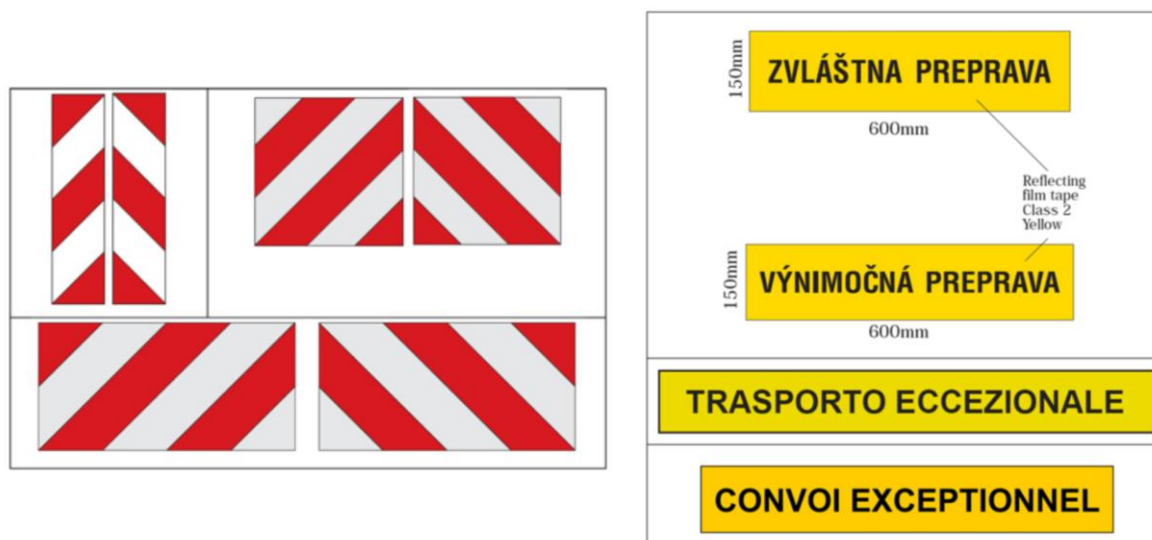
## **3 Transport materiałów**

Podczas jazdy po drogach publicznych należy przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów ruchu drogowego. Każdy pojazd musi być technicznie przystosowany do transportu po drogach publicznych.

## Specjalne oznaczenie pojazdów



Rys. 5 Lokalizacja specjalnych oznaczeń: A - oznakowanie wolnego pojazdu zgodnie z regulaminem EKG 69, B - oznakowanie długich przyczep zgodnie z regulaminem EKG 70, C - oznakowanie pojazdu ciężarowego zgodnie z regulaminem EKG 70.



Rys. 4 Przykłady specjalnych tablic ostrzegawczych dla pojazdów ponadwymiarowe przekraczające maksymalną dopuszczalną szerokość (źródło: [www.colorprintmt.sk](http://www.colorprintmt.sk))

## 4 Wpływ środków chemicznych

Środowisko pracy może pogarszać stan zdrowia w krótkim, średnim lub długim czasie. Obecność chemikaliów w środowisku jest bardzo powszechna chociażby w życiu codziennym czy pracy. Substancje chemiczne w miejscu pracy są zwykle jednak liczniejsze i bardziej niebezpieczne niż w domu. **Zanieczyszczenia chemiczne** nazywane są również **środkami chemicznymi**. Są to produkty, które mogą być wchłaniane przez organizm i w krótkim czasie lub przez wiele lat szkodzić zdrowiu. Są ich tysiące, zarówno naturalnych, jak i sztucznych. O szkodach możemy mówić dopiero, gdy wchłaniane ilości przekraczają dopuszczalną dawkę. Dawka ta zależy od ilości czynnika (stężenia) oraz czasu, przez jaki człowiek jest narażony na działanie chemikaliów (czas ekspozycji). Im mniejsza dawka substancji, tym bardziej jest ona skondensowana i niebezpieczna.

Substancje chemiczne mogą być wchłaniane przez organizm na różne sposoby, głównie przez: układ oddechowy, skórę, przewód pokarmowy i pozajelitowy.

## **5 Narazenie na działanie czynników fizycznych**

Trzy rodzaje szkodliwych czynników wpływających na pracę fizyczną:

- hałas i wibracje,
- promieniowanie (ultrafioletowe, rentgenowskie, itp.),
- zimno i ciepło.

### **5.1 Hałas i wibracje**

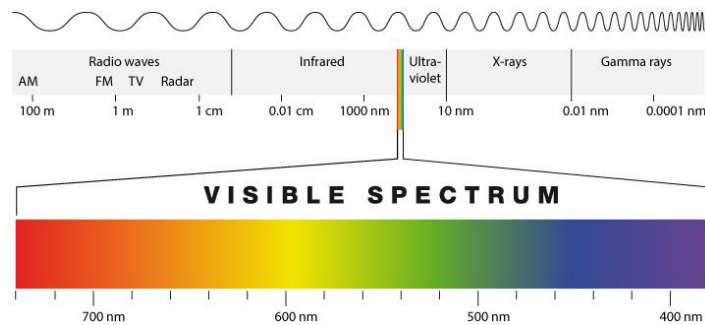
Hałas definiuje się jako niepożądany i irytujący dźwięk. Poziom i częstotliwość hałasu mogą być mierzone. Przykładem dźwięku o wysokiej częstotliwości jest syrena karetki pogotowia, podczas gdy silnik samochodu zazwyczaj emituje dźwięk o średniej częstotliwości. Ludzie zazwyczaj są w stanie słyszeć dźwięki o częstotliwości od 20 do 20 000 Hz (Herc), a utrata słuchu jest poważnym zagrożeniem, które ma wpływ na aktywność i bezpieczeństwo. Nadmierny hałas uszkadza zakończenia nerwowe w uchu, co jest możliwe gdy jego wartość przekracza 80 dB rocznie w 8-godzinnym dniu pracy.

Narazenie na wibracje występuje, gdy ciało ma kontakt z wibrującym elementem, takim jak uchwyty, siedzenia lub podłogi. Wibracje mogą mieć bardzo niskie częstotliwości (np. w pociągach lub na łodziach mogących powodować chorobę lokomocyjną); niskie częstotliwości, np. w pojazdach takich jak ciągniki, wózki widłowe, itp. mogą uszkodzić ucho wewnętrzne i spowolnić czas reakcji. Wysokie częstotliwości, takie jak te wytwarzane przez piły łańcuchowe, młoty pneumatyczne, itp. mogą mieć poważniejsze skutki, takie jak uszkodzenia stawów, rąk lub nóg.

### **5.2 Promieniowanie jonizujące i niejonizujące**

Jednym ze sposobów przekazywania energii jest fala elektromagnetyczna. Fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością i ilością przesyłanej energii.

Kiedy promieniowanie jonizujące uderza w obiekt, powoduje emisję cząstek elektrycznych (jonów). Promieniowanie jonizujące może być elektromagnetyczne (promieniowanie rentgenowskie lub gamma) lub molekularne (emitujące składniki atomowe cząstek SS). Narazenie na promieniowanie jonizujące może prowadzić do poważnych i nieodwracalnych szkód dla zdrowia (np. spowodować raka).



Rys. 5 Widmo światła promieniowania solarne (<https://www.setri.sk/tato-solarna-bunka-dokaze-absorbovat-energiu-takmer-celeho-solarneho-spektra/>)

Promieniowanie niejonizujące oddziałuje na organizm w różny sposób, w zależności od pasma częstotliwości. Mogą to być:

- promieniowanie ultrafioletowe, które uszkadza skórę (oparzenia, rak) i oczy (zapalenie spojówek),
- promieniowanie podczerwone, które uszkadza skórę (oparzenia) i siatkówkę oka,
- mikrofałe, które ze względu na swój potencjał grzewczy, mogą powodować głębokie oparzenia,
- lasery, które niszczą tkankę przez przeniknięcie w głąb niej,
- światło widzialne, które uszkadza oczy (drętwienie siatkówki)

**Światło** pozwala nam widzieć co robimy. Dobrze zaprojektowany system oświetlenia powinien zapewniać odpowiednią ilość światła, kontrast, kontrolę połysku i wystarczający komfort wizualny.

Wydajność wizualna człowieka zależy od warunków pracy wzrokowej. W przypadku oświetlenia sztucznego osiągnięcie wysokiej wydajności wizualnej polega na zapewnieniu wystarczająco dobrego oświetlenia, uwarunkowanego m.in. wysokim natężeniem światła na płaszczyźnie pracy. Wydajność wizualna nie jest jednak taka sama dla wszystkich ludzi.

Nowa norma europejska w większości przypadków wymaga do pracy natężenia światła na poziomie 300 lx. Jak widać, jest to wystarczające dla osób w wieku około 30 lat. Starsi pracownicy, którzy również są potrzebni w przedsiębiorstwach ze względu na swoje doświadczenie, niestety mają mniejszą wydajność wizualną przez co potrzebują znacznie wyższego poziomu natężenia światła. Pozwoli im to na wykonywanie takiej samej pracy wizualnej jak osobom młodszym, jednak oznacza to zwiększenie natężenia światła z wymaganego minimum 300 lx do około 1200 lx.

## 6 Czynniki biologiczne

Przepisy dyrektywy 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej "w sprawie ochrony pracowników przed ryzykiem związanym z narażeniem na działanie czynników biologicznych w miejscu pracy" zostały wdrożone do prawa polskiego odpowiednim przepisem Kodeksu Pracy oraz przygotowanym rozporządzeniem Ministra Zdrowia "w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki". **Szkodliwymi czynnikami biologicznymi** w środowisku pracy, zwanymi również "**biologicznymi zagrożeniami zawodowymi**", "**zagrożeniami biologicznymi w środowisku pracy**" lub "**zawodowymi zagrożeniami biologicznymi**" są mikro- i makroorganizmy oraz struktury i substancje wytwarzane przez te organizmy, które będąc obecne w środowisku pracy mają szkodliwy wpływ na organizm ludzki i mogą powodować choroby zawodowe.

## 6.1 Klasyfikacja

**Szkodliwe czynniki biologiczne** w środowisku pracy są zazwyczaj klasyfikowane zgodnie z zasadami naturalnej systematyki, począwszy od organizmów najniższych (priony, wirusy) do najwyższych (ssaki i produkowane przez nie alergeny). Klasyfikację zagrożeń biologicznych w środowisku pracy określono w załącznikach do dyrektywy unijnej. Dyrektywa Rady 90/679/EWG w sprawie ochrony pracowników przed tymi zagrożeniami obejmuje łącznie 379 czynników, z których większość jest zakaźna lub inwazyjna. Są one podzielone na następujące cztery grupy: wirusy, bakterie, grzyby i pasożyty. Zagrożenia biologiczne związane z wykonywanym zawodem można również sklasyfikować na podstawie innych kryteriów, takich jak środowisko, w którym występują, sposób przenoszenia i stopień zagrożenia, jakie stanowią wobec pracowników. Zgodnie z ostatnim kryterium zagrożenia biologiczne dzieli się najczęściej na cztery klasy.



Rys. 6 Klasyfikacja zagrożeń biologicznych

## 6.2 Skutki dla ludzi

Dla osób narażonych zawodowo, czynniki biologiczne mogą mieć następujące skutki: zakaźne, alergiczne, toksyczne, drażniące i rakotwórcze. Najważniejsze są skutki zakaźne i alergiczne. Wśród chorób **zakaźnych i inwazyjnych najczęstsze są choroby wywołane przez wirusy u pracowników służby zdrowia oraz choroby odzwierzęce** (zwane też zoonozami) występujące u rolników, leśników, rybaków i w zawodach pokrewnych.

**Choroby alergiczne** wywołane czynnikami biologicznymi występują najczęściej u osób narażonych na działanie pyłu organicznego oraz roślin i zwierząt (rolnicy i wiele innych zawodów). Najczęściej są to choroby układu oddechowego (astma oskrzelowa, alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, alergiczny nieżyt nosa), choroby skóry (pokrzywka, egzema kontaktowa) i zapalenie spojówek.

Duża liczba czynników biologicznych w środowisku pracy wpływa na organizm ludzki **toksycznie**, zwykle objawiając się reakcją zapalną skóry (np. w wyniku działania substancji toksycznych z niektórych roślin, wprowadzenia jadu w wyniku ugryzienia przez kleszcze lub niektóre małe roztocza). Wytwarzane przez nie **mikroorganizmy** i substancje (endotoksyna, peptydoglikan, glukany, mikotoksyny), które są wdychane razem z kurzem, mają podobne działanie alergiczne na układ odpornościowy płuc, nazywamy je **działaniem neurotoksycznym**. Rezultatem tego działania może być na przykład niedawno opisana, ale powszechna choroba znana jako zespół toksyczności wywołanej pyłem organicznym.

## 7 Postawa i pozycja ciała

Obowiązkiem rolnika jest zapewnienie sobie i swoim współpracownikom jak najlepszych warunków pracy, aby uniknąć wypadków lub chorób zawodowych.

### 7.1 Obciążenie fizyczne

Wydajność fizyczna to zdolność organizmu do wykonywania ciężkiego lub długotrwałego wysiłku fizycznego przy zaangażowaniu wielu mięśni bez gwałtownego wzrostu zmęczenia. Sprawność fizyczna jest często powiązana z wydajnością aerobową. Jest to najlepszy wskaźnik wydolności tlenowej, który określa zdolność organizmu do wchłaniania tlenu. Na początku aktywności fizycznej organizm ludzki potrzebuje więcej energii niż np. w spoczynku. Im większy wysiłek, tym więcej tlenu jest wchłaniane.

Z kolei wysiłek fizyczny to praca mięśni szkieletowych z towarzyszącymi jej zmianami funkcjonalnymi w organizmie. Jednym z elementów charakteryzujących procesy zachodzące w pracujących mięśniach jest rodzaj skurczów mięśniowych. To właśnie ten element decyduje o tym, czy wysiłek jest statyczny czy dynamiczny. Inne parametry, takie jak ilość mięśni zaangażowanych w wysiłek, wskazują, czy jest to wysiłek miejscowy (obejmuje mniej niż 30% całkowitej masy mięśniowej), czy ogólny.



Obciążenie fizyczne ciała można podzielić na obciążenie bezwzględne i względne. Obciążenie bezwzględne jest równe ilości energii wydanej przez ciało w jednostce czasu. Natomiast obciążenie względne jest określone przez stosunek pomiędzy zapotrzebowaniem na tlen a maksymalną absorpcją tlenu w trakcie pracy.

Najważniejszym podziałem obciążenia, z punktu widzenia procesu pracy, jest podział na obciążenie dynamiczne i statyczne, które wpływają na stopień trudności pracy. Obciążenie dynamiczne związane jest z aktywnością ruchową, podczas której dochodzi do naprzemiennych skurczów i rozkurczy mięśni. Obciążenie to nie powoduje dużych zmian w przepływie krwi przez mięśnie i jest mierzone nakładem energii. Podczas obciążenia statycznego występuje natomiast długotrwałe napięcie mięśni, które hamuje przepływ krwi przez mięśnie. Konsekwencją tego jest bardzo szybkie zmęczenie przy jednoczesnym skróceniu czasu trwania ćwiczeń.

## **7.2 Stres psychiczny**

Stres psychiczny to poziom aktywności umysłowej potrzebny do wykonania danej pracy. Czynniki, które wpływają na obciążenie psychiczne są:

- ilość otrzymanych informacji,
- złożoność wymaganych odpowiedzi,
- czas wyznaczony na odpowiedź,
- umiejętności.

### **Symptomy obejmują:**

- nerwowość
- depresję
- brak energii i awersję do pracy
- zły stan zdrowia
- ból głowy
- zawroty głowy
- bezsenność
- utratę apetytu, itp.

### **Zapobieganie:**

- dostosowanie obciążenia fizycznego i psychicznego do możliwości pracownika,
- kontrola obciążenia,
- lepsza organizacja miejsca pracy w celu łączenia różnych stanowisk
- zapewnienie różnorodności zadań
- kontrolowanie ilości i jakości otrzymywanych i przetwarzanych informacji.