



Studia Podyplomowe

EFEKTYWNE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

w ramach projektu

**Śląsko-Małopolskie Centrum Kompetencji
Zarządzania Energią**

**Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce
Cz. 5**

Jacek Przędzik

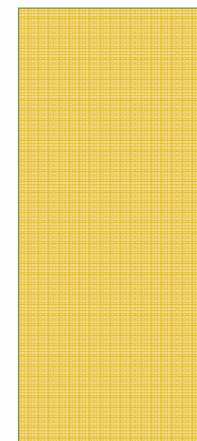
Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce



JACEK PRZĘDZIK
e-mail: jacek_p@pk.edu.pl

Kraków'2013 r.

METODY IDENTYFIKACJI, ANALIZY I
OCENY ZAGROŻEŃ ORAZ RYZYKA
ZAWODOWEGO



KSZTAŁTOWANIE WARUNKÓW PRACY

- **Nowa strategia Unii Europejskiej w dziedzinie zdrowia i bezpieczeństwa w pracy zobowiązuje państwa członkowskie do stymulowania działań na rzecz stałej poprawy warunków pracy w tym zakresie i ich ujednolicania z zachowaniem już osiągniętych wyników.**

KSZTAŁTOWANIE WARUNKÓW PRACY

- **Niezbędna umiejętność kontrolowania oraz zarządzania ryzykiem zawodowym wchodzi dziś w zakres kwalifikacji zawodowych i menedżerskich, których ranga zostaje w strategii unijnej podniesiona do kategorii pierwszorzędnej.**

JAK ROZWIĄZYWAĆ PROBLEMY ?

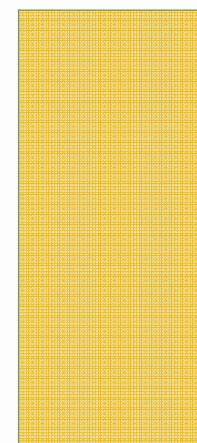
Nowe podejście do bezpieczeństwa
i ochrony zdrowia w pracy
wprowadza:

Dyrektywa 89/391/EWG
w sprawie wprowadzenia
środków sprzyjających
poprawie bezpieczeństwa i
higieny pracy

(Dyrektywa Ramowa)



9 ZASAD
ZAPOBIEGANIA RYZYKU
ZAWODOWEMU



1. UNIKANIE RYZYKA

- Pracodawca powinien podejmować wszelkie środki i działania, które pozwolą na unikanie ryzyka.
- Nie powinny powodować ryzyka dla pracowników stosowane:
 - rozwiązania technologiczne,
 - maszyny i urządzenia,
 - materiały,
 - organizacja pracy.

2. OCENA RYZYKA, KTÓREGO NIE MOŻNA UNIKNAĆ

- W przypadku niemożliwości uniknięcia ryzyka pracodawca powinien ocenić wielkość ryzyka.
- W następstwie oceny ryzyka zawodowego pracodawca musi podjąć środki zapobiegawcze, które zwiększają poziom bezpieczeństwa i zdrowia pracowników oraz są zintegrowane z wszelką działalnością zakładu na wszystkich poziomach struktury organizacyjnej.

3. ZAPOBIEGANIE RYZYKU U ŹRÓDŁA

- Środki i działania zapobiegawcze powinny w pierwszej kolejności koncentrować się na, źródle ryzyka i sposobach jego wyeliminowania lub ograniczenia.

4. DOSTOSOWANIE PRACY DO CZŁOWIEKA

- Dostosowanie pracy do pojedynczego człowieka, powinno być uwzględnione przy projektowaniu metod produkcyjnych i metod pracy.
- Powinno uwzględniać łagodzenie monotonii pracy, zmniejszenie natężenia pracy w wymuszonym tempie oraz zmniejszenie negatywnego wpływu tego typu pracy na zdrowie człowieka.
- Pracodawca powinien uwzględniać możliwości pracownika w aspekcie jego bezpieczeństwa i zdrowia przy powierzaniu mu zadań do wykonania.

5. STOSOWANIE NOWYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

- Pracodawca powinien być zorientowany oraz powinien stosować najnowsze rozwiązania nauki i techniki zarówno w projektowaniu miejsc pracy z uwzględnieniem ryzyka zawodowego jaki i w projektowaniu środków zapobiegawczych.

6. ZASTĘPOWANIE ŚRODKÓW NIEBEZPIECZNYCH BEZPIECZNYMI

- Pracodawca powinien zastępować środki niebezpieczne bezpiecznymi lub, jeśli jest to niemożliwe, mniej niebezpiecznymi.

7. PROWADZENIE SPÓJNEJ I CAŁOŚCIOWEJ POLITYKI ZAPOBIEGAWCZEJ

- Prowadzenie spójnej i całościowej polityki zapobiegawczej obejmować powinno: organizację pracy, warunki pracy, technikę, stosunki społeczne oraz wpływ czynników związanych ze środowiskiem pracy.

8. PRIORYTET ŚRODKÓW OCHRONY ZBIOROWEJ NAD ŚRODKAMI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

- Stosowanie środków ochrony zbiorowej (osłon na maszynach, barier, bezdotykowych, urządzeń ochronnych itp.) rozszerza zakres ochrony na wszystkie osoby, których może dotyczyć zagrożenie.

9. INSTRUOWANIE PRACOWNIKÓW

- Skuteczność informowania pracowników jako metody prewencji związana jest z należytym zrozumieniem przekazu oraz stosowaniem się pracowników do przekazywanych instrukcji.
- Nie można jednak pominąć tego elementu i w niektórych przypadkach będzie on jedynym możliwym do zastosowania.

PODSTAWOWE CELE OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

Ocena ryzyka zawodowego odgrywa istotną rolę w procesie monitorowania stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, dostarczając informacji niezbędnych do planowania działań korygujących i zapobiegawczych w stosunku do niezgodności zidentyfikowanych w tym procesie.

PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.

OBOWIĄZKI PRACODAWCY

- ❖ Każdy pracodawca ma obowiązek oceniać i dokumentować ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosować niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko.
- ❖ Ponadto pracodawca musi informować pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

art. 226 Kodeksu pracy

RYZIKO ZAWODOWE

❖ **Ryzyko zawodowe** – jest to prawdopodobieństwo wystąpienia niepożądanych zdarzeń związanych z wykonywaną pracą, powodujących straty, w szczególności wystąpienia u pracowników niekorzystnych skutków zdrowotnych w wyniku zagrożeń zawodowych występujących w środowisku pracy lub sposobu wykonywania pracy.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO

❖ **Pracodawca ocenia ryzyko zawodowe** występujące przy wykonywanych pracach, w szczególności przy doborze wyposażenia stanowisk i miejsc pracy, stosowanych substancji i preparatów chemicznych, biologicznych, rakotwórczych lub mutagennych oraz zmianie organizacji pracy.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

CEL OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

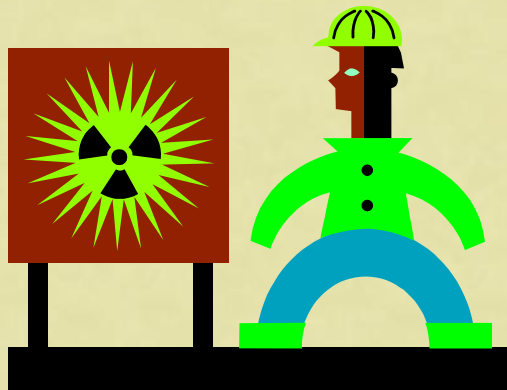
Celem ustalenia ryzyka zawodowego jest określenie zagrożeń i ich poziomu a także wskazanie środków umożliwiających jego ograniczenie.



CEL OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

Ocena powinna uświadomić:

- ✓ **pracodawcy** na jakie zagrożenia narażeni są pracownicy,
- ✓ **pracownikom** jakie zagrożenia występują na ich stanowiskach pracy, jakie są źródła zagrożeń, jakie powodują skutki i w jaki sposób należy się przed nimi chronić.



OCENA WARUNKÓW PRACY

23

Środowisko pracy

❖ **Środowisko pracy** - rozumie się przez to warunki środowiska materialnego (określonego czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi), w którym odbywa się proces pracy.

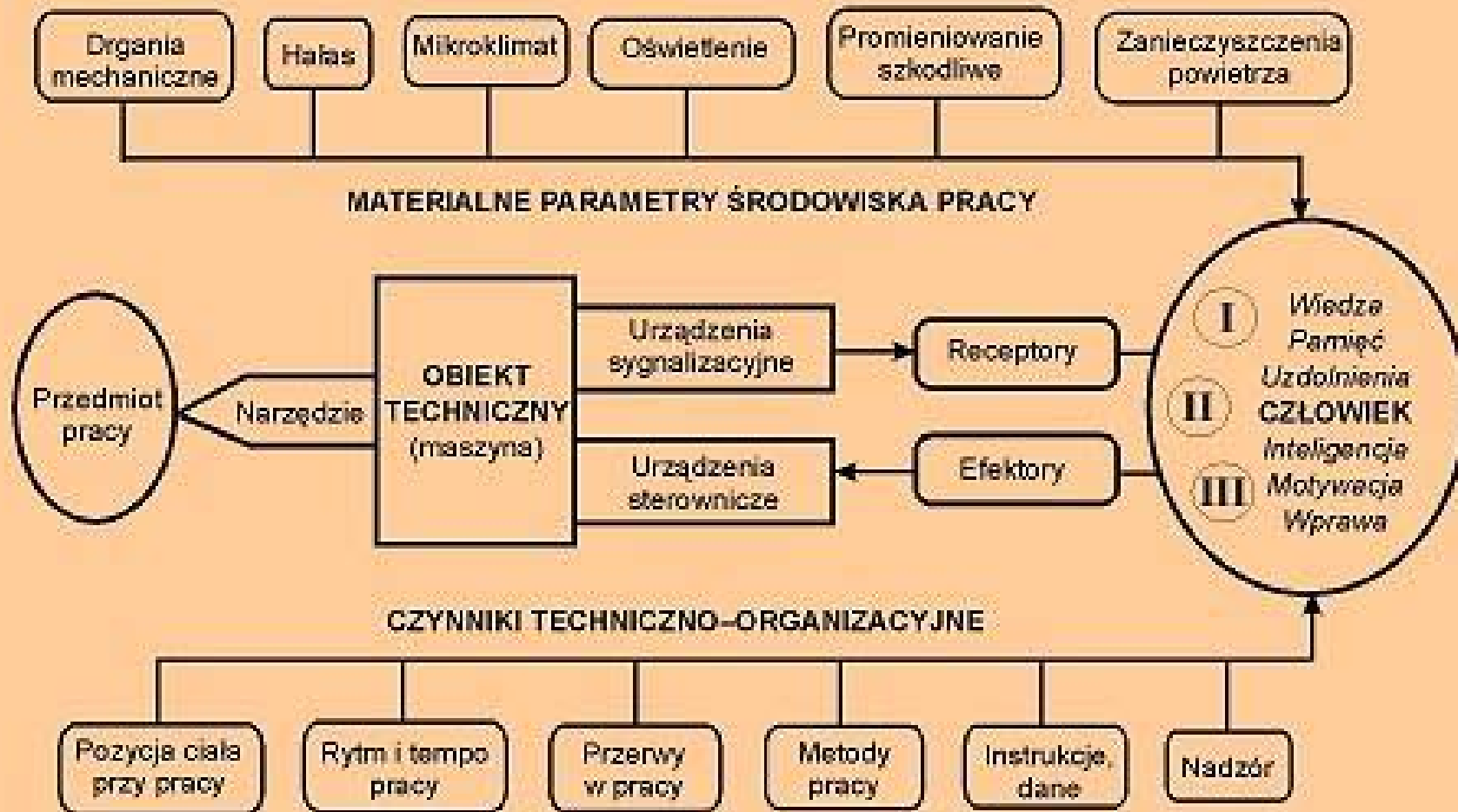


ŚRODOWISKO PRACY

- Środowisko pracy jest swego rodzaju środowiskiem nienaturalnym, wytworzonym przez człowieka.
- W środowisku pracy występuje wiele czynników szkodliwych dla zdrowia.
- Ilość czynników fizycznych ocenia się na około 50,
- Ilość czynników biologicznych - na około 200,
- Czynniki chemiczne liczone są już w dziesiątkach tysięcy, a każdego dnia powstają nowe.



System: człowiek–obiekt techniczny



Źródło: S. Filipkowski: Ergonomia przemysłowa. Zarys problematyki. Warszawa, WNT 1970, s. 8.

CZYNNIKI ŚRODOWISKA PRACY

27

Fizyczne

- hałas
- drgania (wibracja)
- promieniowanie (jonizujące, podczerwone, nadfioletowe, laserowe)
- pole elektromagnetyczne
- elektryczność statyczna
- pyły przemysłowe
- czynniki niebezpieczne mogące prowadzić do urazów (mechaniczne):
 - poruszające się maszyny
 - ruchome elementy maszyn
 - przemieszczające się wyroby i materiały (w tym spadające)
 - ostre oraz wystające elementy i krawędzie



Chemiczne

- w zależności od możliwych skutków i rodzaju ich działania:

- toksyczne
- drażniące
- uczulające
- rakotwórcze
- mutagenne
- upośledzające funkcje rozrodcze

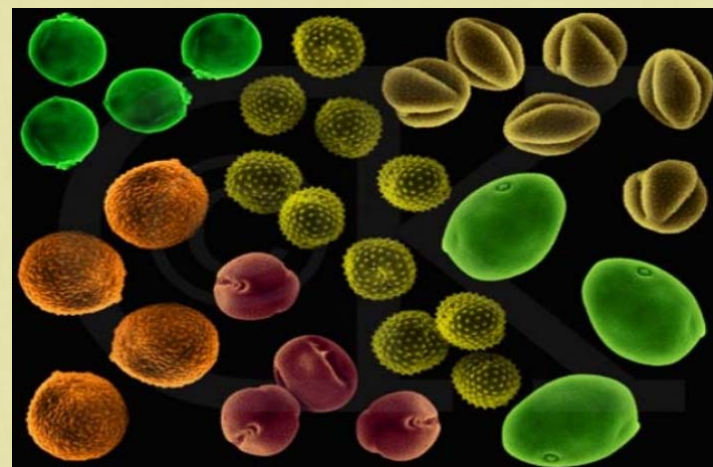
- w zależności od sposobów wchłaniania:

- przez drogi oddechowe
- przez skórę i błony śluzowe
- przez przewód pokarmowy



Biologiczne

- mikroorganizmy
 - bakterie
 - wirusy
 - grzyby
 - pierwotniaki
- substancje wytwarzane przez mikroorganizmy
 - toksyny
 - alergeny
- makroorganizmy
 - rośliny
 - zwierzęta



Psychofizyczne

- obciążenie fizyczne (statyczne i dynamiczne)
- obciążenie nerwowo-
psychiczne:
 - obciążenie umysłu
 - obciążenie lub niedociążenie
percepcyjne
 - obciążenie emocjonalne



ANALIZA WARUNKÓW PRACY

- Czynniki te trzeba umieć:
 - rozpoznać,
 - zmierzyć,
 - ocenić ryzyko utraty zdrowia w wyniku ich wpływu.



Oddziaływanie czynników środowiska pracy na człowieka

```
graph TD; A[Oddziaływanie czynników środowiska pracy na człowieka] --> B[pozytywne]; A --> C[negatywne]
```

pozytywne

negatywne

Podział czynników negatywnie oddziałujących na pracownika

```
graph TD; A[Podział czynników negatywnie oddziałujących na pracownika] --> B[niebezpieczne]; A --> C[szkodliwe]; A --> D[uciążliwe];
```

niebezpieczne

szkodliwe

uciążliwe

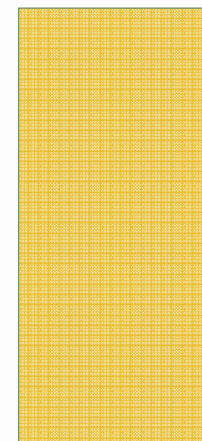
Negatywne skutki oddziaływania czynników

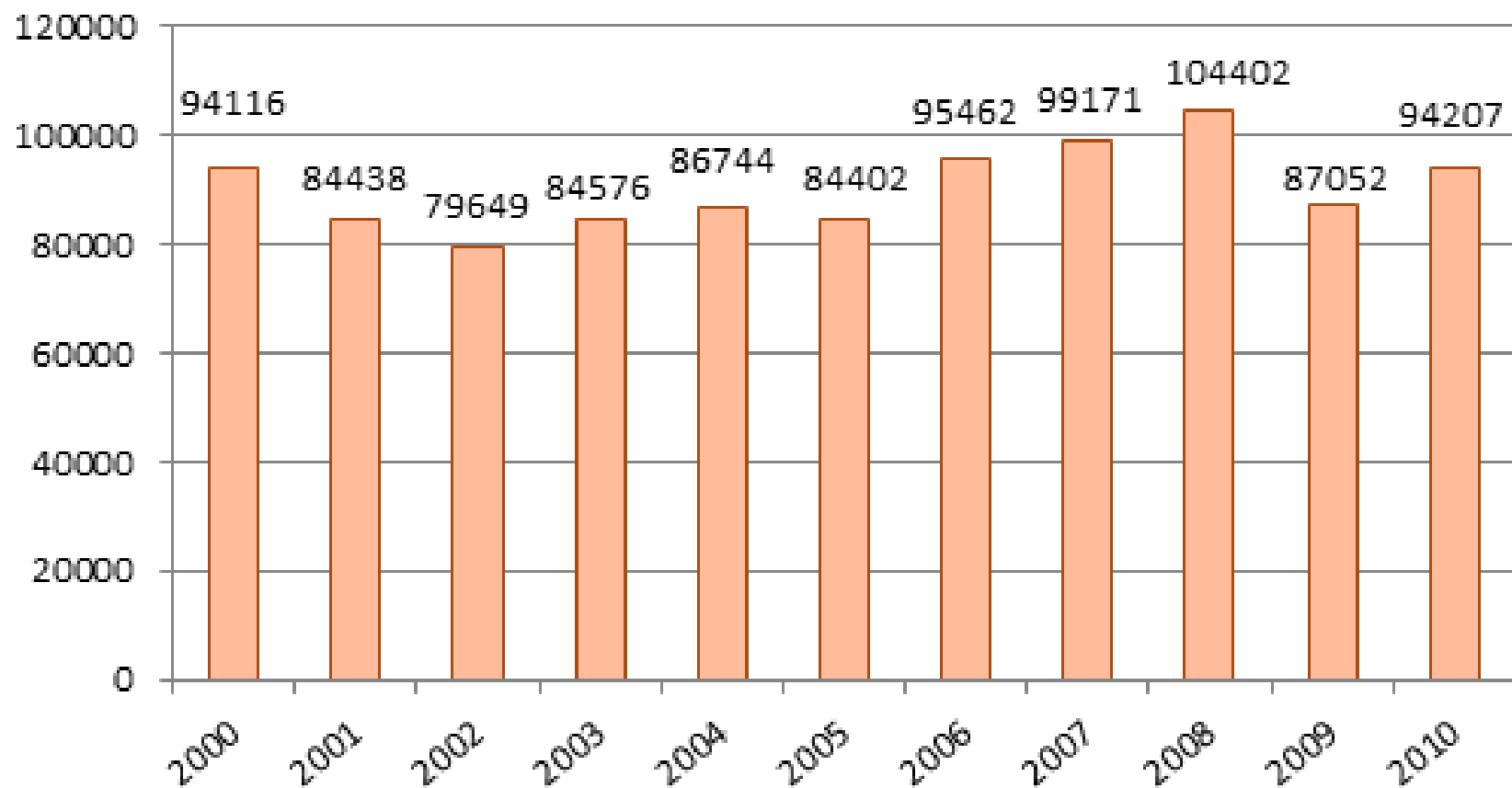
❖ **czynnik niebezpieczny** – czynnik, którego oddziaływanie może prowadzić do urazu lub natychmiastowego pogorszenia stanu zdrowia człowieka;

❖ **czynnik szkodliwy** – czynnik, którego oddziaływanie może prowadzić do stopniowego pogorszenia stanu zdrowia człowieka;

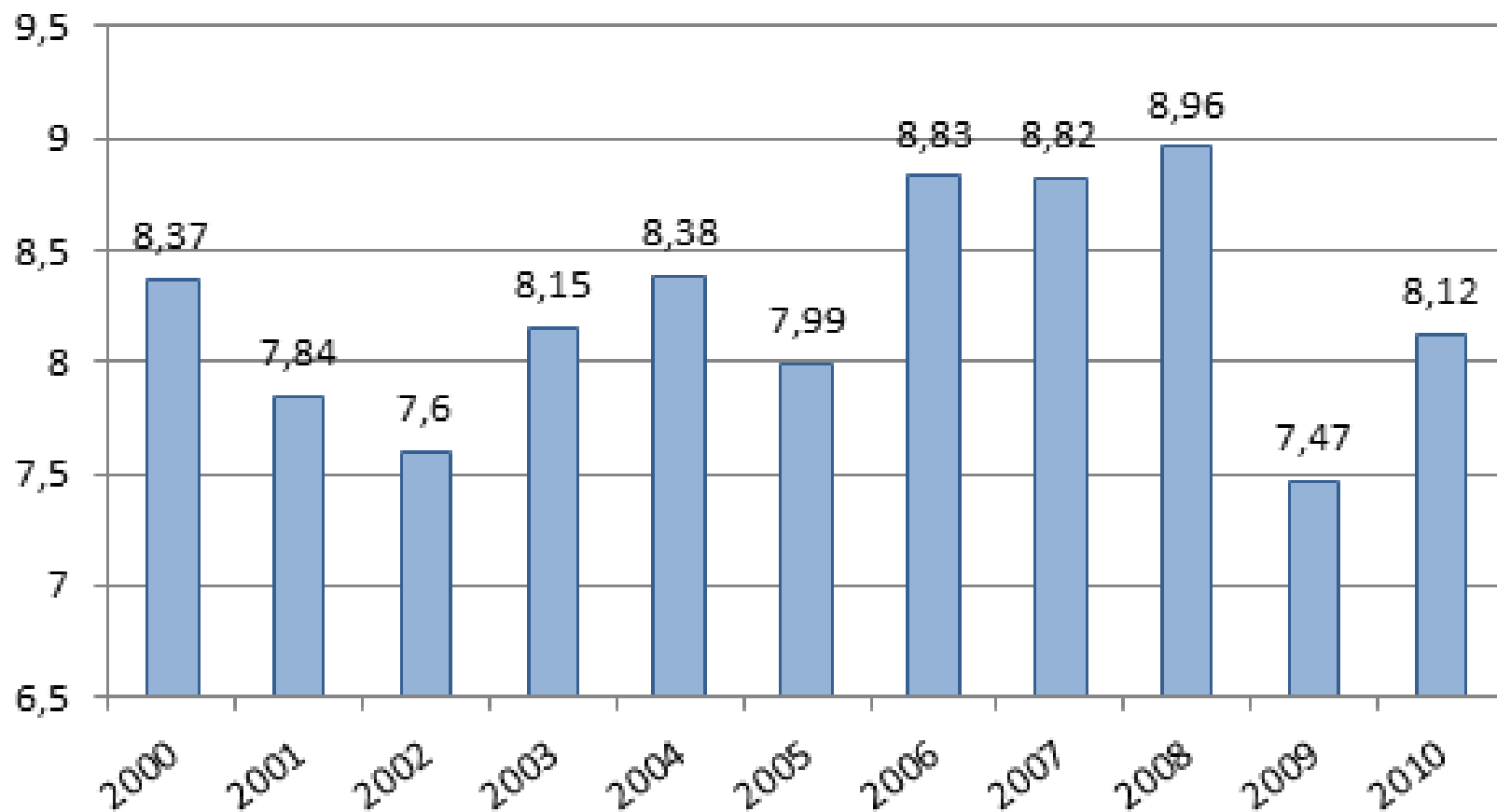
❖ **czynnik uciążliwy** – czynnik, którego oddziaływanie może utrudniać pracę lub obniżać zdolność jej wykonywania, nie powodując jednak trwałego pogorszenia stanu zdrowia człowieka.

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA RYZYZKO PRACY

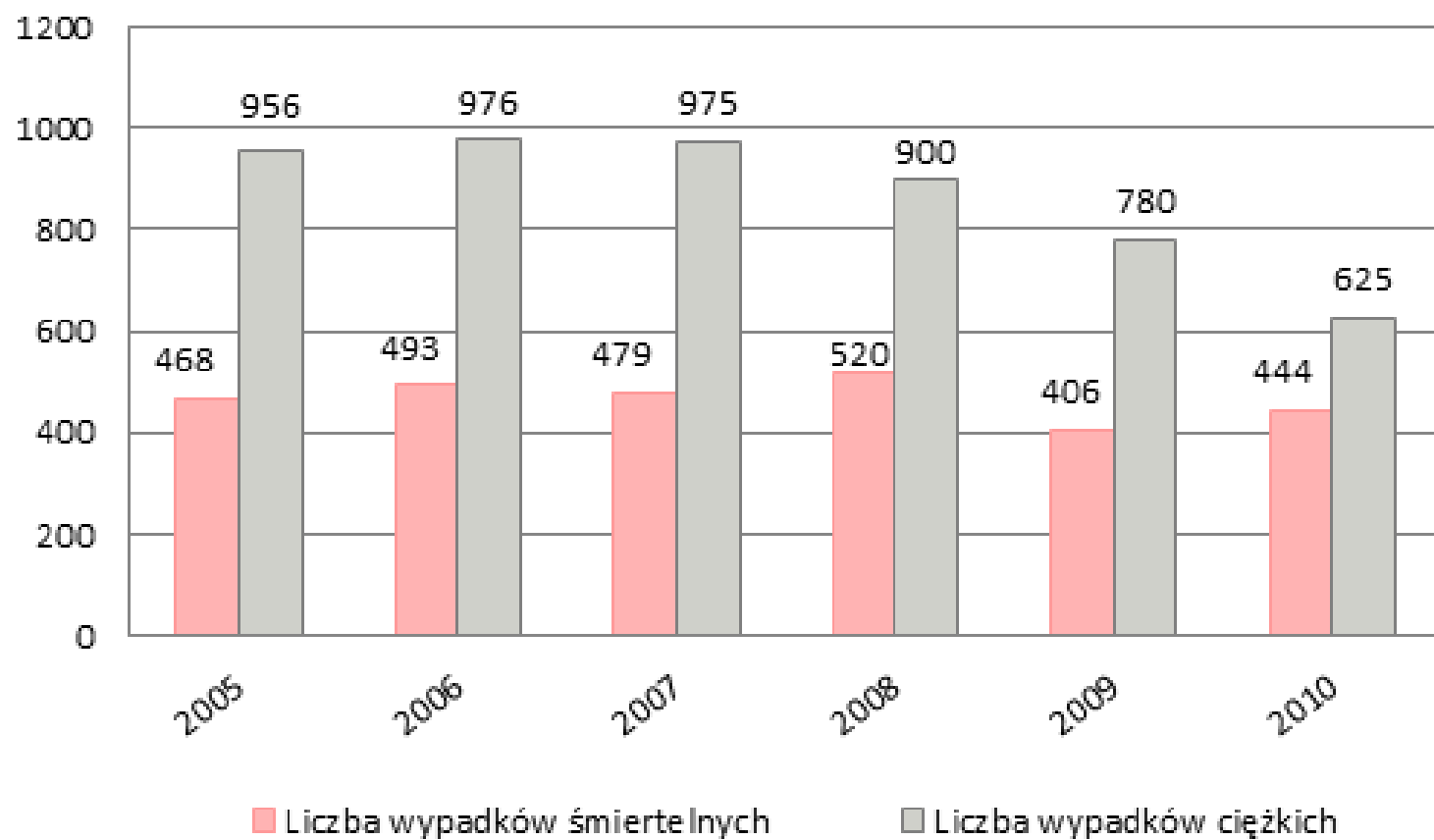




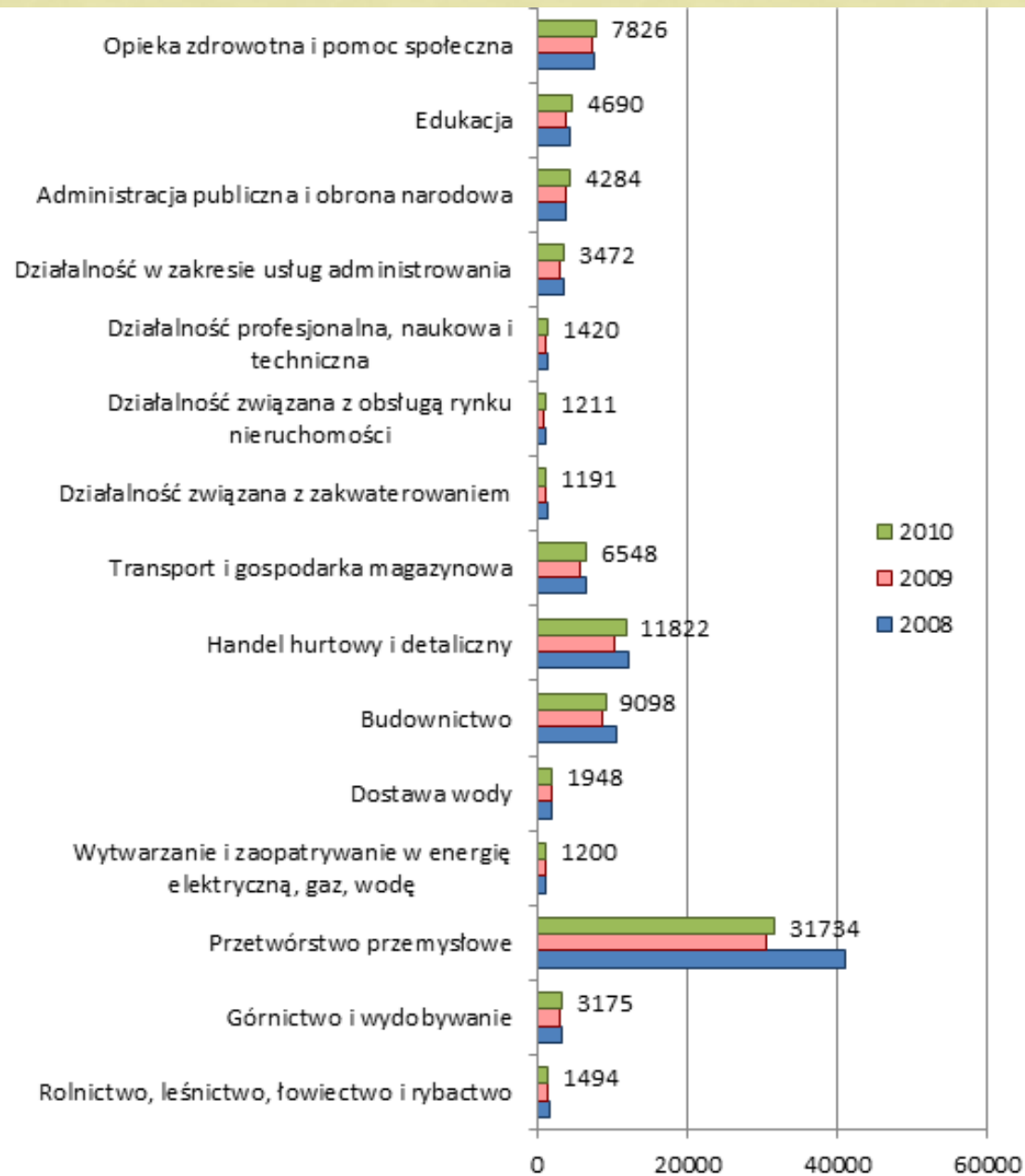
Rys. 1. Liczba wypadków przy pracy w Polsce w latach 2000-2010



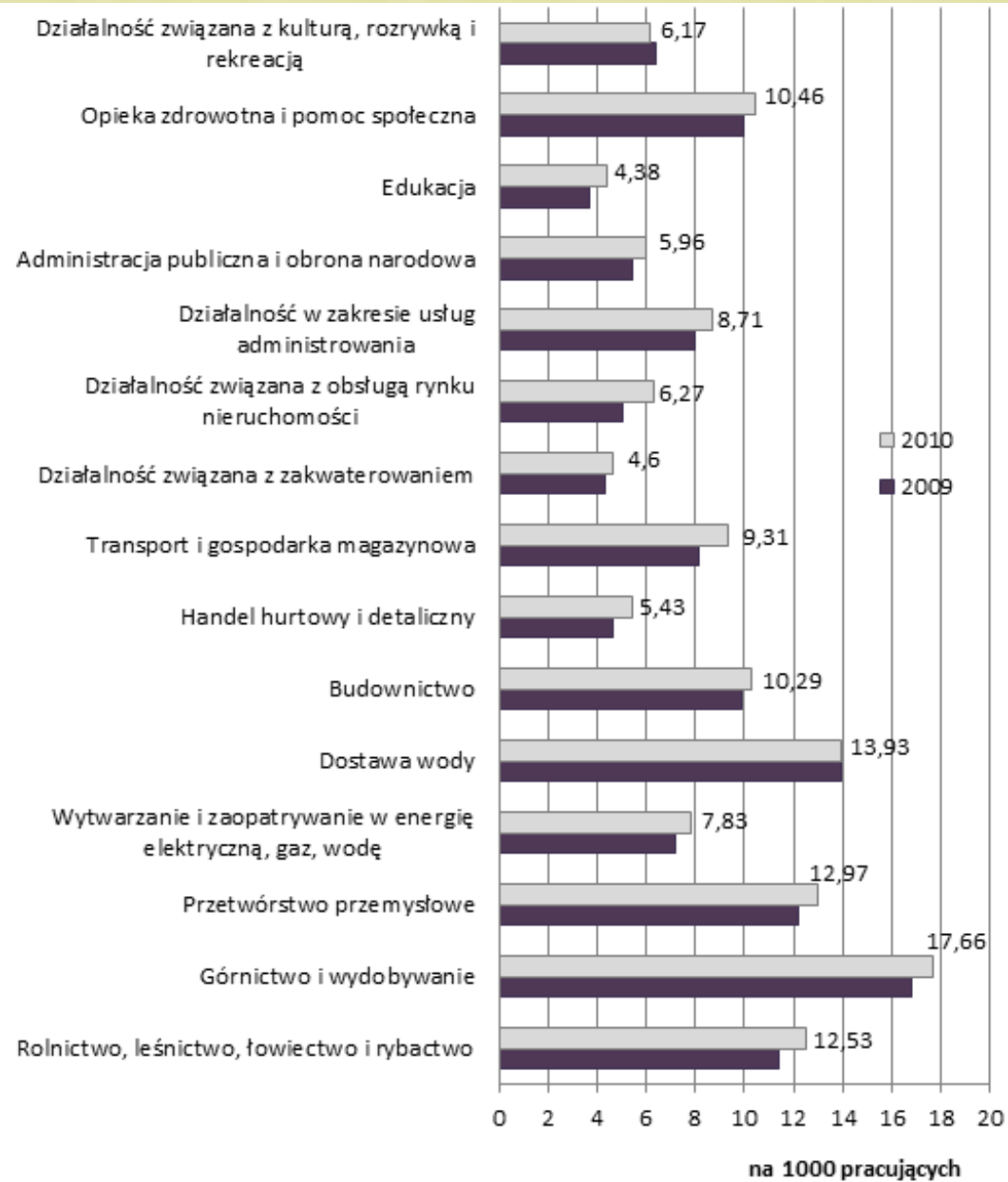
Rys. 2. Wskaźnik częstości wypadków przy pracy w Polsce w latach 2000-2010



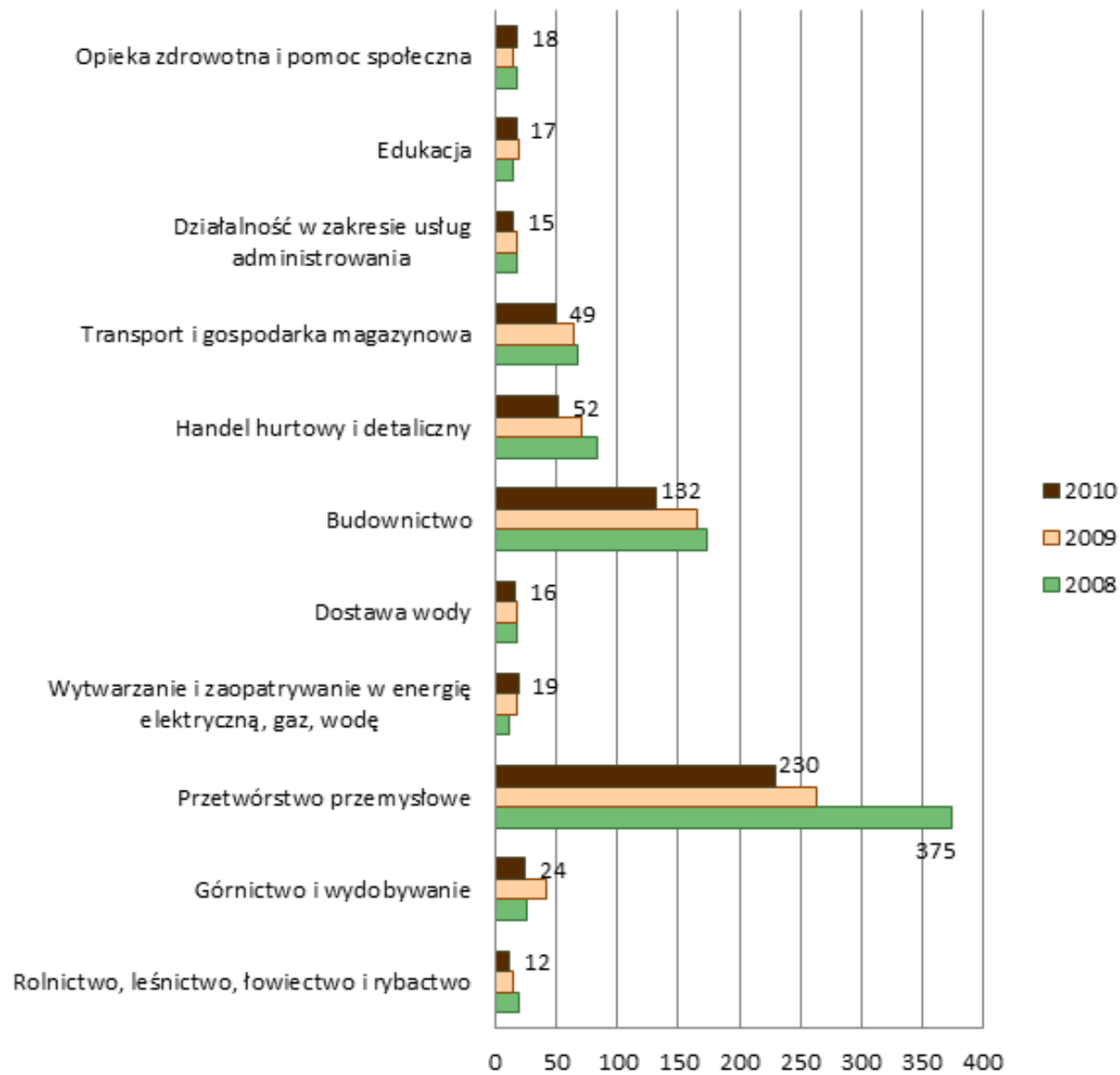
Rys. 3. Liczba wypadków ciężkich i śmiertelnych w Polsce w latach 2005 - 2010



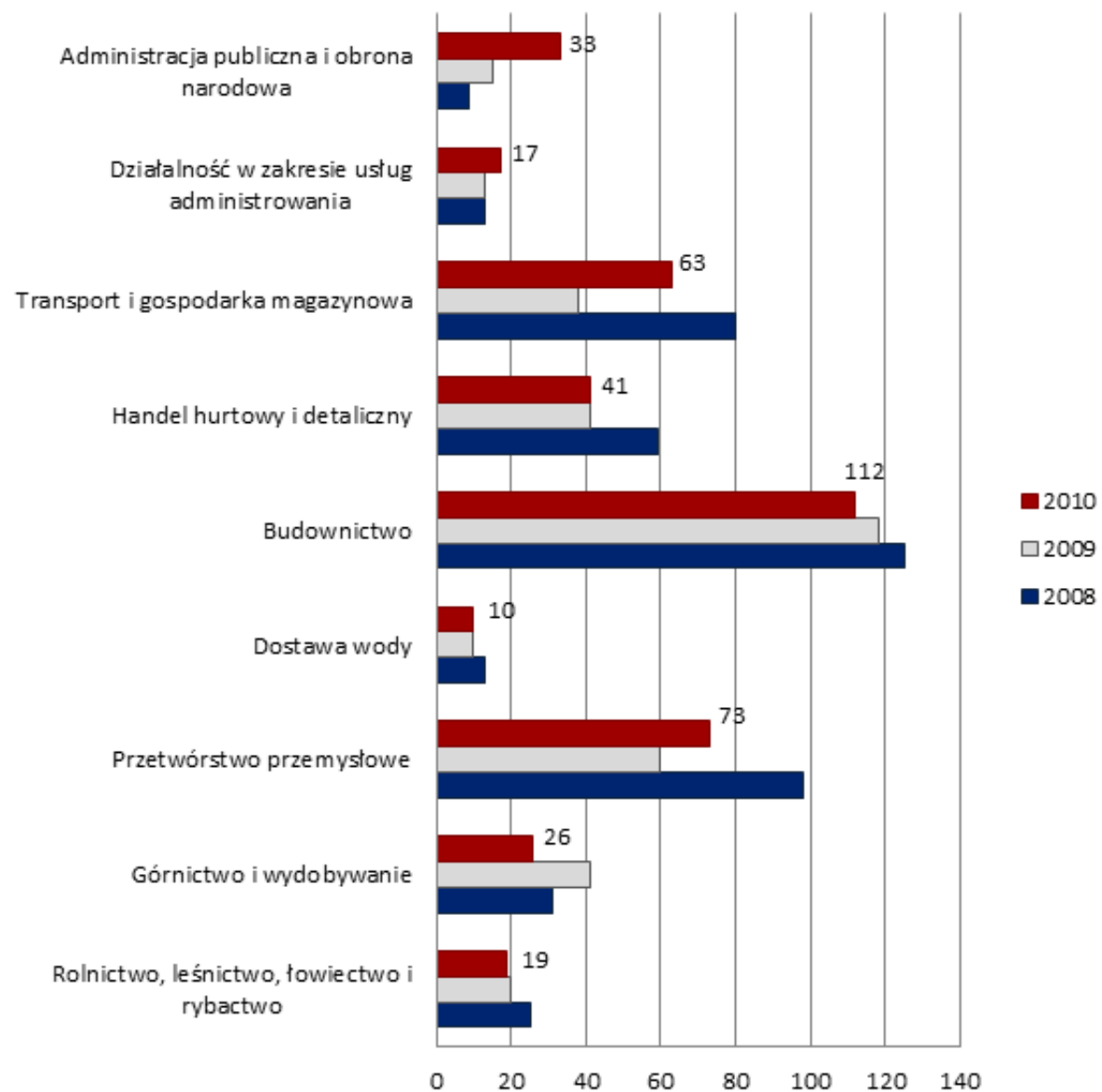
Rys.5. Liczba wypadków przy pracy w wybranych rodzajach działalności gospodarczej w Polsce w latach 2008 - 2010



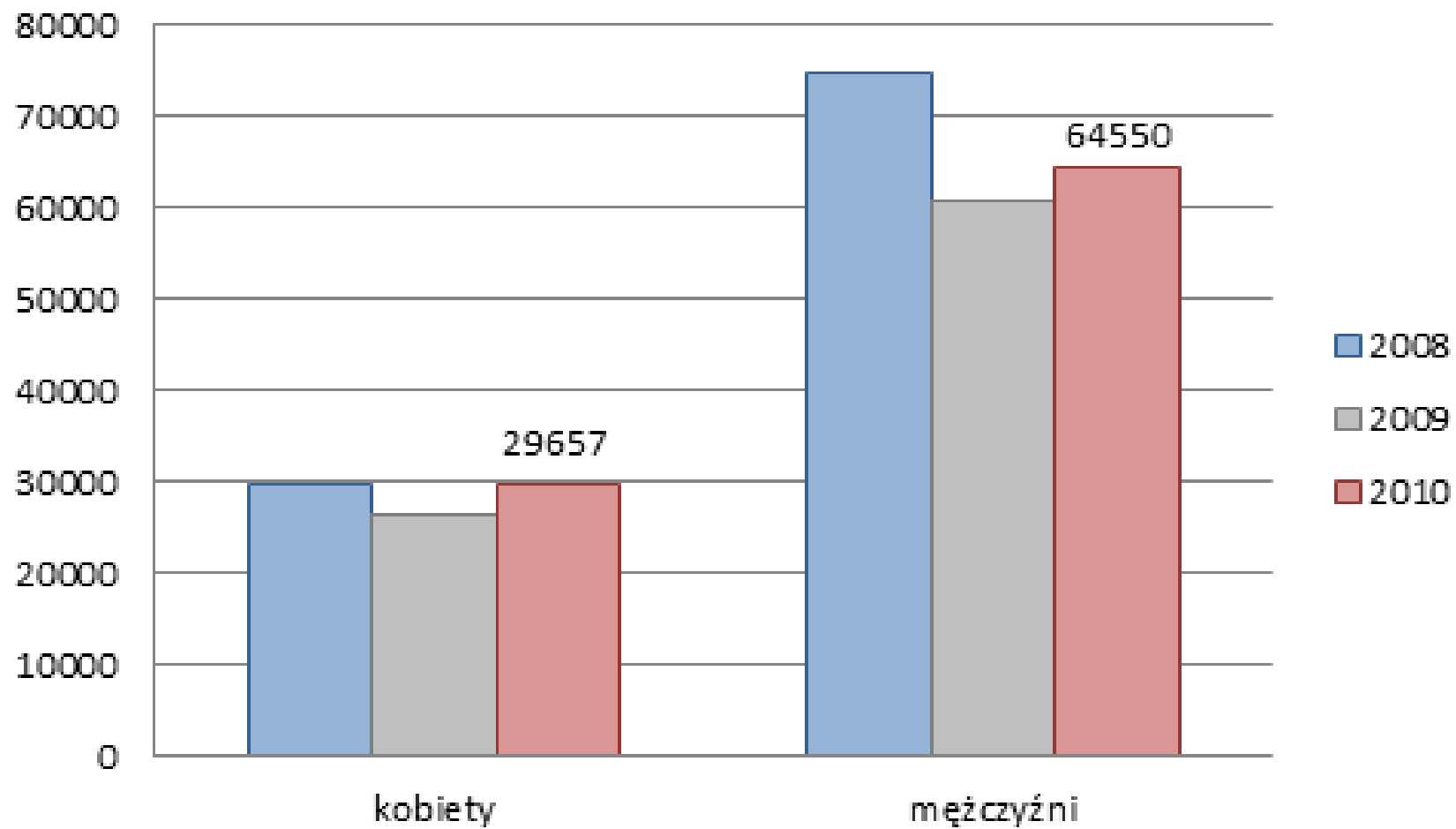
Rys. 6. Wskaźnik wypadków przy pracy w wybranych rodzajach działalności gospodarczej w Polsce w latach 2009 i 2010



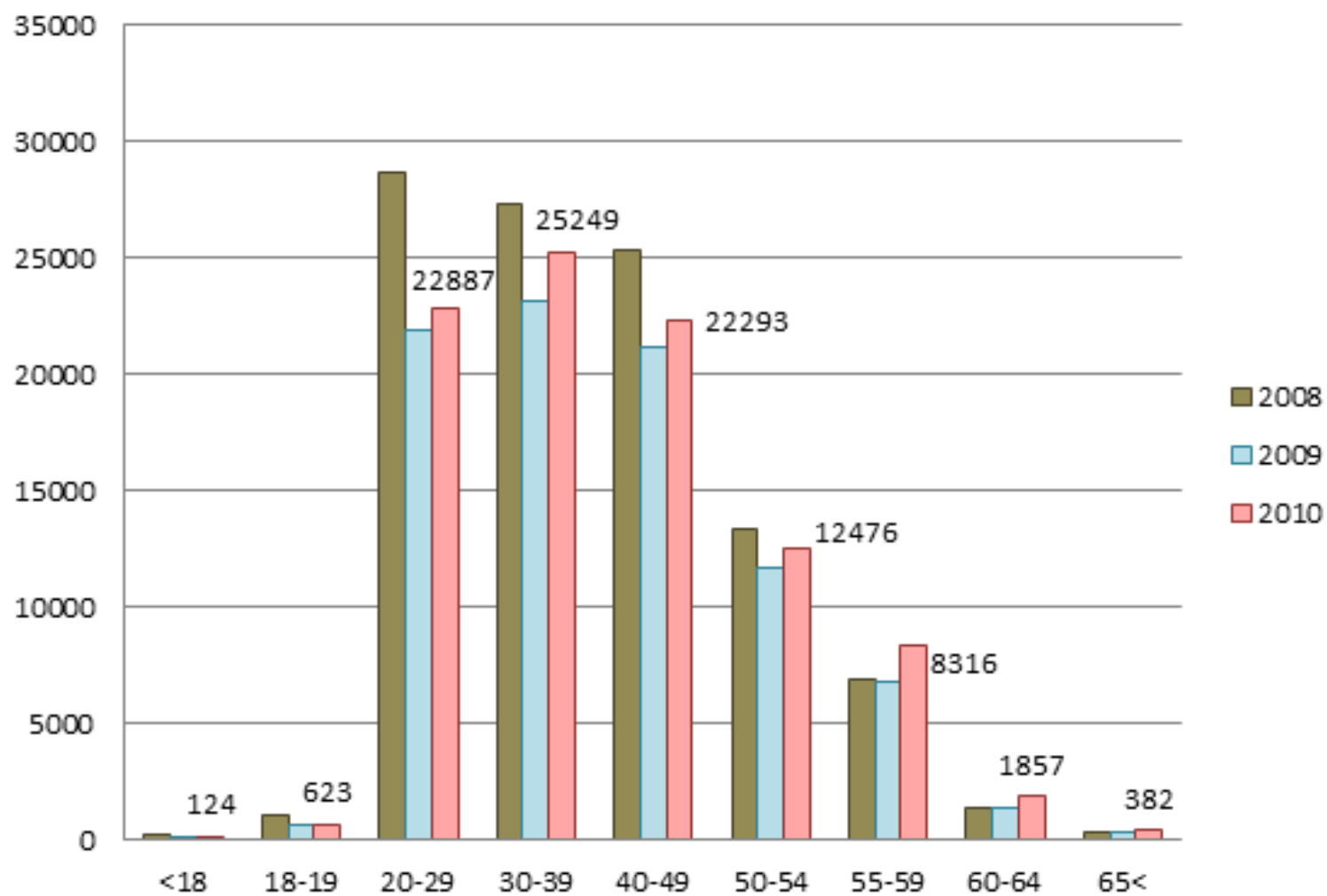
Rys. 7. Liczba wypadków ciężkich w wybranych rodzajach działalności gospodarczej w Polsce w latach 2008 - 2010



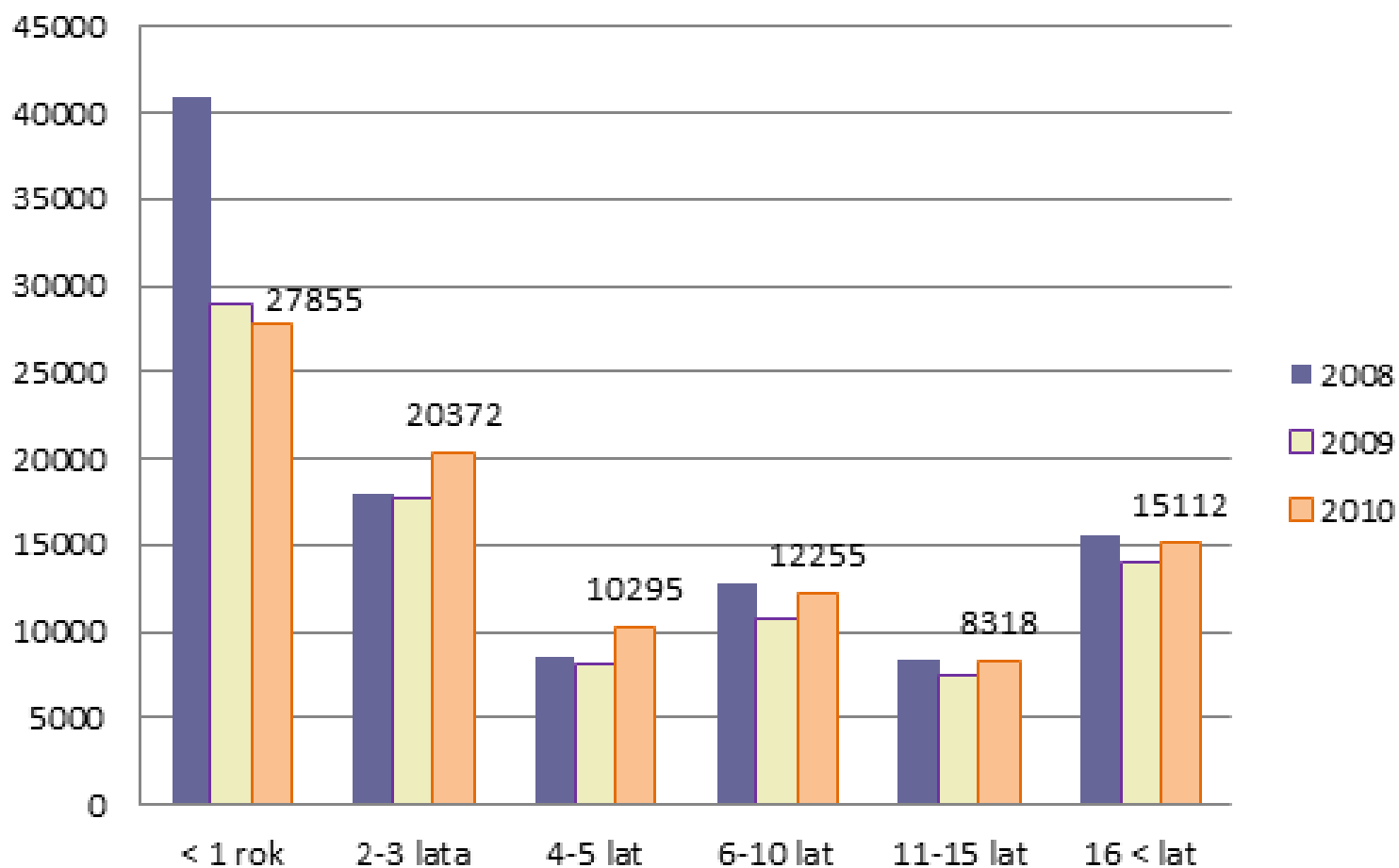
Rys. 8. Liczba wypadków śmiertelnych w wybranych rodzajach działalności gospodarczej w Polsce w latach 2008 - 2010



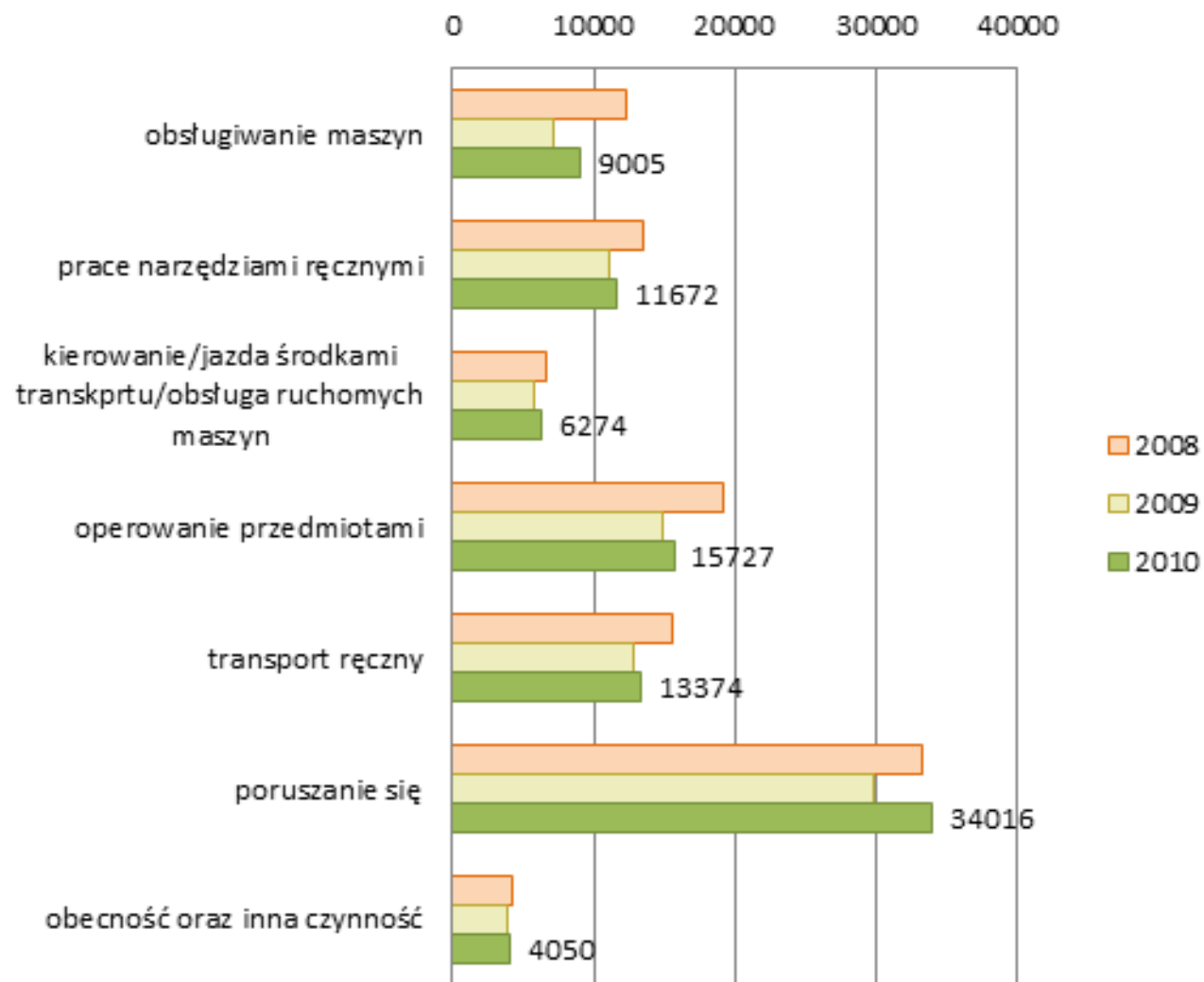
Rys. 11. Liczba wypadków przy pracy wśród kobiet i mężczyzn w Polsce w latach 2008 - 2010



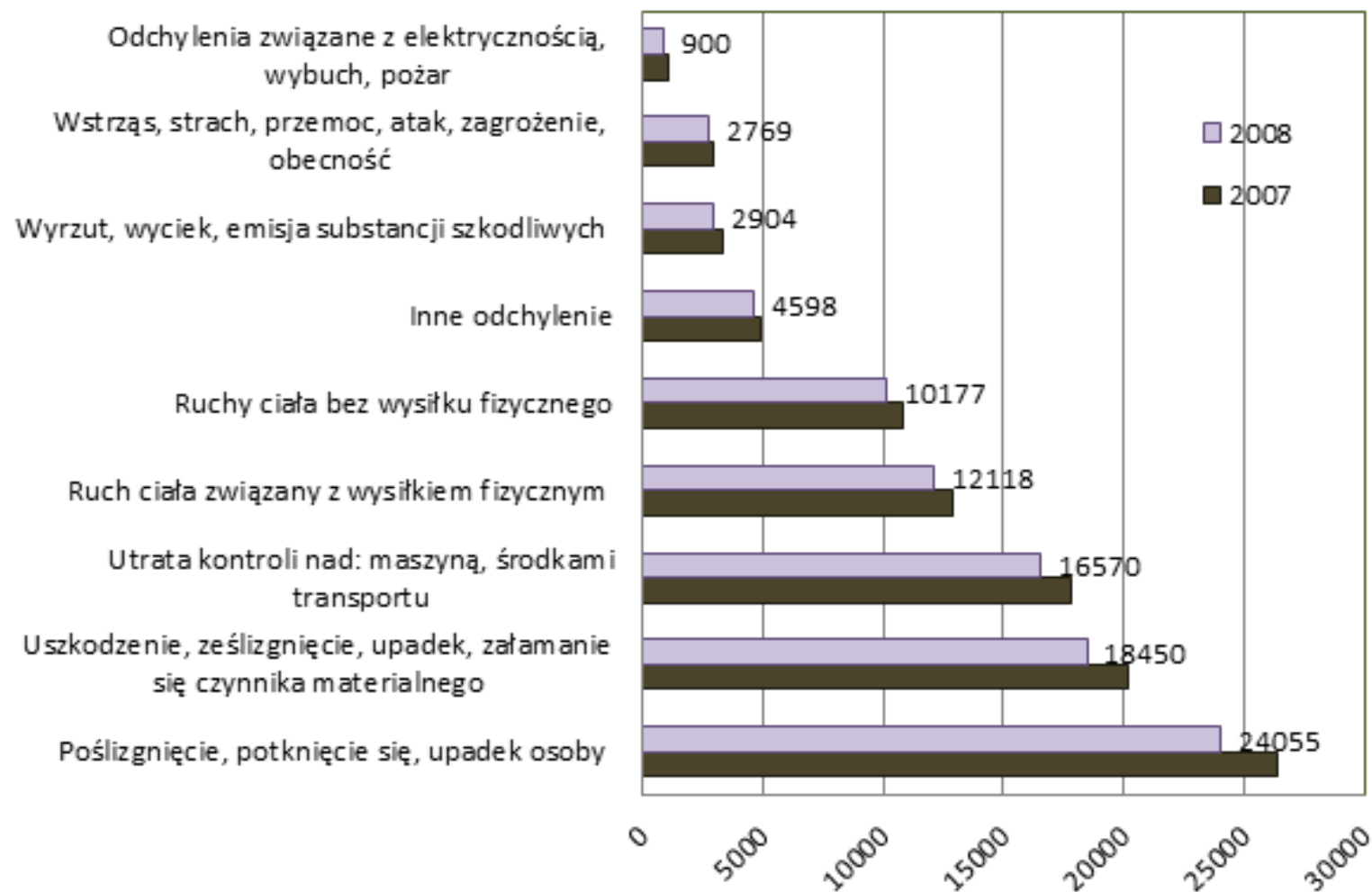
Rys. 12. Wiek poszkodowanych w wypadkach przy pracy w Polsce w latach 2008 - 2010



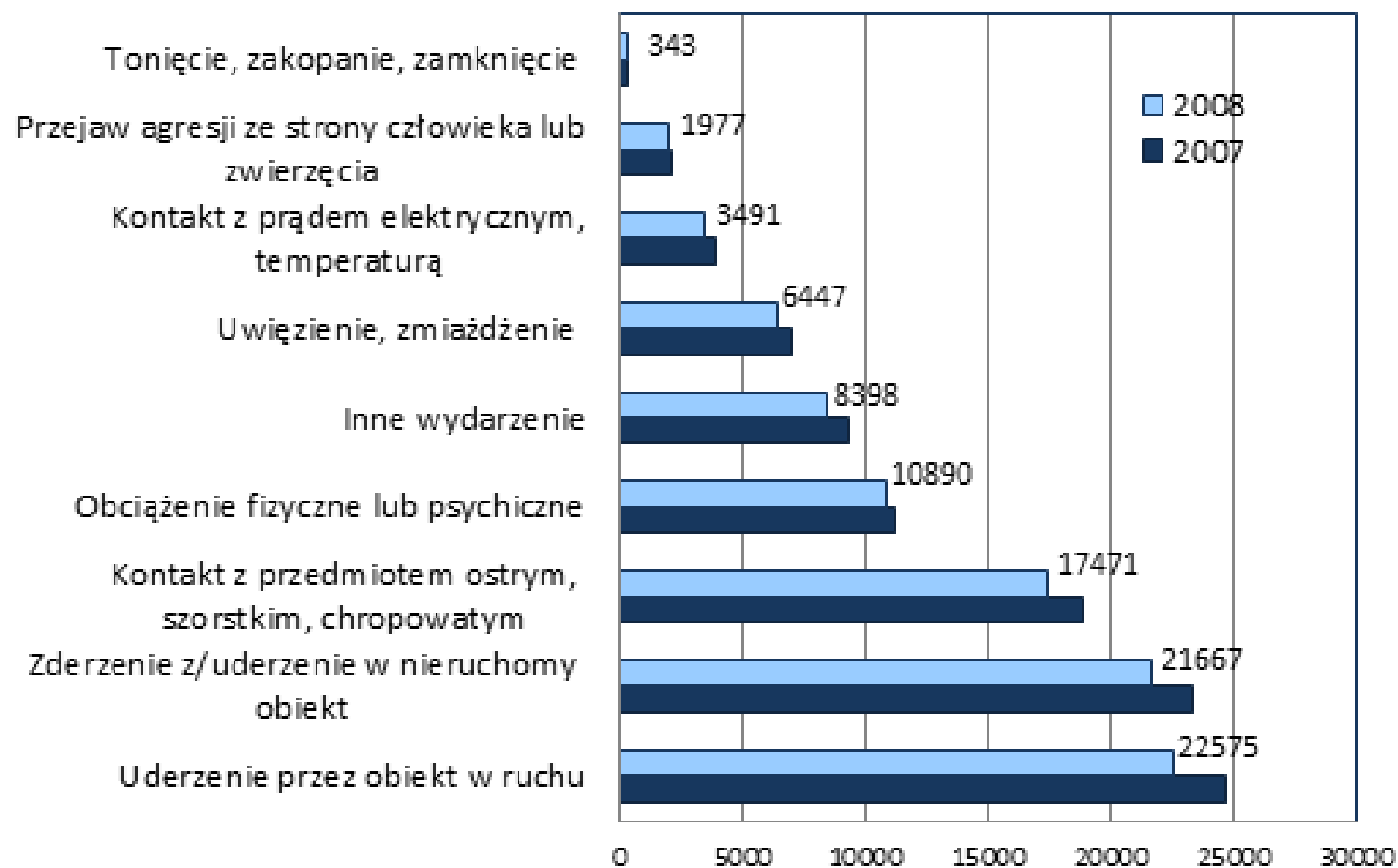
Rys. 13. Liczba wypadków przy pracy a staż pracy poszkodowanych w wypadkach przy pracy w Polsce w latach 2008 - 2010



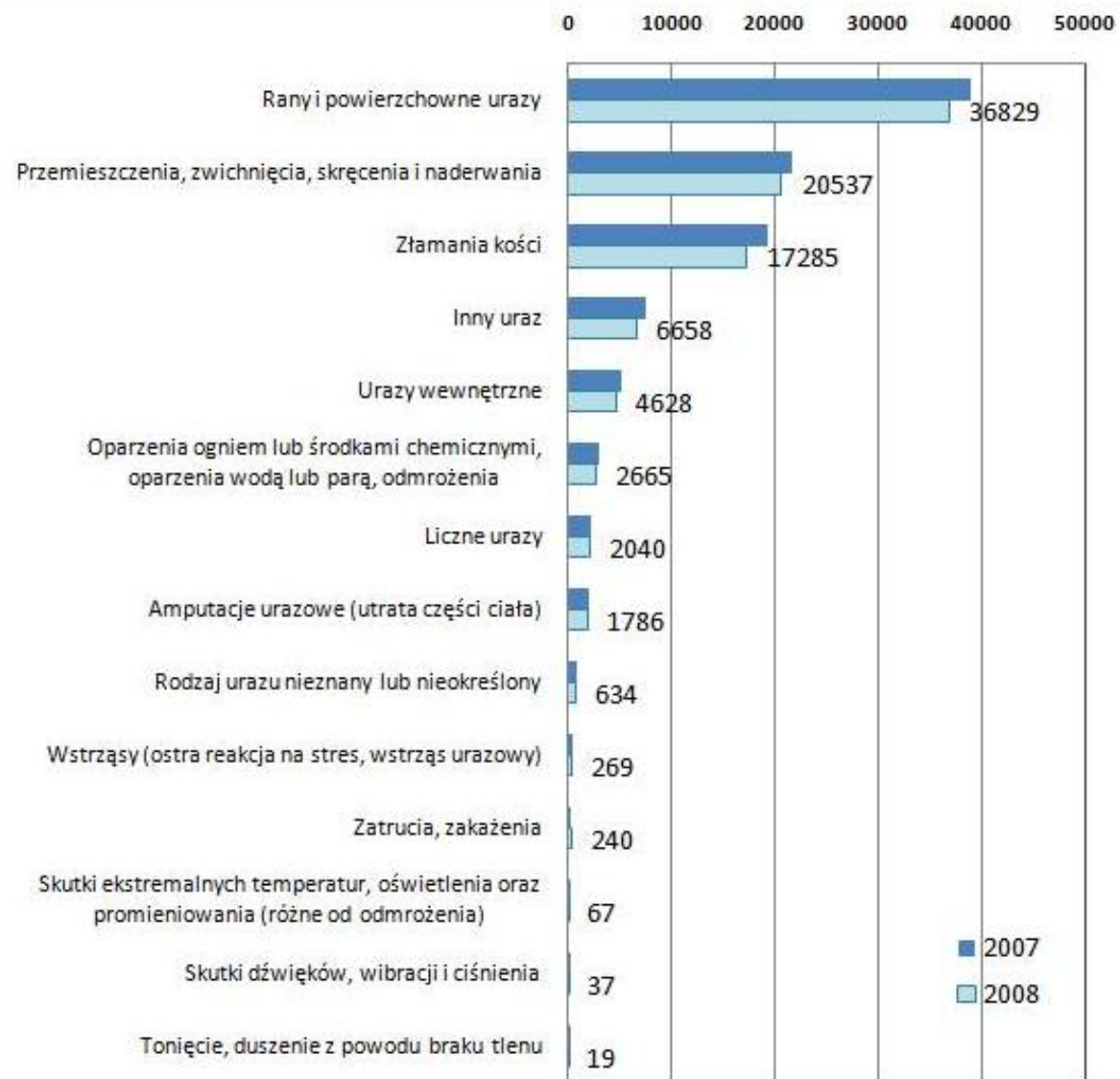
Rys. 14. Liczba wypadków przy pracy a czynność wykonywana przez poszkodowanego w chwili wypadku w Polsce w latach 2008 - 2010



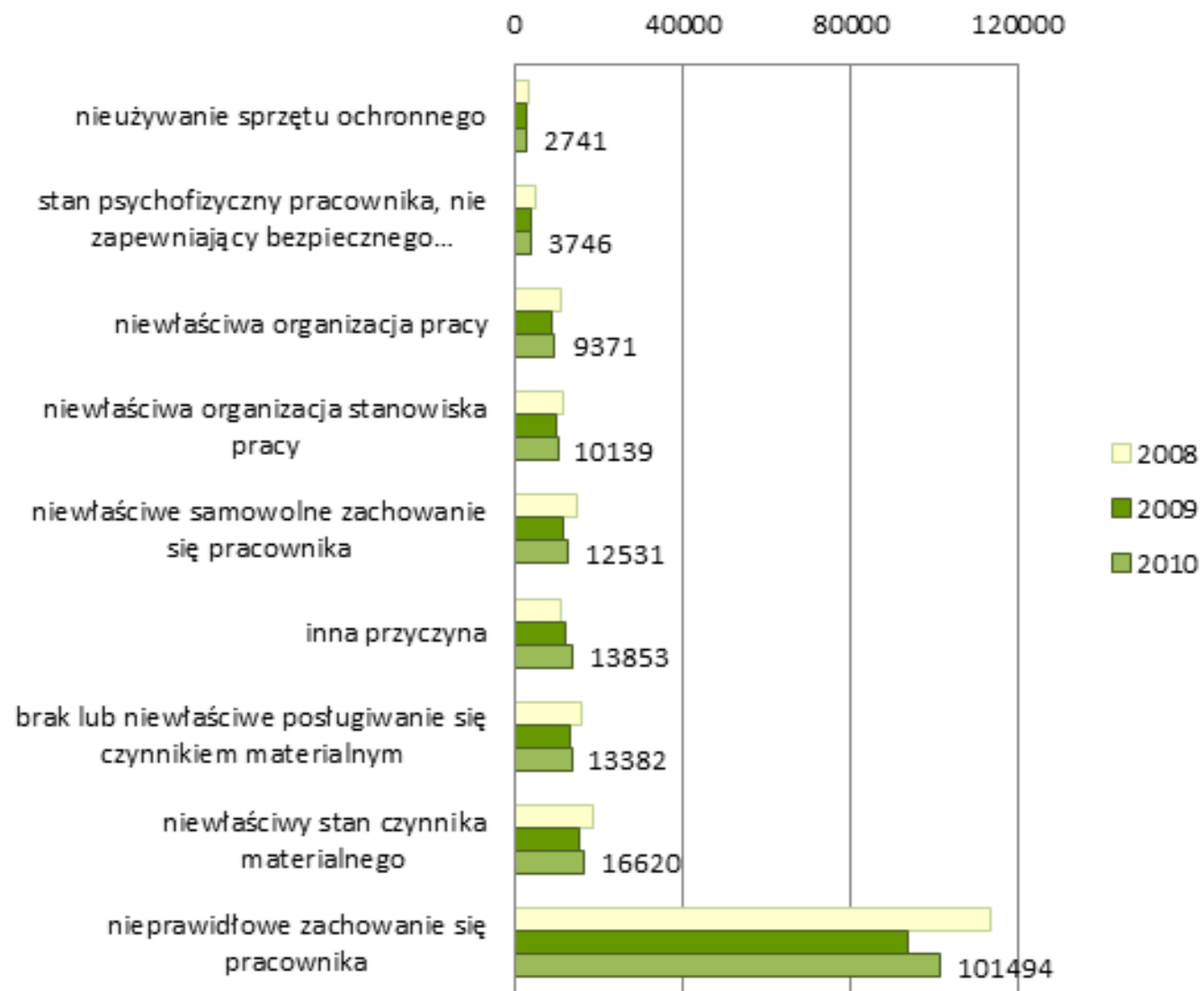
Rys. 15. Liczba wypadków przy pracy a odchylenie od stanu normalnego w Polsce w roku 2007 i 2008.



Rys. 16. Liczba wypadków przy pracy a wydarzenia powodujące uraz w Polsce w roku 2007 i 2008.



Rys. 17. Liczba wypadków przy pracy a rodzaj urazu w Polsce w roku 2007 i 2008.



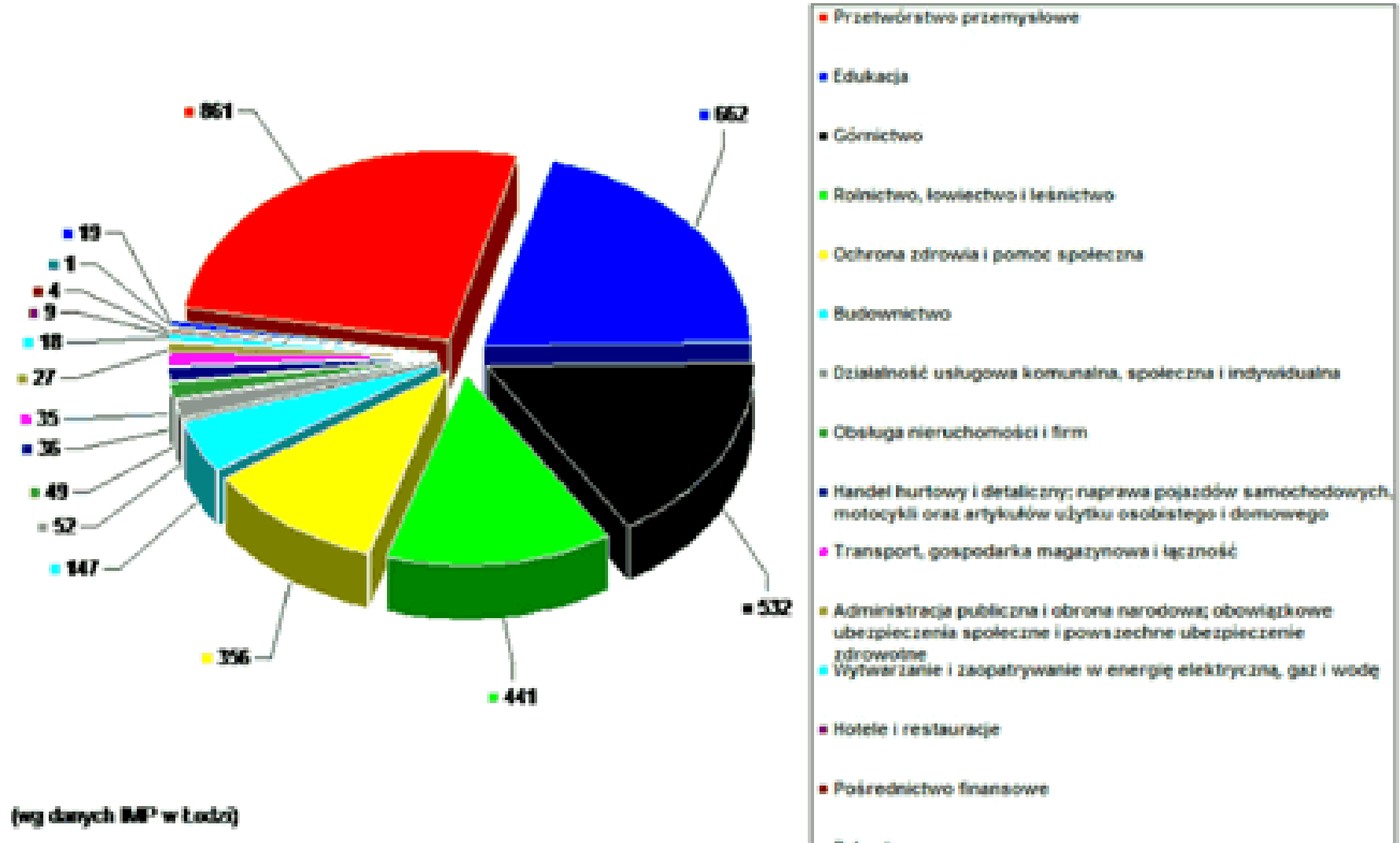
Rys. 18. Liczba wypadków przy pracy a przyczyny wypadków w Polsce w latach 2008 - 2010

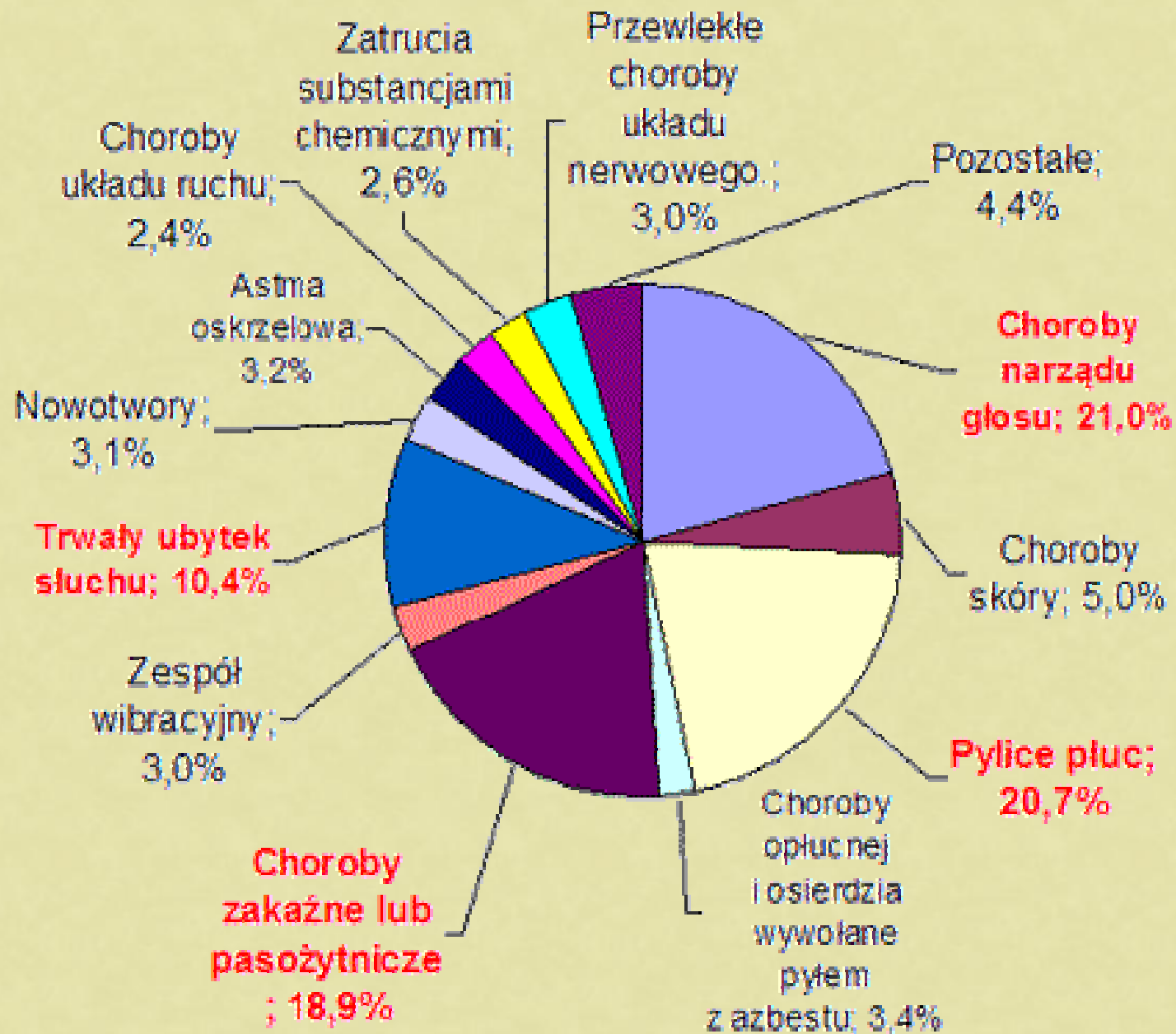
CHOROBY ZAWODOWE

53

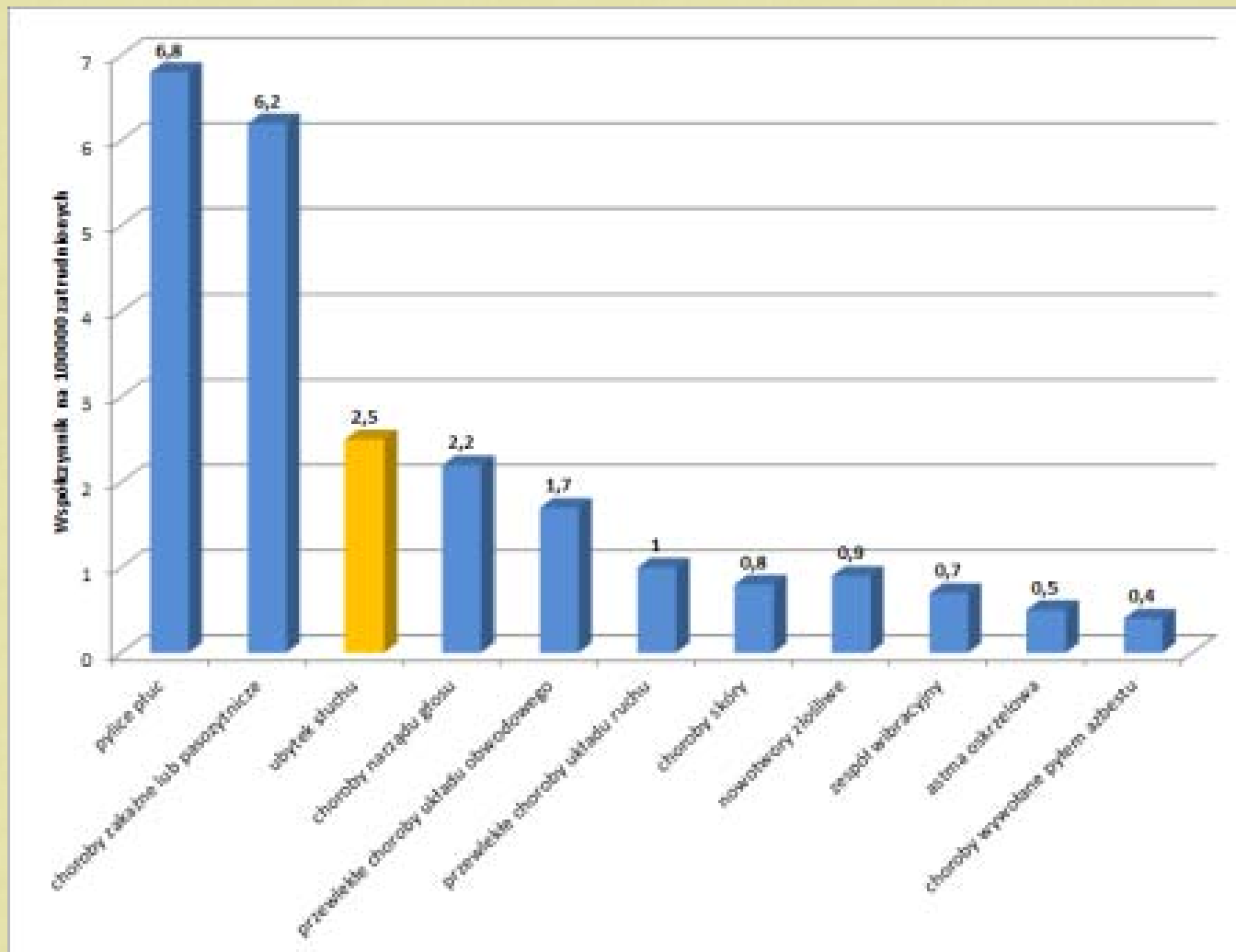
CHOROBY ZAWODOWE W POLSCE W 2005 ROKU

wg POLSKIEJ KLASYFIKACJI DZIAŁALNOŚCI





CHOROBY ZAWODOWE W POLSCE W 2011 R. - LICZBA STWIERDZONYCH PRZYPADKÓW W PRZELICZENIU NA 100 TYS. ZATRUDNIONYCH



GŁÓWNE CZYNNIKI ZAGROŻENIA ZAWODOWEGO

57

GŁÓWNE OBSZARY WYSTĘPOWANIA KLUCZOWYCH ZAGROŻEŃ I ZWIĄZANEGO Z NIMI RYZYKA ZAWODOWEGO:

- ❖ Są to przede wszystkim:
 - ❖ Upadek na tym samym poziomie np. potknięcie się, poślizgnięcie, itp.
 - ❖ Upadek na niższy poziom np. upadek z wysokości.
 - ❖ Wpadnięcie do zagłębień, kanałów itp.
 - ❖ Uderzenie, pochwycenie przez czynniki materialne, transportowe, mechaniczne lub ręczne.
 - ❖ Zetknięcie się z będący mi w ruchu ostrymi narzędziami ręcznymi.
 - ❖ Uderzenie, pochwycenie przez maszyny, ich części, urządzenia, środki transportu.

GŁÓWNE OBSZARY WYSTĘPOWANIA KLUCZOWYCH ZAGROŻEŃ I ZWIĄZANEGO Z NIMI RYZYKA ZAWODOWEGO:

- ❖ Przygniecenie przez czynnik spadający, wysypujący lub wylewający, obluzowane części maszyn, narzędzie, materiały, kamienie, odłamki skał, itp.
- ❖ Zetknięcie się człowieka z ostrymi, nieruchomymi czynnikami materialnymi.
- ❖ Uderzenie o nieruchome czynniki materialne.
- ❖ Skaleczenie o ostre, wystające elementy, np. krawędzie, ostrza.
- ❖ Zetknięcie z gorącymi lub zimnymi powierzchniami.

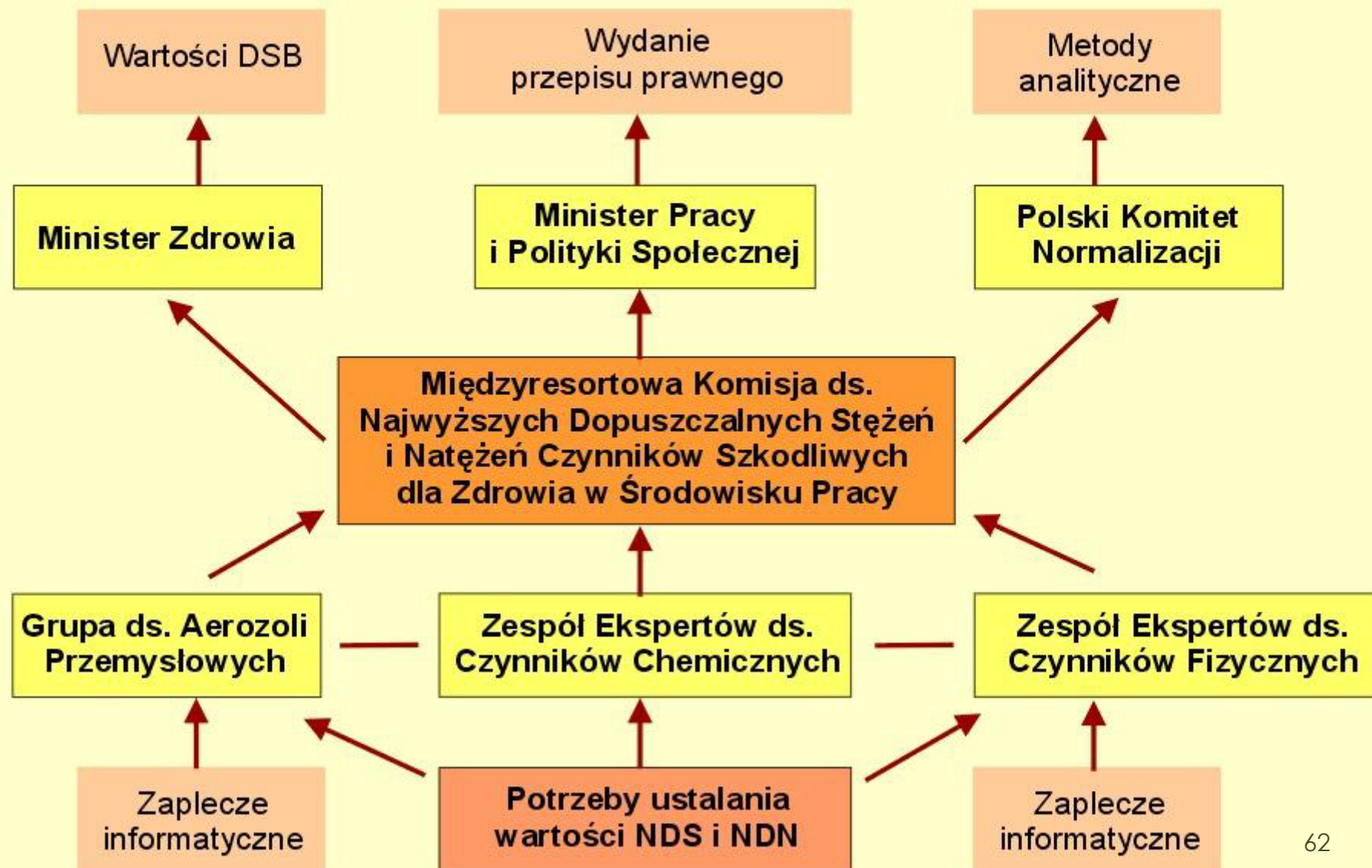
GŁÓWNE OBSZARY WYSTĘPOWANIA KLUCZOWYCH ZAGROŻEŃ I ZWIĄZANEGO Z NIMI RYZYKA ZAWODOWEGO:

- ❖ Zetknięcie się z niebezpiecznymi i szkodliwymi substancjami chemicznymi np. żrącymi, parzącymi, drażniącymi.
- ❖ Innego rodzaju kontakt z czynnikami niebezpiecznymi.
- ❖ Pożar, wybuch.
- ❖ Porażenie prądem elektrycznym.
- ❖ Zdarzenia związane z elektrycznością statyczną.
- ❖ Hałas, drgania mechaniczne.
- ❖ Promieniowanie elektromagnetyczne, jonizujące, magnetyczne.

PODSTAWOWE DZIAŁANIA, NA POZIOMIE PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO, W CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZNYCH WARUNKÓW PRACY:

- ❖ określenie ogólnej polityki i celów kierownictwa firmy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników;
- ❖ zapewnienie niezbędnych informacji umożliwiających wdrożenie ogólnej polityki;
- ❖ uwzględnienie zagadnień bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w zarządzaniu i podejmowaniu decyzji, na każdym poziomie funkcjonowania firmy;
- ❖ konsultowanie spraw w dziedzinie bezpieczeństwa pracy z pracownikami;
- ❖ monitorowanie i przegląd efektywności przyjętej polityki i całego systemu

Schemat organizacyjny systemu ustalania wartości NDS i NDN w Polsce



NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE (NDS)

- ❖ – średnie ważone, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i tygodniowego, określonego w Kodeksie pracy, wymiaru czasu pracy, przez okres jego aktywności zawodowej, nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.



NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE CHWILOWE (NDSCH)

- ❖ – wartość średnia stężenia, która nie powinna spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina.



NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE STĘŻENIE PUŁAPOWE (NDSP)

- ❖ - wartość stężenia, które ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie.



NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE NATĘŻENIE (NDN)

- ❖ fizycznego czynnika szkodliwego dla zdrowia ustalone jako poziom ekspozycji odpowiednio do właściwości poszczególnych czynników, których oddziaływanie na pracownika w okresie jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych



**WARTOŚCI NIEKTÓRYCH NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH
STĘŻEŃ CHEMICZNYCH I PYŁOWYCH ORAZ NAJWYŻSZYCH
DOPUSZCZALNYCH NATĘŻEŃ FIZYCZNYCH CZYNNIKÓW
SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY, OKREŚLA:**

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ
W SPRAWIE NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH
STĘŻEŃ I NATĘŻEŃ CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH DLA
ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY**

**z dnia 29 listopada 2002 r.
(Dz.U. Nr 217, poz. 1833 z późn. zm.)**

BADANIA I POMIARY CZYNNIKÓW ŚRODOWISKA PRACY

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA W SPRAWIE BADAŃ I POMIARÓW CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY

**z dnia 2 lutego 2011 r.
(DZ.U. NR 33, POZ. 166)**

ROZPORZĄDZENIE OKREŚLA:

- 1) tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy;
- 2) przypadki, w których jest konieczne prowadzenie pomiarów ciągłych;
- 3) wymagania, jakie powinny spełniać laboratoria wykonujące badania i pomiary;
- 4) sposób rejestrowania i przechowywania wyników badań i pomiarów;
- 5) wzory dokumentów oraz sposób udostępniania wyników badań i pomiarów pracownikom.

OBOWIĄZKI PRACODAWCY:

Pracodawca wskazuje czynniki szkodliwe dla zdrowia w środowisku pracy, dla których wykonuje się badania i pomiary, po przeprowadzeniu rozpoznania źródeł ich emisji oraz warunków wykonywania pracy, które mają wpływ na poziom stężeń lub natężeń tych czynników lub na poziom narażenia na oddziaływanie tych czynników.



PRACODAWCA MUSI UWZGLĘDNIĆ:

- 1) rodzaj tych czynników oraz ich właściwości;
- 2) procesy technologiczne i ich parametry;
- 3) wyposażenie techniczne, w tym maszyn, urządzeń, instalacji i narzędzi, które mogą być źródłem emisji czynników szkodliwych dla zdrowia, z uwzględnieniem wyników pomiarów tej emisji dostarczanych przez producentów;
- 4) środki ochrony zbiorowej i dane dotyczące ich użytkowania;
- 5) organizację pracy i sposób wykonywania pracy;
- 6) rzeczywisty czas narażenia na oddziaływanie czynników szkodliwych dla zdrowia, z uwzględnieniem obowiązującego u pracodawcy systemu i rozkładu czasu pracy.

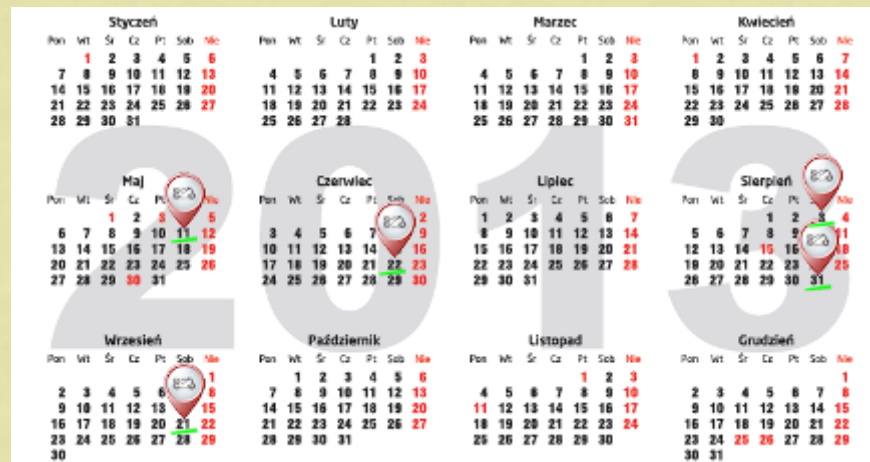
KONSULTACJE :

- ❑ Pracodawca konsultuje z pracownikami lub ich przedstawicielami, w trybie przyjętym u danego pracodawcy, działania dotyczące:
 - ❑ 1) rozpoznania i typowania czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy;
 - ❑ 2) wykonywania badań, pomiarów i pobierania próbek tych czynników na stanowisku pracy.



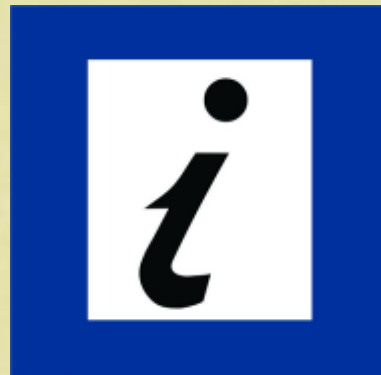
TERMIN BADAŃ :

- ❑ Pracodawca zapewnia wykonanie badań i pomiarów czynnika szkodliwego dla zdrowia w środowisku pracy, nie później niż w terminie 30 dni od dnia rozpoczęcia działalności.



INFORMOWANIE:

- ❑ Pracodawca niezwłocznie informuje pracowników narażonych na oddziaływanie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy o aktualnych wynikach badań i pomiarów oraz udostępnia im te wyniki i wyjaśnia ich znaczenie.



REJESTRY:

- Pracodawca wpisuje na bieżąco wyniki badań i pomiarów czynnika szkodliwego dla zdrowia do karty badań i pomiarów, zwanej dalej „kartą”.
- Pracodawca prowadzi na bieżąco rejestr czynników szkodliwych dla zdrowia występujących na stanowisku pracy, zwany dalej „rejestrem”.
- Wyniki badań i pomiarów, pracodawca przechowuje przez okres 3 lat, licząc od daty ich wykonania.

Badania czynnika chemicznego lub pyłu, z wyjątkiem czynnika o działaniu rakotwórczym lub mutagennym:

- ❑ 1) **co najmniej raz na dwa lata** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono stężenie czynnika szkodliwego dla zdrowia powyżej 0,1 do 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS),
- ❑ 2) **co najmniej raz w roku** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono stężenie czynnika szkodliwego dla zdrowia powyżej 0,5 wartości NDS.

Badania czynnika o działaniu rakotwórczym lub mutagennym:

- ❑ 1) **co najmniej raz na sześć miesięcy** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono stężenie czynnika o działaniu rakotwórczym lub mutagennym powyżej 0,1 do 0,5 wartości NDS;
- ❑ 2) **co najmniej raz na trzy miesiące** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono stężenie czynnika o działaniu rakotwórczym lub mutagennym powyżej 0,5 wartości NDS.

Badania w przypadku narażenia na pył zawierający azbest:

- co najmniej raz na trzy miesiące.**
- Jeżeli wyniki dwóch ostatnich badań i pomiarów nie przekroczyły 0,5 wartości NDS, częstotliwość ta może być zmniejszona.



Badania promieniowania optycznego nielaserowego :

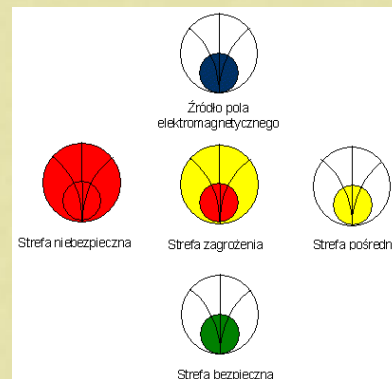
- ❑ 1) **co najmniej raz na dwa lata** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono poziom ekspozycji powyżej 0,4 do 0,7 wartości maksymalnej dopuszczalnej ekspozycji (MDE), zwanej dalej „MDE”;
- ❑ 2) **co najmniej raz w roku** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono poziom ekspozycji powyżej 0,7 wartości MDE.
- ❑ *Wykonuje się, jeżeli są eksploatowane źródła tego promieniowania inne niż źródła światła służące do oświetlania pomieszczeń lub stanowisk pracy, stosowane w przeznaczonych dla nich oprawach oświetleniowych oraz w odpowiedniej odległości od eksponowanych części ciała.*

Badania promieniowania laserowego :

- ❑ 1) **co najmniej raz na dwa lata** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono poziom ekspozycji powyżej 0,4 do 0,8 wartości MDE;
- ❑ 2) **co najmniej raz w roku** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono poziom ekspozycji powyżej 0,8 wartości MDE.
- ❑ *Wykonuje się, jeżeli eksploatowane są źródła tego promieniowania inne niż:*
 - ❑ 1) *lasery zaliczone, zgodnie z Polską Normą , do klasy 1, 1M, 2, 2M lub 3R, które pracują w warunkach określonych przez producenta urządzenia, lub*
 - ❑ 2) *lasery zaliczone, zgodnie z Polską Normą , do klasy 3B lub 4, do których zostały zastosowane środki ochrony zbiorowej, pozwalające na zaklasyfikowanie urządzenia do klasy 1.*

Badania pól lub promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości z zakresu 0 Hz-300 GHz :

- ❑ 1) **co najmniej raz na dwa lata** - jeżeli podczas ostatniego pomiaru stwierdzono występowanie tylko strefy pośredniej;
- ❑ 2) **co najmniej raz w roku** - jeżeli podczas ostatniego pomiaru stwierdzono występowanie również strefy zagrożenia albo strefy zagrożenia i strefy niebezpiecznej.



Badania mikroklimatu zimnego albo gorącego :

raz w roku

- Jeżeli podczas dwóch ostatnich badań wartości wskaźników mikroklimatu nie przekraczały wartości dopuszczalnych dla 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy, pracodawca może wykonywać je raz na dwa lata.*



Badania szkodliwego dla zdrowia czynnika fizycznego, występującego w postaci: hałasu, hałasu ultradźwiękowego, drgań mechanicznych działających na organizm człowieka przez kończyny górne lub drgań mechanicznych o ogólnym działaniu na organizm człowieka:

- ❑ 1) **co najmniej raz na dwa lata** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono natężenie czynnika powyżej 0,2 do 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego natężenia (NDN), zwanego dalej „NDN”;
- ❑ 2) **co najmniej raz w roku** - jeżeli podczas ostatniego badania i pomiaru stwierdzono natężenie czynnika powyżej 0,5 wartości NDN.

OGÓLNE WYTYCZNE DO ANALIZY RYZYKA ZAWODOWEGO

Zagrożenia zawodowe - podstawowa terminologia

- ❑ **Zagrożenie** - potencjalne źródło szkody (urazu lub innego pogorszenia stanu zdrowia) PN-EN ISO 12100-1:2005: wg pkt. 3.6
- ❑ **Zagrożenie** – stan środowiska pracy mogący spowodować wypadek lub chorobę, czyli sytuacja, w której pracownik jest narażony na działanie czynników niebezpiecznych i/lub szkodliwych

Zagrożenia zawodowe - podstawowa terminologia

- ❑ **Miejsce pracy** - przez to wyznaczone przez pracodawcę miejsce, do którego pracownik ma dostęp w związku z wykonywaniem pracy
- ❑ **Stanowisko pracy** - przestrzeń pracy, wraz z wyposażeniem w środki i przedmioty pracy, w której pracownik lub zespół pracowników wykonuje pracę

Zagrożenia zawodowe - podstawowa terminologia

- ❑ **Strefa zagrożenia (niebezpieczna)** – strefa, w której występuje ryzyko dla zdrowia lub bezpieczeństwa pracownika
- ❑ **Sytuacja zagrożenia** – sytuacja, w której osoba jest narażona co najmniej na jedno zagrożenie
- ❑ **Pracownik narażony** – to pracownik znajdujący się w strefie zagrożenia (niebezpiecznej)

Cel oceny ryzyka zawodowego

Głównym celem oceny ryzyka zawodowego jest zapewnienie poprawy warunków pracy oraz ochrony życia i zdrowia pracowników.



Obowiązki pracodawcy

- ❑ Pracodawca ma obowiązek:
 - ❑ 1) ocenić i dokumentować ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosować niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko,
 - ❑ 2) informować pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą, oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

(Art. 226 Kodeksu pracy)

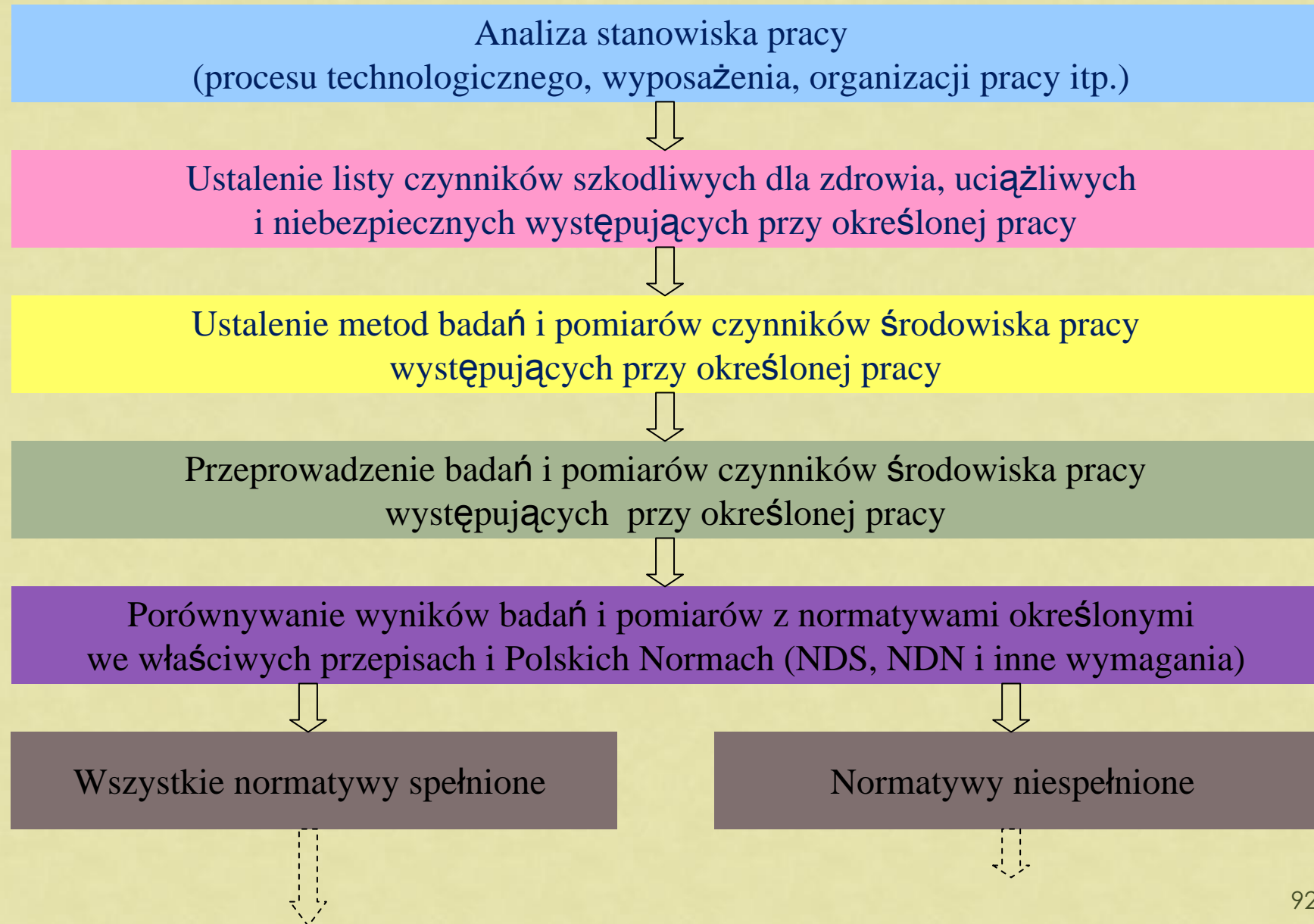
UDZIAŁ PRACOWNIKÓW

- Udział, zwłaszcza pracowników, w przeprowadzeniu oceny ryzyka zawodowego może zwiększyć ich zaangażowanie w rozwiązywanie problemów związanych z bezpiecznymi warunkami pracy i wpłynąć na lepszą realizację działań korygujących i zapobiegawczych.

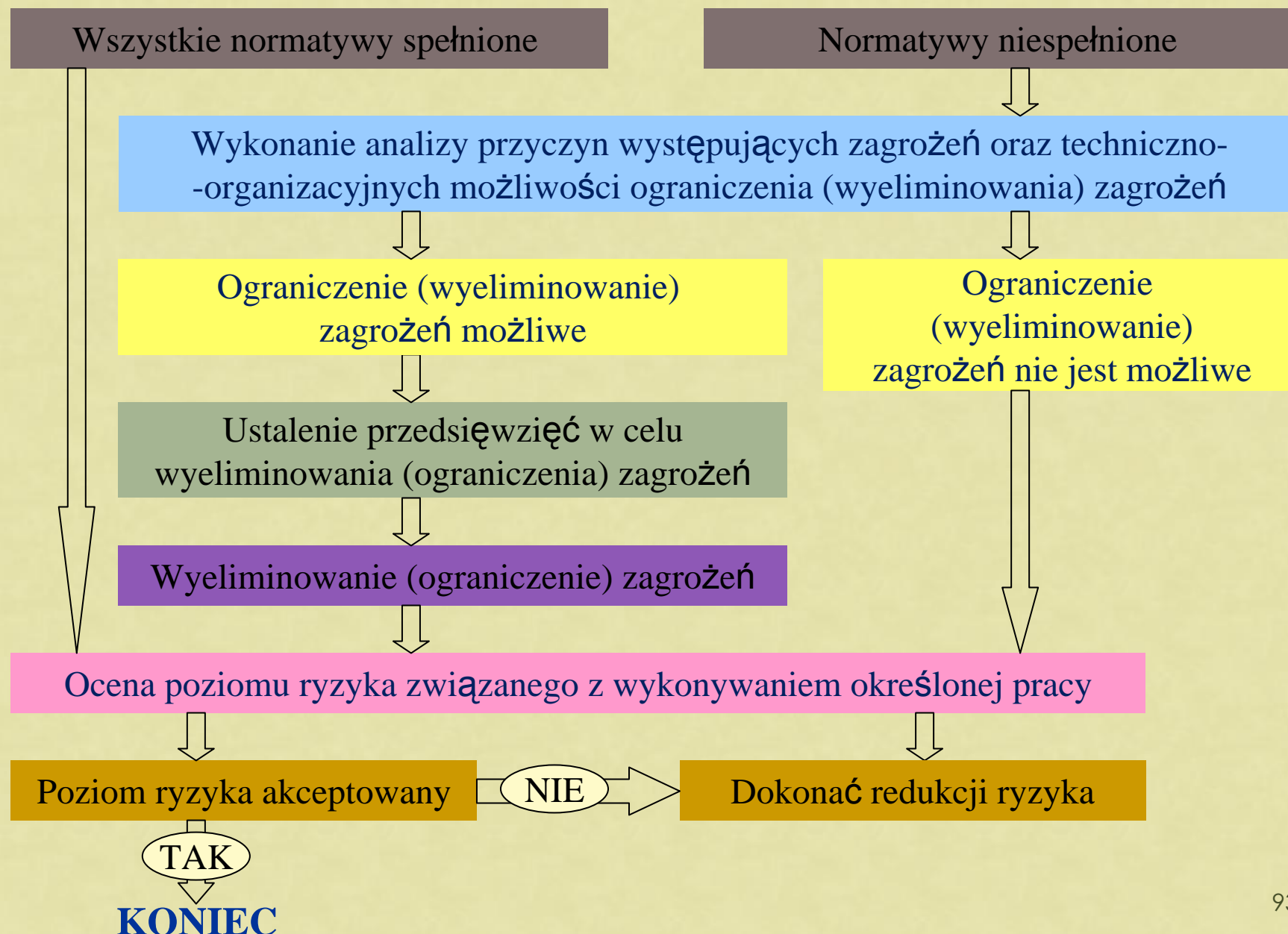


PROCEDURA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO

SCHEMAT OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO



SCHEMAT OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO



Terminologia:

- ❑ **ANALIZA RYZYKA** – to badanie ryzyka obejmujące określenie granic obiektu, identyfikację zagrożeń i oszacowanie ryzyka.
- ❑ **SZACOWANIE RYZYKA** – to ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego oraz określenie stopnia możliwej straty (konsekwencji związanych ze zdarzeniem).
- ❑ **OCENA RYZYKA** – to proces analizowania i wyznaczania ryzyka dopuszczalnego, w tym wydawanie opinii (osądu) o ryzyku, analiza tego ryzyka i jego wartościowanie oraz podejmowanie decyzji o akceptacji ryzyka lub innych działaniach podejmowanych w celu likwidacji lub zmniejszenia ryzyka.

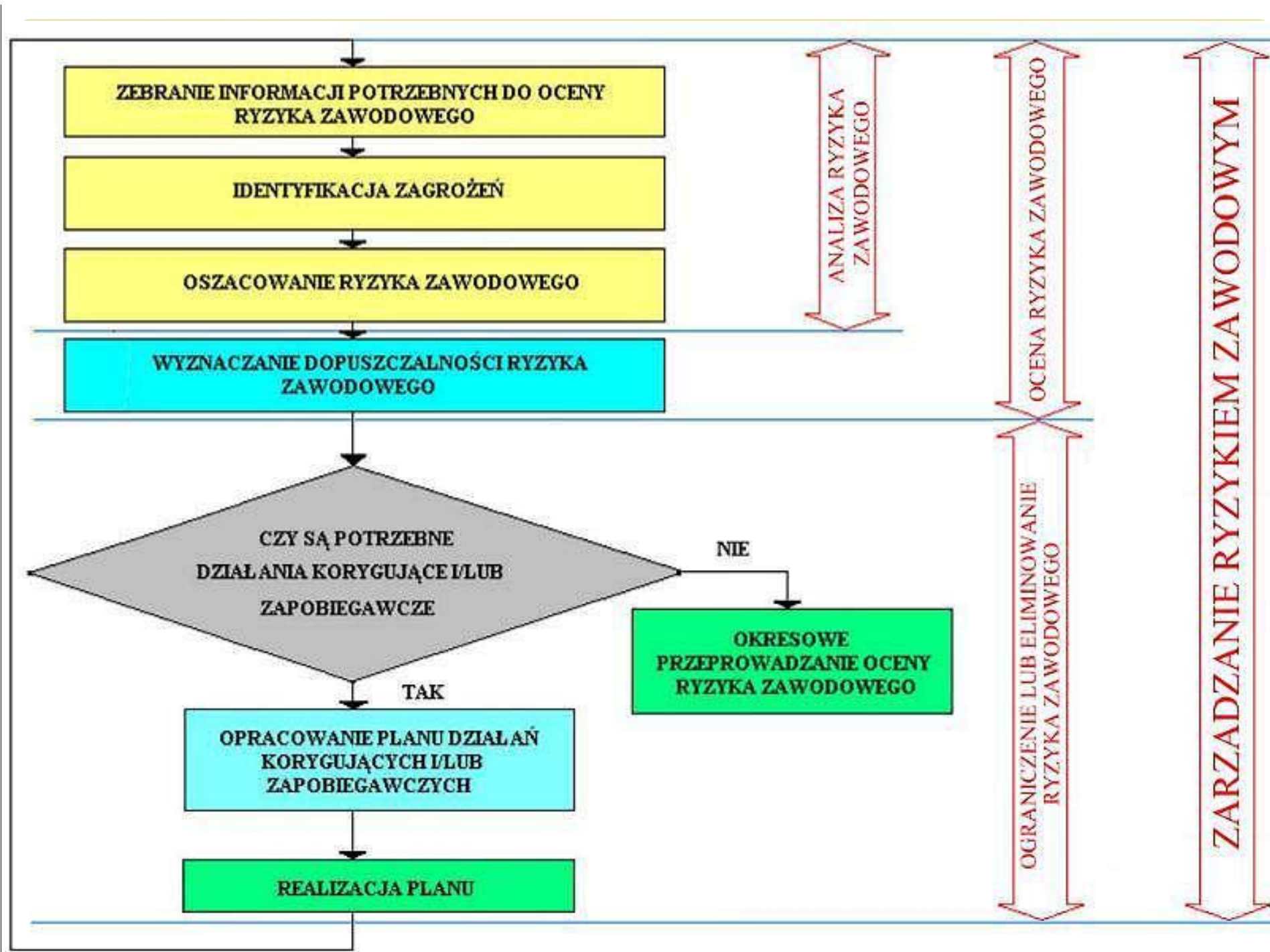
METODA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO WG PN-N-18002

PN-N-18002

- Polska Norma PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
- Wprowadzona w styczniu 2000 r.
- Norma ta zawiera ogólne wytyczne postępowania przy przeprowadzaniu oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy oraz ogólne zasady przygotowania oceny ryzyka.

PN-N-18002

- Polska Norma PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
- Wprowadzona w styczniu 2000 r.
- Norma ta zawiera ogólne wytyczne postępowania przy przeprowadzaniu oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy oraz ogólne zasady przygotowania oceny ryzyka.



OSZACOWANIE RYZYKA ZAWODOWEGO W SKALI TRÓJSTOPNIOWEJ

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	Mała	Średnia	Duża
Mało prawdopodobne	małe 1	małe 1	średnie 2
Prawdopodobne	małe 1	średnie 2	duże 3
Wysoce prawdopodobne	średnie 2	duże 3	duże 3

OSZACOWANIE RYZYKA ZAWODOWEGO W SKALI PIĘCIOSTOPNIOWEJ

Prawdopodobieństwo	Ciężkość następstw		
	Mała	Średnia	Duża
Mało prawdopodobne	bardzo małe 1	małe 2	średnie 3
Prawdopodobne	małe 2	średnie 3	duże 4
Wysoce prawdopodobne	średnie 3	duże 4	bardzo duże 5

CIEŻKOŚĆ SZKODLIWYCH NASTĘPSTW

- - **do następstw małej szkodliwości** zalicza się te urazy i choroby, które nie powodują długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy; są to czasowe pogorszenia stanu zdrowia, takie jak niewielkie stłuczenia i zranienia, podrażnienia oczu, objawy niewielkiego zatrucia, bóle głowy itp.

CIEŻKOŚĆ SZKODLIWYCH NASTĘPSTW

- - **do następstw średniej szkodliwości** zalicza się te urazy i choroby, które powodują niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości i są związane z okresami absencji; są to np. zranienia, oparzenia II stopnia na niewielkiej powierzchni ciała, alergię skórne, nieskomplikowane złamania, zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo-szkieletowego (np. zapalenie ścięgna) itp.

CIEŻKOŚĆ SZKODLIWYCH NASTĘPSTW

- **-do następstw o dużej szkodliwości** zalicza się te urazy i choroby, które powodują ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć: są to np. oparzenia III stopnia, oparzenia II stopnia dużej powierzchni ciała, amputacje, skomplikowane złamania z następową dysfunkcją, choroby nowotworowe, toksyczne uszkodzenia narządów wewnętrznych i układu nerwowego w wyniku narażenia na czynniki chemiczne, zespół wibracyjny, zawodowe uszkodzenia słuchu, astma, zaćma itp.

PRAWDOPODOBIENSTWO

- - **do mało prawdopodobnych** zalicza się te następstwa zagrożeń, które nie powinny wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika,
- - **do prawdopodobnych** zalicza się te następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić nie więcej niż kilkakrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika,
- - **do wysoce prawdopodobnych** zalicza się te następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić wielokrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika,

OGÓLNE ZASADY OSZACOWANIA RYZYKA ZAWODOWEGO W SKALI TRÓJSTOPNIOWEJ NA PODSTAWIE WARTOŚCI WIELKOŚCI CHARAKTERYZUJĄCYCH NARAŻENIE

Wartość wielkości charakteryzującej narażenie (P)	Oszacowanie ryzyka zawodowego
$P > P_{\max}$	duże
$P_{\max} > P > 0,5 P_{\max}$	średnie
$P < 0,5 P_{\max}$	małe

UWAGA - P_{\max} - wartość dopuszczalna wielkości charakteryzującej narażenie, ustalana na ogół na podstawie odpowiednich przepisów (może to być odpowiednia wartość NDS - najwyższego dopuszczalnego stężenia lub NDN - najwyższego dopuszczalnego natężenia). W przypadku braku ustalonych wymagań przy jej ustalaniu można wykorzystać opinie ekspertów i/lub wziąć pod uwagę opinie pracowników,

OGÓLNE ZASADY WYZNACZANIA DOPUSZCZALNOŚCI RYZYKA
ZAWODOWEGO ORAZ ZALECENIA DOTYCZĄCE DZIAŁAŃ WYNIKAJĄCYCH Z
OCENY TEGO RYZYKA (OSZACOWANIE W SKALI TRÓJSTOPNIOWEJ)

Oszacowanie ryzyka zawodowego	Dopuszczalność ryzyka zawodowego	Niezbędne działania
Duże	niedopuszczalne	Należy podjąć natychmiast działania w celu zmniejszenia ryzyka. Planowana praca nie może być rozpoczęta.
Średnie	dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
Małe	dopuszczalne	Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie.

METODA OCENY WEDŁUG WSKAŹNIKA RYZYKA RISK SCORE

RISK SCORE

- METODA WSKAŹNIKA RYZYKA

- Metodę Risk Score stosuje się do oceny stanowisk i procesów pracy, w których następuje częsta zmiana ekspozycji zatrudnionych pracowników na czynniki środowiska pracy (np. hałas, promieniowanie jonizujące).

RISK SCORE

- METODA WSKAŹNIKA RYZYKA

- ❑ Ryzyko wartościowane jest wyrażeniem:

$$R = S \cdot E \cdot P$$

- ❑ Parametrami ryzyka **R** są:
- ❑ **S** – możliwe skutki zdarzenia (straty spowodowane przez zdarzenie),
- ❑ **E** – ekspozycja na zagrożenie,
- ❑ **P** – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia.

OCENA POTENCJALNYCH SKUTKÓW ZAGROŻENIA - S

Wartość (S)	Szacowanie straty	Straty ludzkie	Straty materialne
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	> 30 mln zł
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	10–30 mln zł
15	Bardzo duża	Jedna ofiara śmiertelna	0,3–1 mln zł
7	Duża	Ciężkie uszkodzenie ciała	30–300 tys. zł
3	Średnia	Absencja	3–30 tys. zł
1	Mała	Udzielenie pierwszej pomocy	< 3 tys. zł

OCENA EKSPOZYCJI NA ZAGROŻENIE

- E

E	Opis ekspozycji
10	Stała
6	Częsta (codzienna)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazyjna (raz w miesiącu)
1	Minimalna (kilka razy w roku)
0,5	Znikoma (raz w roku)

OCENA PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA ZAGROŻENIA - **P**

Wartość (P)	Opis	Szansa w %
10	Bardzo prawdopodobne	50
6	Całkiem możliwe	10
3	Mało prawdopodobne, możliwe	1
1	Tylko sporadycznie możliwe	10^{-3}
0,5	Możliwe do pomyślenia	10^{-4}
0,2	Praktycznie możliwe	10^{-5}
0,1	Teoretycznie możliwe	10^{-6}

OCENA – WARTOŚCIOWANIE RYZYKA

– R

Wartość ryzyka (R)	Kategoria ryzyka	Działania zapobiegawcze
$R \leq 20$	Bardzo małe	Wskazana kontrola
$20 < R < 70$	Małe	Potrzebna kontrola
$70 < R < 200$	Średnie	Potrzebna poprawa
$200 < R \leq 400$	Duże	Potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	Bardzo duże	Wskazane wstrzymanie pracy

OCENA – WARTOŚCIOWANIE RYZYKA

– R

Wartość ryzyka (R)	Kategoria ryzyka	Działania zapobiegawcze
$R \leq 20$	Bardzo małe	Wskazana kontrola
$20 < R < 70$	Małe	Potrzebna kontrola
$70 < R < 200$	Średnie	Potrzebna poprawa
$200 < R \leq 400$	Duże	Potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	Bardzo duże	Wskazane wstrzymanie pracy

OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO W PIĘCIU KROKACH

KROK 1: ZIDENTYFIKUJ ZAGROŻENIA

- ❑ Jeżeli sam dokonujesz oceny ryzyka zawodowego, przyjrzyj się dokładnie swojemu miejscu pracy i temu, co mogłoby powodować wypadek lub niekorzystnie wpływać na zdrowie przebywających i pracujących tam osób.
- ❑ W pierwszej kolejności skoncentruj się na tych zagrożeniach, które mogłyby powodować poważne urazy albo zagrażać kilku osobom.
- ❑ Zapytaj o zdanie pracowników lub ich przedstawicieli. Mogą oni zauważyć rzeczy, które na pierwszy rzut oka nie wydają się oczywiste.

KROK 2: **USTAL, KTO MÓGŁBY ULEC WYPADKOWI LUB ZACHOROWAĆ**

- ❑ Pamiętaj, że ocena ryzyka zawodowego dotyczy wszystkich pracowników.
- ❑ Podczas jej przeprowadzania zwróć szczególną uwagę na tych pracowników, dla których następstwa występujących zagrożeń mogą być szczególnie ciężkie, np. na kobiety w ciąży, młodocianych lub osoby niepełnosprawne.

KROK 3: OSZACUJ RYZYKO ZAWODOWE WYNIKAJĄCE Z ZAGROZEŃ I OCEŃ, CZY ZASTOSOWANE ŚRODKI OCHRONY SĄ WŁAŚCIWE ORAZ CZY NALEŻY PODJĄĆ JESZCZE JAKIEŚ DZIAŁANIA W CELU DALSZEGO OGRANICZENIA TEGO RYZYKA

- Zastanów się, jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych następstw każdego z występujących zagrożeń i jak ciężkie mogą być te następstwa.
- Oszacuj, czy ryzyko zawodowe związane z każdym ze zidentyfikowanych zagrożeń jest duże, średnie czy małe.**
- Weź pod uwagę stosowane środki ochrony przed zagrożeniami, ale pamiętaj, że nie eliminują one całkowicie ryzyka zawodowego.

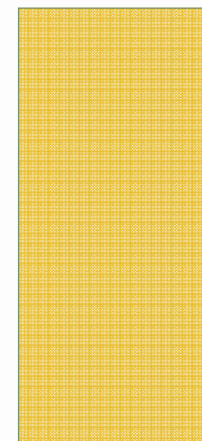
KROK 4: UDOKUMENTUJ WYNIKI

- ❑ **Konieczne jest udokumentowanie wyników oceny ryzyka zawodowego.**
- ❑ Oznacza to, że trzeba:
 - ❑ zarejestrować zidentyfikowane zagrożenia
 - ❑ zapisać najważniejsze wnioski
- ❑ Ocena ryzyka zawodowego musi być przeprowadzona właściwie, niekoniecznie perfekcyjnie!

KROK 5: OKRESOWO DOKONUJ PRZEGLĄDU OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO I WERYFIKUJ JĄ, JEŚLI ZAISTNIEJE TAKA KONIECZNOŚĆ

- ❑ Wcześniej czy później zakupisz nowe maszyny, substancje czy technologie, które mogą być źródłem nowych zagrożeń.
- ❑ Jeżeli zostaną wprowadzone znaczące zmiany, należy ocenić ryzyko zawodowe związane z nowymi zagrożeniami.
- ❑ **Od czasu do czasu konieczne jest dokonanie przeglądu oceny ryzyka zawodowego.**

CZYNNIKI ŚRODOWISKA PRACY



CZYNNIKI CHEMICZNE

Właściwość organów w zakresie wykonywania zadań administracyjnych i obowiązków określa:

**USTAWA
O SUBSTANCJACH CHEMICZNYCH I ICH
MIESZANINACH**

**z dnia 25 lutego 2011 r.
(Dz.U. Nr 63, poz. 322 z późn. zm.)**

Kryteria i sposób klasyfikacji substancji chemicznych i ich mieszanin na podstawie właściwości fizykochemicznych, toksyczności, analizy skutków specyficznych dla zdrowia człowieka, analizy skutków oddziaływania na środowisko, sposób klasyfikacji mieszanin na podstawie zawartości niebezpiecznych składników, stężenia substancji niebezpiecznych w mieszaninie wymagające uwzględnienia tych substancji w klasyfikacji mieszaniny

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ZDROWIA W SPRAWIE KRYTERIÓW I
SPOSOBU KLASYFIKACJI SUBSTANCJI
CHEMICZNYCH I ICH MIESZANIN**

**z dnia 10 sierpnia 2012 r.
(Dz.U. z 2012 r. poz. 1018)**

SZKODLIWE SUBSTANCJE CHEMICZNE

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R1- Produkt wybuchowy w stanie suchym.
- R2 - Zagrożenie wybuchem wskutek uderzenia, tarcia, kontaktu z ogniem lub innymi źródłami zapłonu.
- R3 - Skrajne zagrożenie wybuchem wskutek uderzenia, tarcia, kontaktu z ogniem lub innymi źródłami zapłonu.
- R4 - Tworzy łatwo wybuchające związki metaliczne.
- R5 - Ogrzanie grozi wybuchem.
- R6 - Produkt wybuchowy z dostępem i bez dostępu powietrza.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R7 - Może spowodować pożar.
- R8 - Kontakt z materiałami zapalnymi może spowodować pożar.
- R9 - Grozi wybuchem po zmieszaniu z materiałem zapalnym.
- R10 - Produkt łatwopalny.
- R11 - Produkt wysoce łatwopalny.
- R12 - Produkt skrajnie łatwopalny.
- R14 - Reaguje gwałtownie z wodą.
- R15 - W kontakcie z wodą uwalnia skrajnie łatwopalne gazy.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R16 - Produkt wybuchowy po zmieszaniu z substancjami utleniającymi.
- R17 - Samorzutnie zapala się w powietrzu.
- R18 - Podczas stosowania mogą powstawać łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny par z powietrzem.
- R19 - Może tworzyć wybuchowe nadtlenki.
- R20 - Działa szkodliwie przez drogi oddechowe.
- R21 - Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą.
- R22 - Działa szkodliwie po połknięciu.
- R23 - Działa toksycznie przez drogi oddechowe.
- R24 - Działa toksycznie w kontakcie ze skórą.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R25 - Działa toksycznie po połknięciu.
- R26 - Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe.
- R27 - Działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą.
- R28 - Działa bardzo toksycznie po połknięciu.
- R29 - W kontakcie z wodą uwalnia toksyczne gazy.
- R30 - Podczas stosowania może stać się wysoce łatwopalny.
- R31 - W kontakcie z kwasami uwalnia toksyczne gazy.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R32 - W kontakcie z kwasami uwalnia bardzo toksyczne gazy.
- R33 - Niebezpieczeństwo kumulacji w organizmie.
- R34 - Powoduje oparzenia.
- R35 - Powoduje poważne oparzenia.
- R36 - Działa drażniąco na oczy.
- R37 - Działa drażniąco na drogi oddechowe.
- R38 - Działa drażniąco na skórę.
- R39 - Zagroza powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R40 - Ograniczone dowody działania rakotwórczego.
- R41 - Ryzyko poważnego uszkodzenia oczu.
- R42 - Może powodować uczulenie w następstwie narażenia drogą oddechową.
- R43 - Może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą.
- R44 - Zagrożenie wybuchem po ogrzaniu w zamkniętym pojemniku.
- R45 - Może powodować raka.
- R46 - Może powodować dziedziczne wady genetyczne.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R48 - Stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.
- R49 - Może powodować raka w następstwie narażenia drogą oddechową.
- R50 - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne.
- R51 - Działa toksycznie na organizmy wodne.
- R52 - Działa szkodliwie na organizmy wodne.
- R53 - Może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym.
- R54 - Działa toksycznie na rośliny.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R55 - Działa toksycznie na zwierzęta.
- R56 - Działa toksycznie na organizmy glebowe.
- R57 - Działa toksycznie na pszczoły.
- R58 - Może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku.
- R59 - Stwarza zagrożenie dla warstwy ozonowej.
- R60 - Może upośledzać płodność.
- R61 - Może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki.
- R62 - Możliwe ryzyko upośledzenia płodności.
- R63 - Możliwe ryzyko szkodliwego działania na dziecko w łonie matki.

ZWROTY WSKAZUJĄCE RODZAJ ZAGROŻENIA (ZWROTY R) ORAZ ICH NUMERY:

- R64 - Może oddziaływać szkodliwie na dzieci karmione piersią.
- R65 - Działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia.
- R66 - Powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry.
- R67 - Pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy.
- R68 - Możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia.

**Sposób oznakowania opakowań substancji
niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych
określa:**

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ZDROWIA
W SPRAWIE OZNAKOWANIA OPAKOWAŃ
SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNYCH I MIESZANIN
NIEBEZPIECZNYCH ORAZ NIEKTÓRYCH MIESZANIN**

**z dnia 20 kwietnia 2012 r.
(Dz.U. z 2012 r. poz. 445)**

Rozporządzenie określa m.in.:

- sposób oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych;
- kategorie substancji niebezpiecznych, których nazwy są umieszczane na oznakowaniu opakowania mieszanin niebezpiecznych;
- wzory znaków ostrzegawczych i napisy określające ich znaczenie oraz kryteria zamieszczania na oznakowaniu opakowań substancji niebezpiecznych lub mieszanin niebezpiecznych tych znaków;
- brzmienie zwrotów bezpiecznego stosowania (**zwrotów S**) oraz kryteria przypisywania tych zwrotów.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S1 Przechowywać pod zamknięciem.
- S2 Chronić przed dziećmi.
- S3 Przechowywać w chłodnym miejscu.
- S4 Nie przechowywać w pomieszczeniach mieszkalnych.
- S5 Przechowywać w... (cieczy wskazanej przez producenta).
- S6 Przechowywać w atmosferze... (obojętnego gazu wskazanego przez producenta).
- S7 Przechowywać pojemnik szczelnie zamknięty.
- S8 Przechowywać pojemnik w suchym pomieszczeniu.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S9 Przechowywać pojemnik w miejscu dobrze wentylowanym.
- S12 Nie przechowywać pojemnika szczelnie zamkniętego.
- S13 Nie przechowywać razem z żywnością, napojami i paszami dla zwierząt.
- S14 Nie przechowywać razem z... (materiałami określonymi przez producenta).
- S15 Przechowywać z dala od źródeł ciepła.
- S16 Nie przechowywać w pobliżu źródeł zapłonu - nie palić tytoniu.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S17 Nie przechowywać razem z materiałami zapalnymi.
- S18 Zachować ostrożność w trakcie otwierania i manipulacji z pojemnikiem.
- S20 Nie jeść i nie pić podczas stosowania produktu.
- S21 Nie palić tytoniu podczas stosowania produktu.
- S22 Nie wdychać pyłu.
- S23 Nie wdychać gazu/dymu/pary/rozpylonej cieczy (rodzaj określi producent).
- S24 Unikać zanieczyszczenia skóry.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S25 Unikać zanieczyszczenia oczu.
- S26 Zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.
- S27 Natychmiast zdjąć całą zanieczyszczoną odzież.
- S28 Zanieczyszczoną skórę natychmiast przemyć dużą ilością... (cieczy określonej przez producenta).
- S29 Nie wprowadzać do kanalizacji.
- S30 Nigdy nie dodawać wody do tego produktu.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S33 Zastosować środki ostrożności zapobiegające wyładowaniom elektrostatycznym.
- S35 Usuwać produkt i jego opakowanie w sposób bezpieczny.
- S36 Nosić odpowiednią odzież ochronną.
- S37 Nosić odpowiednie rękawice ochronne.
- S38 W przypadku niedostatecznej wentylacji stosować odpowiednie indywidualne środki ochrony dróg oddechowych.
- S39 Nosić okulary lub ochronę twarzy.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S40 Czyścić podłogę i wszystkie inne obiekty zanieczyszczone tym produktem... (środkiem wskazanym przez producenta).
- S41 Nie wdychać dymów powstających w wyniku pożaru lub wybuchu.
- S42 Podczas fumigacji/rozpylania/natryskiwania stosować odpowiednie środki ochrony dróg oddechowych (rodzaj określi producent).
- S43 W przypadku pożaru używać... (podać rodzaj sprzętu przeciwpożarowego; jeżeli woda zwiększa zagrożenie, dodać: „nigdy nie używać wody”).

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S45 W przypadku awarii lub jeżeli źle się poczujesz, niezwłocznie zasięgnij porady lekarza - jeżeli to możliwe, pokaż etykietę.
- S46 W razie połknięcia niezwłocznie zasięgnij porady lekarza - pokaż opakowanie lub etykietę.
- S47 Przechowywać w temperaturze nieprzekraczającej... °C (określi producent).
- S48 Przechowywać produkt zwilżony... (właściwy materiał określi producent).
- S49 Przechowywać wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
- S50 Nie mieszać z... (określi producent).

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S51 Stosować wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach.
- S52 Nie zaleca się nanoszenia na duże płaszczyzny wewnątrz pomieszczeń.
- S53 Unikać narażenia - przed użyciem zapoznać się z instrukcją.
- S56 Zużyty produkt oraz opakowanie dostarczyć na składowisko odpadów niebezpiecznych.
- S57 Używać odpowiednich pojemników zapobiegających skażeniu środowiska.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

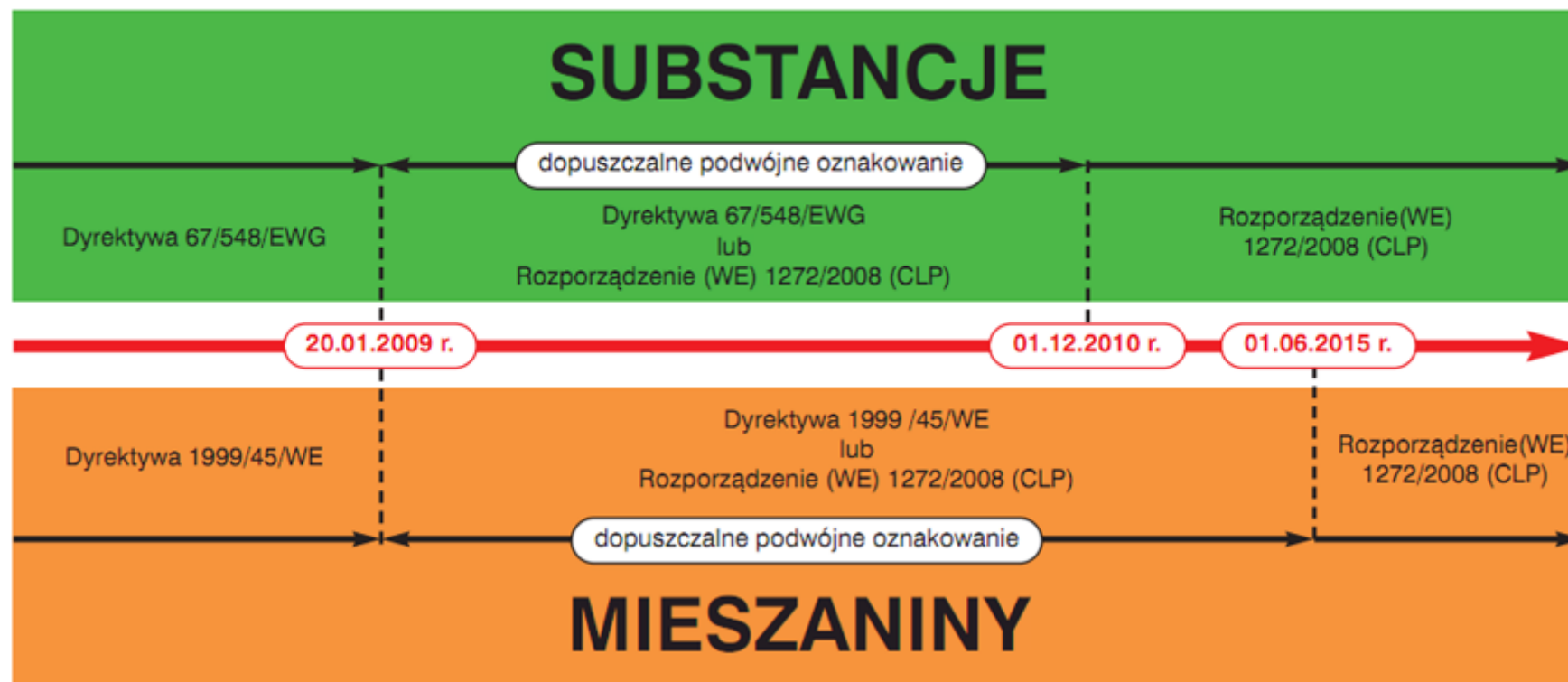
- S59 Przestrzegać wskazówek producenta lub dostawcy dotyczących odzysku lub wtórnego wykorzystania.
- S60 Produkt i opakowanie usuwać jako odpad niebezpieczny.
- S61 Unikać zrzutów do środowiska. Postępować zgodnie z instrukcją lub kartą charakterystyki.
- S62 W razie połknięcia nie wywoływać wymiotów: niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza i pokazać opakowanie lub etykietę.

ZWROTY S OKREŚLAJĄCE WARUNKI BEZPIECZNEGO STOSOWANIA SUBSTANCJI NIEBEZPIECZNEJ LUB MIESZANINY NIEBEZPIECZNEJ ORAZ ICH NUMERY:

- S63 W przypadku zatrucia drogą oddechową wyprowadzić lub wynieść poszkodowanego na świeże powietrze i zapewnić warunki do odpoczynku.
- S64 W przypadku połknięcia wyplukać usta wodą - nigdy nie stosować u osób nieprzytomnych.

CZYNNIKI CHEMICZNE ZMIANA W OZNAKOWANIACH

W związku z Rozporządzeniem WE 1272/2008 – CLP, które weszło w życie z dniem 20.01.2009 r., możemy spotkać się z różnym sposobem oznakowania opakowań, pojemników i zbiorników, w których przechowywane są substancje lub mieszaniny chemiczne.



CZYNNIKI CHEMICZNE ZMIANA W OZNAKOWANIACH

Opakowania, pojemniki, zbiorniki

(wg. Dyrektywy 67/548/EWG)



Wybuchowy



Skrajnie łatwopalny



Wysoco łatwopalny



Utleniający



Bardzo toksyczny



Toksyczny



Szkodliwy



Żrący



Drażniący



Niebezpieczny dla środowiska

Opakowania, pojemniki, zbiorniki

(wg. Rozporządzenia (WE) 1272/2008 – CLP)



Niebezpieczeństwo



Niebezpieczeństwo



Uwaga



Niebezpieczeństwo



Uwaga



Niebezpieczeństwo



Niebezpieczeństwo



Uwaga



Niebezpieczeństwo



Uwaga

Niebezpieczeństwo - hasło ostrzegawcze wskazuje na bardziej poważne kategorie zagrożeń,
Uwaga - hasło ostrzegawcze wskazujące na niższe kategorie zagrożeń.

CZYNNIKI CHEMICZNE ZMIANA W OZNAKOWANIACH

Oznakowanie miejsc, rurociągów, oraz pojemników i zbiorników do przechowywania
lub zawierających substancje niebezpieczne lub preparaty niebezpieczne

(Dz.U. Nr 125, poz. 851)



Wybuchowy



Łatwopalny



Utleniający



Toksyczny



Szkodliwy
lub drażniący



Żrący



Inne
niebezpieczeństwa

*) wg. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 16 czerwca 2010 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje niebezpieczne lub preparaty niebezpieczne.

OZNAKOWANIE CZYNNIKÓW CHEMICZNYCH STOSOWANE W TRANSPORCIE TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH (ADR)



Klasa 1 - podklasy 1.1,1.2,1.3
Materiały i przedmioty wybuchowe

Uwaga !

★★ - miejsce na wpisanie podklasy;
★ - miejsce na wpisanie grupy zgodności: nie należy wypełniać w przypadku, gdy skłonność do wybuchy jest zagrożeniem dodatkowym.



Klasa 1 - podklasa 1.4
Materiały i przedmioty wybuchowe



Klasa 1 - podklasa 1.5
Materiały wybuchowe



Klasa 1 - podklasa 1.6
Przedmioty wybuchowe



Klasa 2
Gazy palne



Klasa 2
Gazy niepalne i nietrujące



Klasa 2
Gazy trujące



Klasa 3
Materiały ciekłe zapalne

OZNAKOWANIE CZYNNIKÓW CHEMICZNYCH STOSOWANE W TRANSPORCIE TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH (ADR)



Klasa 1 - podklasy 1.1,1.2,1.3
Materiały i przedmioty wybuchowe

Uwaga !

★★ - miejsce na wpisanie podklasy;
★ - miejsce na wpisanie grupy zgodności: nie należy wypełniać w przypadku, gdy skłonność do wybuchy jest zagrożeniem dodatkowym.



Klasa 1 - podklasa 1.4
Materiały i przedmioty wybuchowe



Klasa 1 - podklasa 1.5
Materiały wybuchowe



Klasa 1 - podklasa 1.6
Przedmioty wybuchowe



Klasa 2
Gazy palne



Klasa 2
Gazy niepalne i nietrujące



Klasa 2
Gazy trujące



Klasa 3
Materiały ciekłe zapalne

OZNAKOWANIE CZYNNIKÓW CHEMICZNYCH STOSOWANE W TRANSPORCIE TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH (ADR)



Klasa 4.1
Materiały stałe zapalne, materiały samoreaktywne i materiały wybuchowe stałe odczulone



Klasa 4.2
Materiały samozapalne.



Klasa 4.3
Materiały wytwarzające w kontakcie z wodą gazy zapalne.



Klasa 5.1
Materiały utleniające



Klasa 5.2
Nadtlenki organiczne

OZNAKOWANIE CZYNNIKÓW CHEMICZNYCH STOSOWANE W TRANSPORCIE TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH (ADR)



Klasa 6.1
Materiały trujące



Klasa 6.2
Materiały zakaźne.
Dolna połowa nalepki zawiera napis: „Materiał zakaźny”. „ W razie uszkodzenia lub wycieku natychmiast powiadomić służby medyczne”.



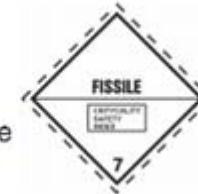
**Klasa 7A.
Kategoria I**
Materiały promieniotwórcze w opakowaniu.



**Klasa 7B.
Kategoria II**
Materiały promieniotwórcze w opakowaniu.



**Klasa 7C.
Kategoria III**
Materiały promieniotwórcze w opakowaniu.



Klasa 7E
Materiał rozszczepialny.



Klasa 8
Materiały żrące



Klasa 9
Różne materiały i przedmioty niebezpieczne



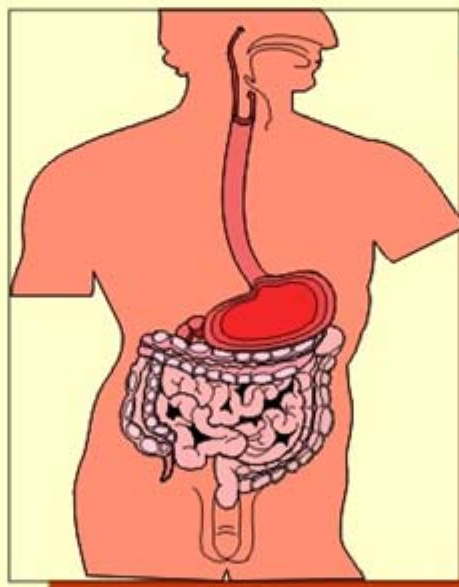
Materiał szkodliwy dla środowiska

OCENA NARAŻENIA NA CZYNNIKI CHEMICZNE

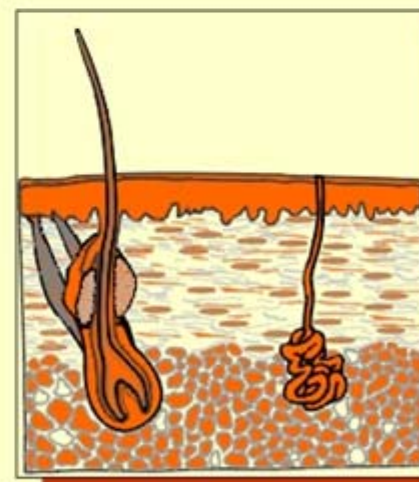
Drogi wchłaniania



układ oddechowy
(inhalacyjna)



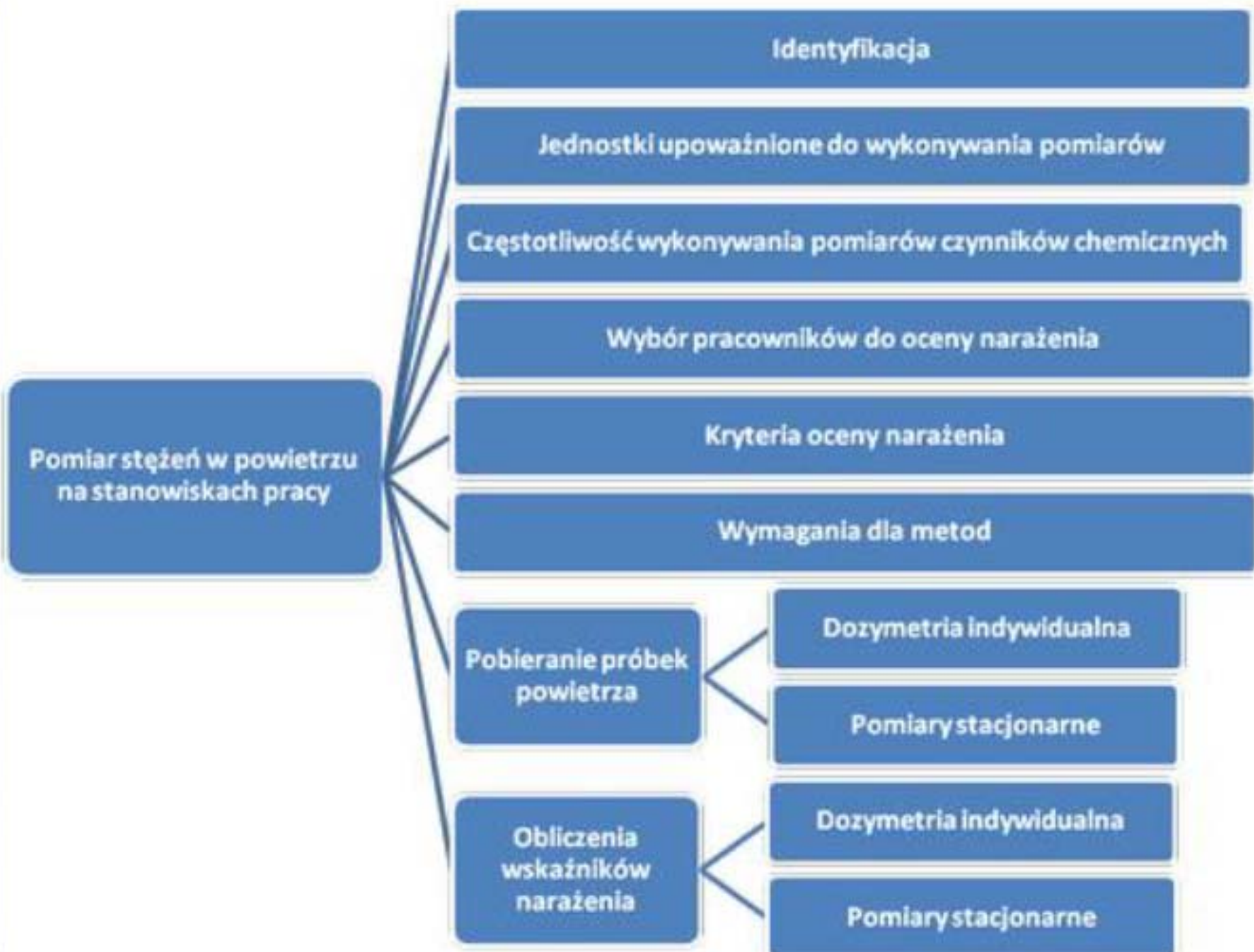
układ pokarmowy



skóra (dermalna)

CZYNNIKI CHEMICZNE

- Dla czynników chemicznych występujących na stanowisku pracy norma PN -N -18002: 2000 proponuje zastosowanie algorytmu wykorzystującego wielkości charakteryzujących narażenie – w tym przypadku NDS, NDSCh, NDSP.
- Jednak liczba czynników chemicznych, które mają ustalone normatywy higieniczne jest ograniczona – 495 substancji chemicznych i 19 pyłów.



Interpretacja wyników

```
graph LR; A[Interpretacja wyników] --- B[Ocena zgodności warunków z NDS]; A --- C[Ocena zgodności warunków z NDSCh]; A --- D[Ocena zgodności warunków z NDSP]; A --- E[Ocena narażenia łącznego];
```

Ocena zgodności warunków z NDS

Ocena zgodności warunków z NDSCh

Ocena zgodności warunków z NDSP

Ocena narażenia łącznego

POMIARY STACJONARNE - POBIERANIE PRÓBEK POWIETRZA

ZASADY POBIERANIA PRÓBEK POWIETRZA DO OCENY ZGODNOŚCI WARUNKÓW PRACY Z NDS

Chronometraż pracy	Punkty pomiarowe	Liczba próbek
Stałe stanowisko pracy o jednorodnym procesie technologicznym(brak etapów)	na stanowisku pracy	co najmniej 5
Stałe stanowisko pracy o procesie technologicznym składającym się z 2 - 3 etapów nie krótszych niż po 2 h	na stanowisku pracy	co najmniej 4 dla każdego etapu
Pracownik obsługuje 2 - 3 stanowiska	na każdym ze stanowisk pracy	co najmniej 4 w okresie przebywania pracownika na danym stanowisku pracy
Pracownik lub grupa pracowników obsługuje więcej niż 3 stanowiska pracy lub miejscem pracy jest całe pomieszczenie robocze	wybrany losowo 1 punkt na 4 pracowników, nie mniej niż 2 punkty pomiarowe w pomieszczeniu	co najmniej 5 w każdym z wybranych punktów pomiarowych

DOZYMETRIA INDYWIDUALNA - POBIERANIE PRÓBEK POWIETRZA

DOZYMETRIA INDYWIDUALNA



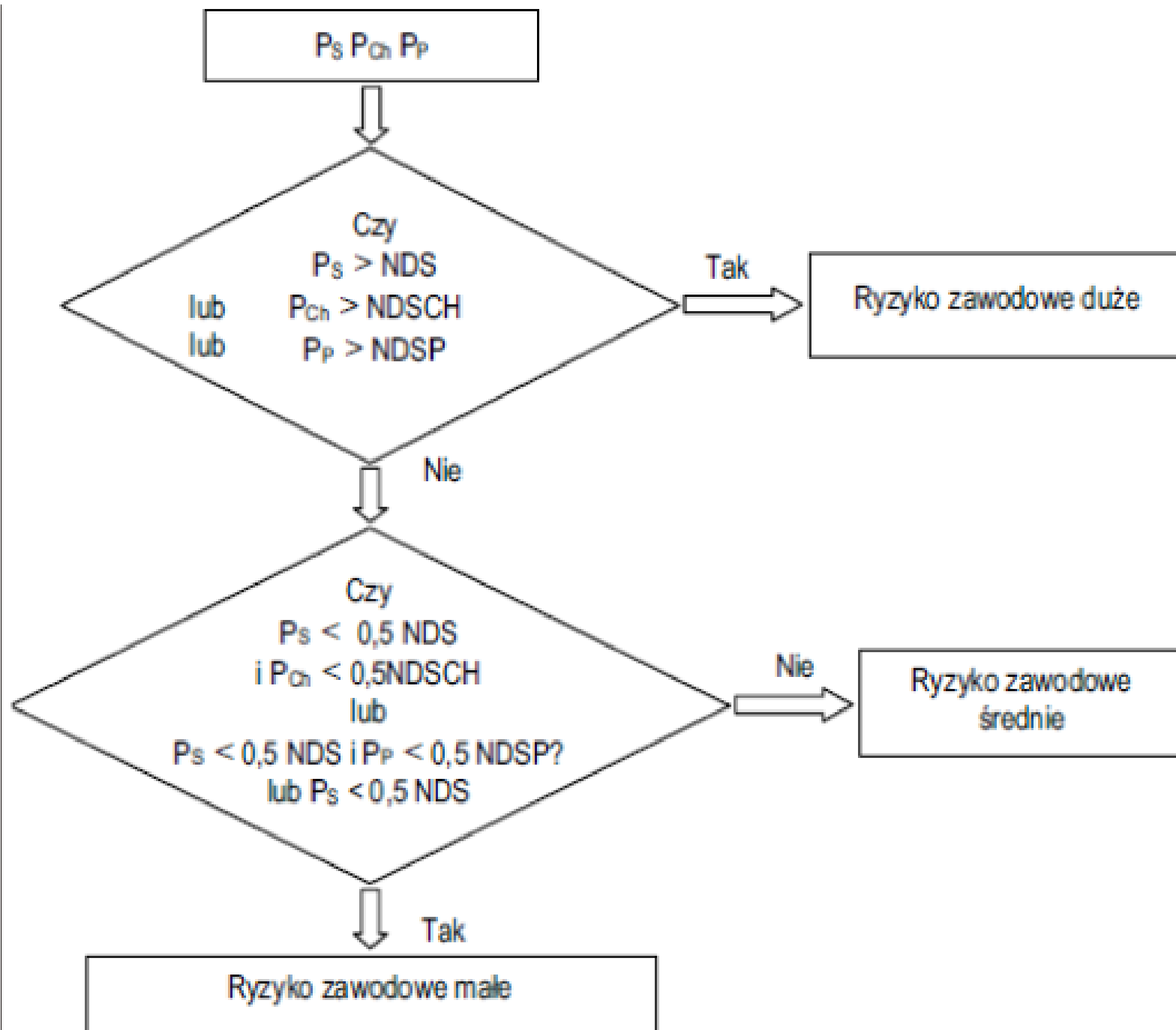
DOZYMETRIA INDYWIDUALNA



STĘŻENIE ŚREDNIE WAŻONE DLA 8-GODZINNEGO DNIA PRACY

$$C_w = \frac{c_1 \times t_1 + c_2 \times t_2 + \dots + t_n \times c_n}{8}$$

- w którym:
- c_1, c_2, \dots, c_n - średnie stężenia substancji, oznaczone w poszczególnych okresach pomiarowych,
- t_1, t_2, \dots, t_n - czas trwania poszczególnych okresów pomiarowych (godz.).



gdzie:
 P_s –
 wskaźnik
 narażenia
 umożliwiające
 ocenę
 stężenia
 średniego
 ważonego
 dla całej
 zmiany
 roboczej

PYŁY

Szkodliwe działanie pyłów na człowieka

- ❑ Główną drogą przedostawania się pyłów do organizmu człowieka jest układ oddechowy.
- ❑ Działanie pyłów na organizm ludzki może być przyczyną mechanicznego uszkodzenia błon śluzowych, choroby uczuleniowej, pylicy płuc, a także choroby nowotworowej.

Szkodliwe działanie pyłów na człowieka

- Pyły można podzielić - ze względu na rodzaj działania biologicznego, szkodliwego dla człowieka - na pyły o działaniu:
 - drażniącym,
 - zwłókniającym,
 - kancerogennym,
 - alergizującym.

Szkodliwe działanie pyłów na człowieka

- Parametrami wpływającymi na skutki działania pyłu na organizm człowieka są:
 - stężenie pyłu,
 - wymiary i kształt cząstek,
 - skład chemiczny i struktura krystaliczna,
 - rozpuszczalność pyłu w płynach ustrojowych.

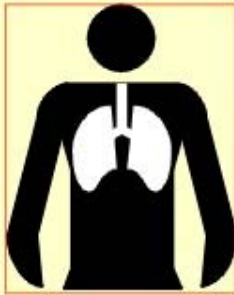
Choroby wywoływane oddziaływaniem pyłów na układ oddechowy

Narażenie na cząstki:

- **krzemionki** – krzemica, rozedma płuc i prawdopodobnie nowotwory
- **pyłów włóknistych** – pylica płuc i nowotwory (raki, międzybłoniaki)
- **pyłu drewna twardego** – rak nosa i zatok przynosowych

Działanie rakotwórcze

arsen, azbest,
chrom, nikiel
nowotwory płuc



benzydyna, 2-naftyloamina,
pył z wyprawionych skór
**nowotwory
pęcherza moczowego**



arsen, smoła węglowa,
produkty ropopochodne
nowotwory skóry



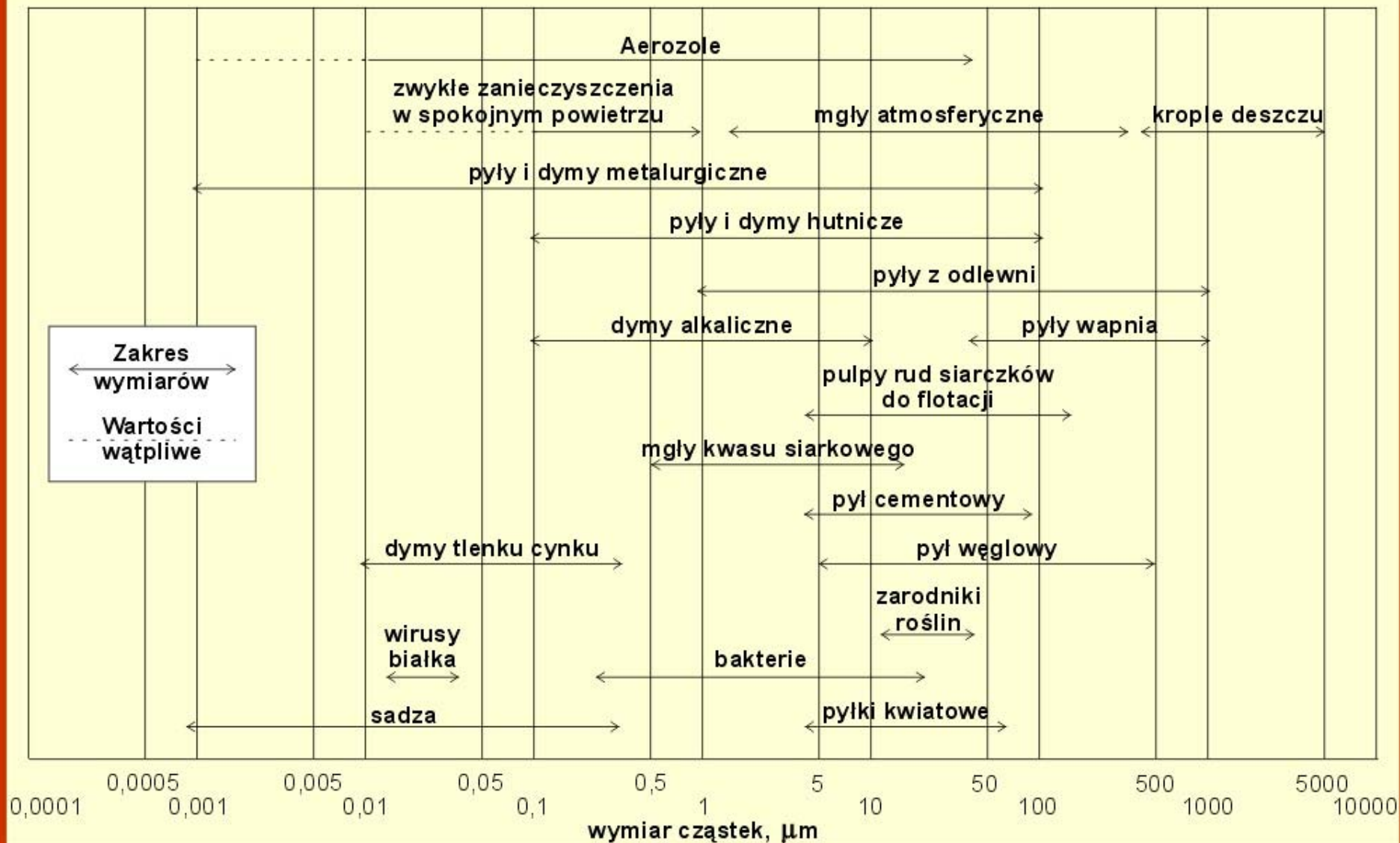
chlorek winylu
nowotwory wątroby



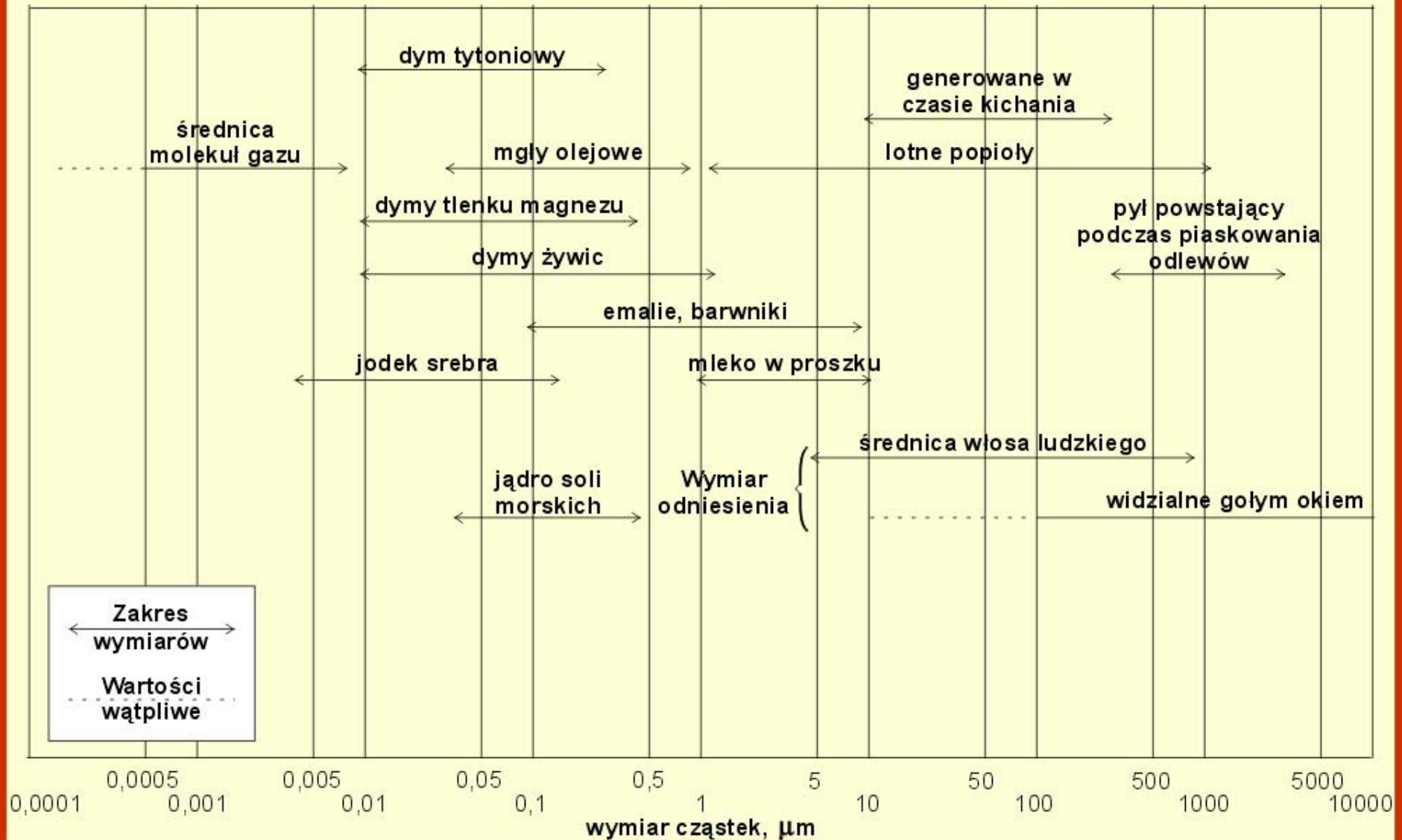
chrom, nikiel, oleje izopropylowe,
pył drewna twardego
i pył z wyprawionych skór
**nowotwory jamy nosowej
i zatok nosowych**

RODZAJE I WŁASNOŚCI PYŁÓW

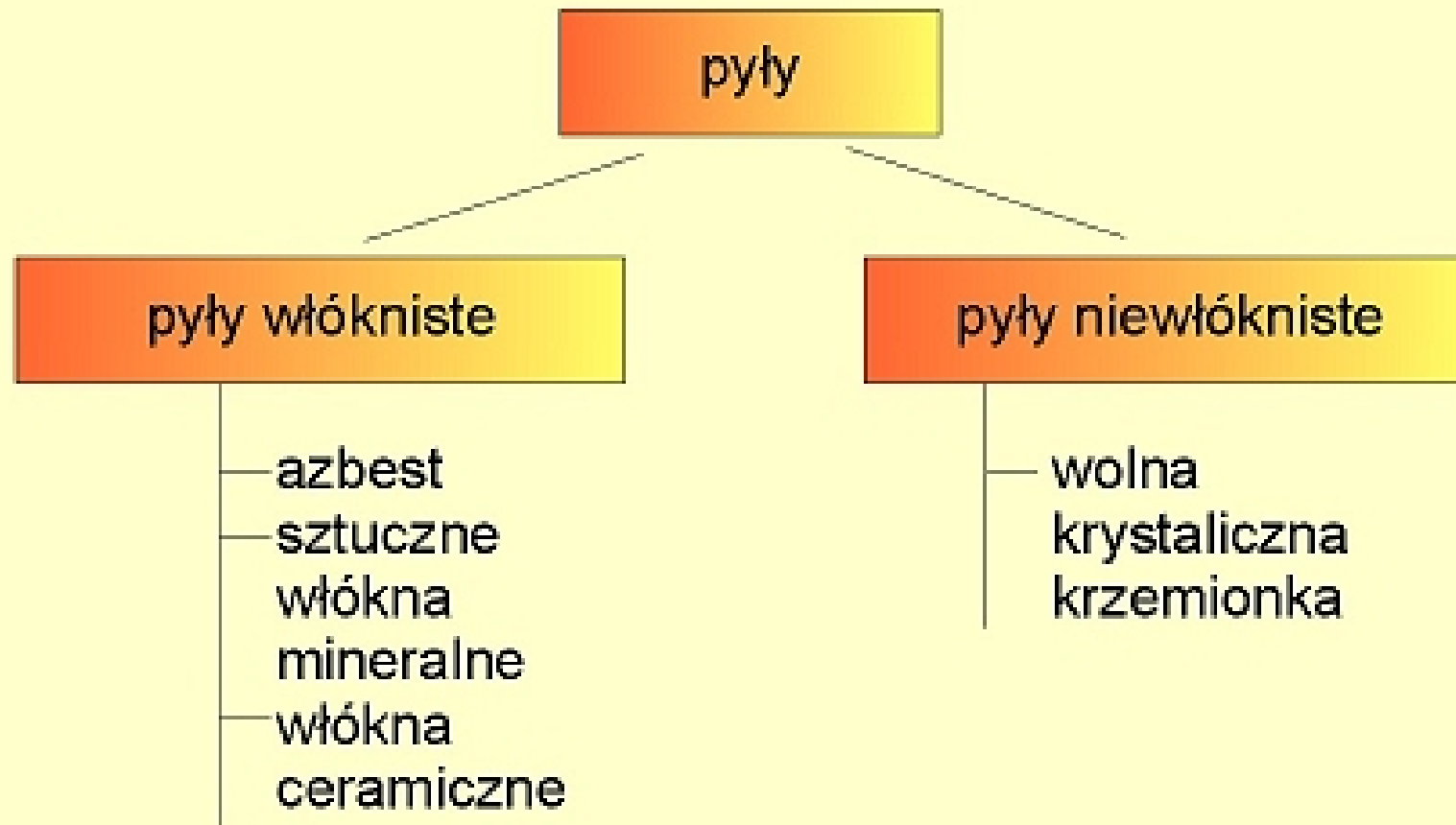
Zakresy wymiarowe cząstek zanieczyszczeń występujących w powietrzu (A)



Zakresy wymiarowe cząstek zanieczyszczeń występujących w powietrzu (B)



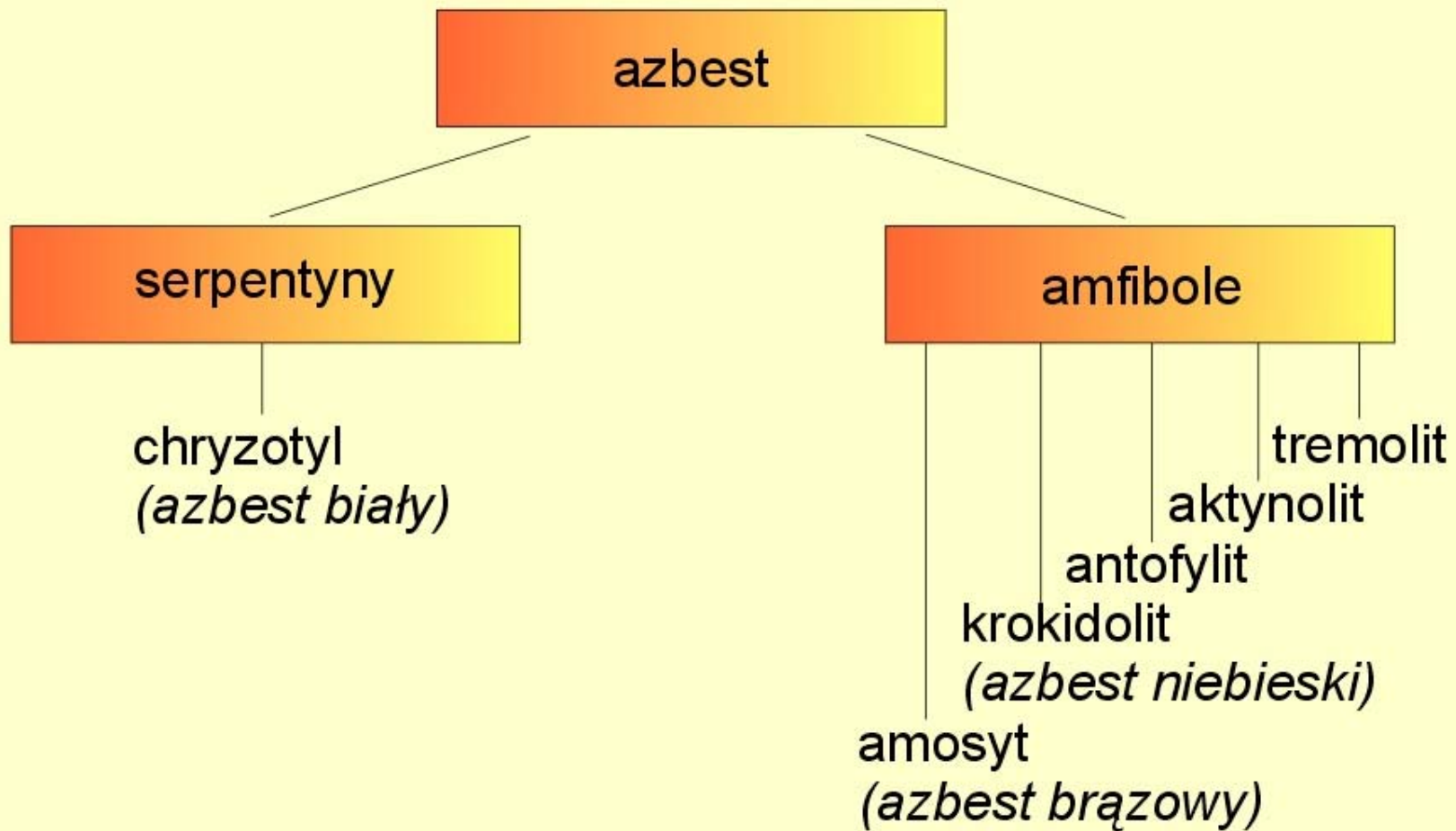
Główne rodzaje szkodliwych pyłów



Azbest

- ❑ **Azbest** jest nazwą handlową i odnosi się do sześciu minerałów włóknistych z grupy:
 - ❑ serpentynów (chryzotyl)
 - ❑ amfiboli (tremolit, aktynolit, antofilit, krokidolit, amozyt).

Podstawowe odmiany azbestu



Krytyczne wymiary włókien

Przyczyną aktywności kancerogennej azbestu są włókna respirabilne o:

- długości $L > 5 \mu\text{m}$
- średnicy $d < 3 \mu\text{m}$
- stosunku długości do średnicy włókien $L/d \geq 3:1$

Ditlenek krzemu (SiO_2)

- **Ditlenek krzemu (SiO_2)** jest substancją polimorficzną występującą w naturze w różnych odmianach krystalicznych i bezpostaciowych.

Ditlenek krzemu (SiO_2)

- ❑ **Odmiany krystaliczne** określa się terminem wolna krystaliczna krzemionka. Rozpuszczalność w wodzie i płynach ustrojowych krystalicznych odmian ditlenku krzemu jest minimalna i uzależniona głównie od temperatury, pH roztworu, stopnia krystalizacji oraz wymiaru cząstek.

Ditlenek krzemu (SiO_2)

- ❑ **Bezpostaciowe odmiany** ditlenku krzemu, takie jak diatomit i ziemia krzemionkowa są stosowane jako absorbent np. do oczyszczania wody, leków, soków czy paliw.
- ❑ Inne ważne wykorzystanie diatomitu w charakterze wypełniacza ma miejsce przy produkcji farb, nawozów, papieru, środków ochrony roślin, wyrobów z gumy syntetycznej i innych.

Odmiiany krystaliczne i bezpostaciowe ditienu krzemu

ditienu krzemu

odmiiany krystaliczne

- kwarc
- krystobalit
- trydymit
- styszowit
- koezyt
- chalcedon
- agat

odmiiany bezpostaciowe

- opal
- diatomit
- ziemia
okrzemkowa
- ziemia
krzemionkowa

Sztuczne włókna mineralne

- ❑ **Sztuczne włókna mineralne** dzieli się na trzy główne grupy:
 - ❑ włókna szklane,
 - ❑ wełnę mineralną
 - ❑ włókna ceramiczne.

- ❑ Większość produkowanych w świecie włókien szklanych i wełny (waty) mineralnej wykorzystuje się jako izolacje termiczne i akustyczne w budownictwie lądowym i morskim oraz do izolacji przewodów energetycznych.

OCENA NARAŻENIA ZAWODOWEGO NA PYŁY

Ocena narażenia zawodowego na pyły

- ❑ **Ocena narażenia na pyły** polega na wykonaniu pomiarów stężeń pyłów na stanowiskach pracy, określeniu wskaźników ekspozycji na pyły w odniesieniu do całodziennego czasu pracy i porównaniu uzyskanej wartości wskaźników ekspozycji z wartościami najwyższych dopuszczalnych stężeń pyłów (NDS-ów).
- ❑ Wyniki oceny narażenia są podstawą oceny ryzyka zawodowego oraz doboru środków ochrony przed zapyleniem.

Ocena narażenia zawodowego na pyły

- ❑ W Polsce do oznaczania zawartości pyłu są stosowane metody:
 - ❑ do oznaczania zawartości pyłu całkowitego (PN-91/Z-04030/05) lub pyłu respirabilnego (PN-91/Z-04030/06) zawieszonego w powietrzu pomieszczeń pracy filtracyjno-wagowe (grawimetryczne),
 - ❑ do oznaczania zawartości włókien respirabilnych są wykorzystywane metody liczbowe (PN-88/Z-04202/02).

Pomiary stężeń pyłów na stanowiskach pracy

- ❑ Ważnym parametrem pyłów z uwagi na jego szkodliwe działanie jest zawartość wolnej krystalicznej krzemionki, która jest oznaczana zgodnie z metodami opisanymi w normach: PN-91/Z-04018/02, PN-91/Z-04018/03 i PN-91/Z-04018/04 .

Pomiary stężeń pyłów na stanowiskach pracy

- ❑ Jako pył całkowity przyjmuje się zbiór wszystkich cząstek otoczonych powietrzem w określonej objętości.
- ❑ Pył respirabilny to zbiór cząstek przechodzących przez selektor wstępny o charakterystyce przepuszczalności według wymiarów cząstek opisanej logarytmiczno-normalną funkcją prawdopodobieństwa ze średnią wartością średnicy aerodynamicznej $3,5 \pm 0,3 \text{ } \mu\text{m}$ i z geometrycznym odchyleniem standardowym $1,5 \pm 0$.
- ❑ Włókna respirabilne to włókna o długości powyżej 5 μm o maksymalnej średnicy poniżej 3 mm i stosunku¹⁸⁸

Metody pomiaru stężenia pyłu

- wagowa:

- oznaczenie zawartości pyłu całkowitego,
- oznaczenie zawartości pyłu respirabilnego,
- oznaczenie frakcji PM10 (wagowy pomiar stężenia pyłu o wymiarach cząstek poniżej $10\mu\text{m}$),
- oznaczenie frakcji PM2.5 (wagowy pomiar stężenia pyłu o wymiarach cząstek poniżej $2,5\mu\text{m}$),

Metody pomiaru stężenia pyłu

☐ - **masowa:**

- ☐ oznaczenie masy pyłu w 1 m^3 powietrza z użyciem przyrządu DUST TRAK,

☐ - **liczbowa:**

- ☐ oznaczenie liczby cząstek w 1 cm^3 powietrza z użyciem przyrządu P-TRAK umożliwiającym zliczanie cząstek pyłu o średnicach z zakresu od $0,02\ \mu\text{m}$ do około $1\ \mu\text{m}$,
- ☐ oznaczenie liczby cząstek w 1 dcm^3 powietrza w różnych przedziałach wymiarowych cząstek w zakresie od $0,3\ \mu\text{m}$ do $20\ \mu\text{m}$ z użyciem przyrządu GRIMM 1.108.

Ocena ryzyka związanego z narażeniem na pyły

$W > NDS$	RYZYZKO DUŻE
$NDS \geq W > 0,5 NDS$	RYZYZKO ŚREDNIE
$W \leq 0,5 NDS$	RYZYZKO MAŁE

W - wartość wskaźnika narażenia,
NDS - wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia pyłu

CZYNNIKI MECHANICZNE

Klasyfikacja czynników mechanicznych

- przemieszczające się maszyny oraz transportowane przedmioty
- ruchome elementy
- ostre, wystające elementy, chropowate elementy
- spadające elementy
- płyny pod ciśnieniem
- śliskie, nierówne powierzchnie
- ograniczone przestrzenie (dojścia, przejścia, dostępy)
- położenie stanowiska pracy w odniesieniu do podłoża (praca na wysokości oraz w zagłębieniach)
- inne, np. powierzchnie gorące lub zimne, żrące

Zagrożenia mechaniczne

- ❑ Przez zagrożenie mechaniczne należy rozumieć wszelkie oddziaływania na człowieka czynników fizycznych, które mogą być przyczyną urazów powodowanych mechanicznym działaniem części maszyn, narzędzi, przedmiotów obrabianych lub wyrzucanych materiałów stałych albo płynnych.

Rodzaje zagrożeń mechanicznych

- zgniatanie (zgniecenie)
- cięcie (obcięcie, odcięcie)
- wplątanie, wciągnięcie lub pochwycenie (złamanie zmiążdżenie)
- uderzanie (obtarcie, uderzenie, pęknięcie, złamanie)
- kłucie (przekłucie, przebicie)
- ścieranie (starcie lub obtarcie)
- wyptyw cieczy pod wysokim ciśnieniem (uderzenie, poparzenie).

Parametry wpływające na skutki zdrowotne

- usytuowanie strefy oddziaływania danego czynnika w stosunku do strefy pracy człowieka,
- energia wzajemnego oddziaływania danego czynnika i człowieka,
- energia kinetyczna elementów lub maszyn,
- energia potencjalna części, które mogą się poruszać pod wpływem siły ciężkości oraz elementów sprężystych lub gazów i cieczy pod ciśnieniem lub próżni,
- stateczność zapobiegająca przewróceniu się,

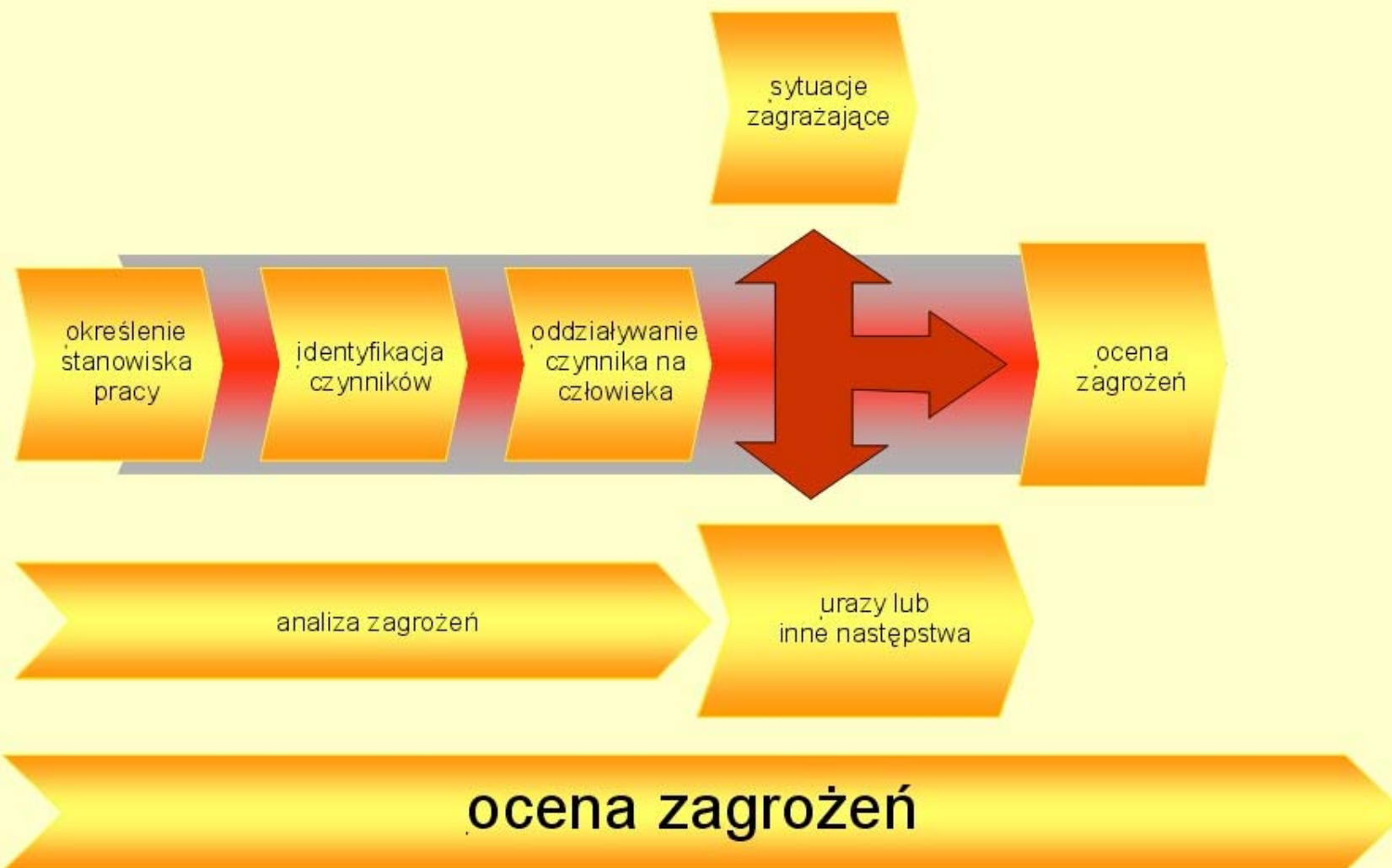
Parametry wpływające na skutki zdrowotne

- nieodpowiednia wytrzymałość mechaniczna, która może być przyczyną niebezpiecznych załamania lub pęknięć,
- rodzaj, kształt, gładkość powierzchni elementów, z którymi może się stykać człowiek (elementy tnące, ostre krawędzie itp.) nawet wówczas, gdy się nie poruszają,
- położenie względem siebie elementów mogących przy poruszaniu się tworzyć strefy zagrożenia, np. obcinania, wciągania,
- środowisko pracy.

Skutki poślizgnięć i upadków:

- złamania,
 - skręcenia,
 - stłuczenia,
 - rany cięte i otarcia,
 - urazy stawu skokowego,
 - urazy stawu kolanowego.
-
- Pamiętać należy, że zwichnięcie stawu osłabia go.**
 - Należy więc liczyć się z ryzykiem kolejnych zwichnięć, które mogą następować przy znacznie mniejszych obciążeniach.**

Identyfikacja zagrożeń mechanicznych





człowiek

zasięg
oddziaływania

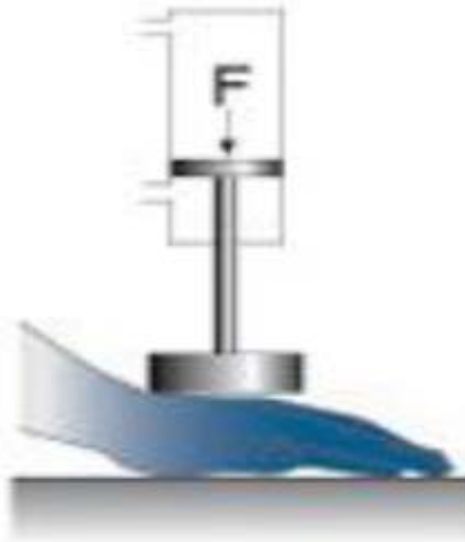
**P
R
E
N
E
R
G
I
I
A**

przedmiot

zasięg
oddziaływania

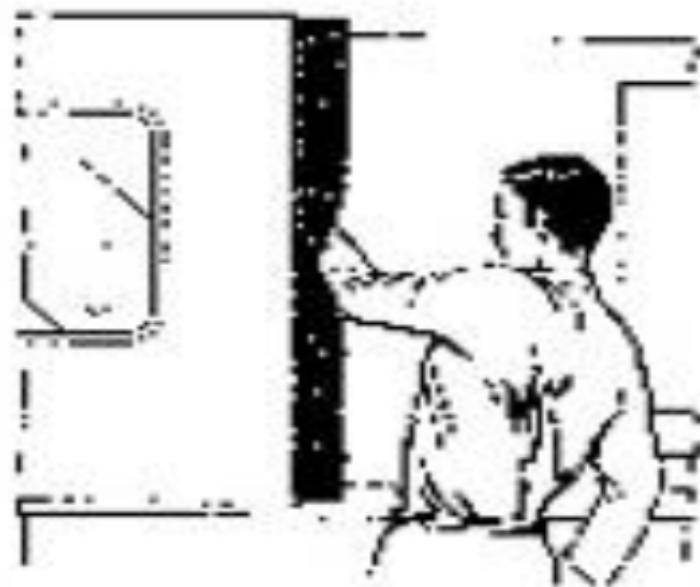
Maksymalne wartości elementów stykających się z częściami ciała człowieka:

PARAMETR	Wartości maksymalne	
	Wariant 1	Wariant 2
Maksymalna siła wywierana na części ciała	75 N	150 N
Maksymalna energia kinetyczna części ruchomej	4 J	10 J
Maksymalny nacisk zetknięcia	50 N/cm ²	50 N/cm ²



Nie należy przekraczać wartości wariantu 1. wówczas, gdy nie jest zapewniony automatyczny powrót elementu naciskającego na część ciała człowieka.

Nie należy przekraczać wartości według wariantu 2 wówczas, gdy automatyczny powrót tego elementu jest zapewniony, np. po zwolnieniu elementu sterowniczego urządzenia sterującego podtrzymywanego (utrzymującego w stanie pracy elementy maszyny dopóty, dopóki element sterowniczy jest włączony, np. pedał.



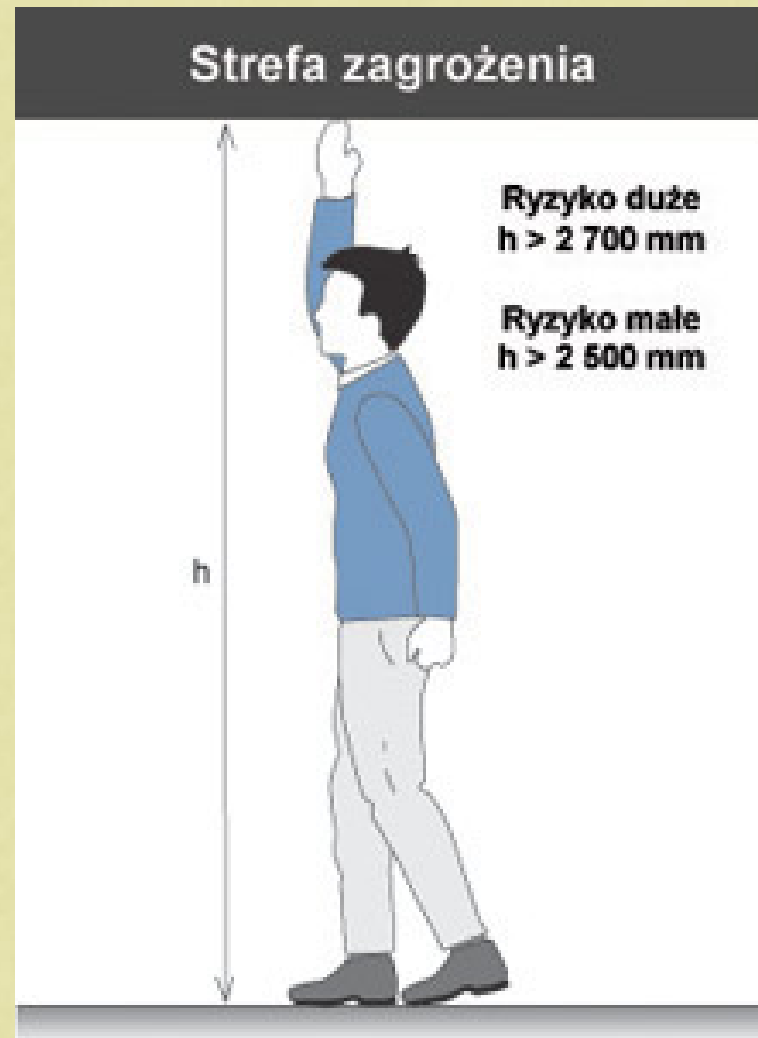
Nie należy przekraczać wartości wariantu 1. wówczas, gdy drzwi nie są wyposażone w urządzenie zapewniające automatyczne otwieranie się.

Nie należy przekraczać wartości według wariantu 2 wówczas, gdy drzwi nie są wyposażone w obrzeża lub listwy czule na nacisk.

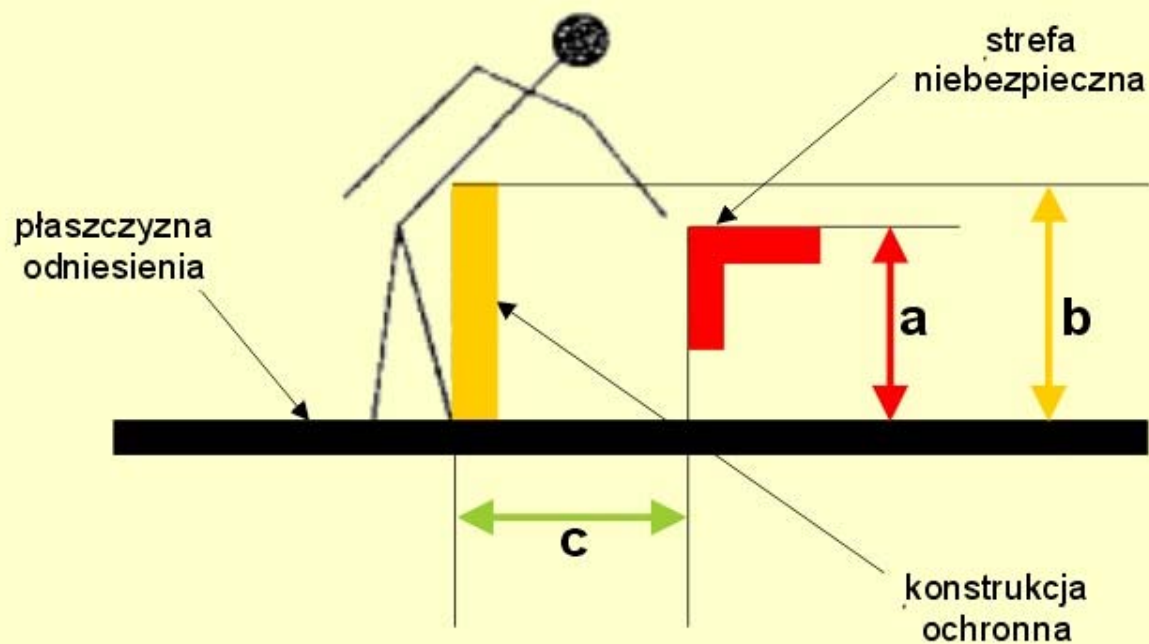
Ustalanie odległości uniemożliwiających dosięgnięcie do strefy zagrożenia

- ❑ Podstawę do ustalania odległości uniemożliwiających dosięgnięcie do strefy zagrożenia, nazywanych odległościami bezpieczeństwa, stanowią wymiary antropometryczne i możliwości ruchowe (np. tułowia, kończyn) ustalone w wyniku badań populacji użytkowników.

Ustalanie odległości uniemożliwiających dosięgnięcie do strefy zagrożenia



**Odległość bezpieczeństwa –
minimalna odległość, w jakiej powinna być usytuowana
konstrukcja ochronna przed strefą niebezpieczną**



Sięganie ponad konstrukcją ochronną

- a** wysokość usytuowania strefy niebezpiecznej
- b** wysokość konstrukcji ochronnej
- c** odległość pozioma konstrukcji ochronnej od strefy niebezpiecznej

Tabela 1. (6-1.fol.21) Wartości, w mm, odległości bezpieczeństwa c przy sięganiu ponad konstrukcją ochronną – przy małym ryzyku [16].

Wysokość usytuowania strefy niebezpiecznej a	Wysokość konstrukcji ochronnej $b^{a)}$								
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500
	Odległość pozioma od strefy niebezpiecznej c								
2500	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	–
2200	600	600	500	500	400	350	250	–	–
2000	1100	900	700	600	500	350	–	–	–
1800	1100	1000	900	900	600	–	–	–	–
1600	1300	1000	900	900	500	–	–	–	–
1400	1300	1000	900	800	100	–	–	–	–
1200	1400	1000	900	500	–	–	–	–	–
1000	1400	1000	900	300	–	–	–	–	–
800	1300	900	600	–	–	–	–	–	–
600	1200	500	–	–	–	–	–	–	–
400	1200	300	–	–	–	–	–	–	–
200	1100	200	–	–	–	–	–	–	–
0	1100	200	–	–	–	–	–	–	–

a) Nie podano wysokości konstrukcji ochronnych poniżej 1000 mm, ponieważ nie ograniczają one ruchu

Tabela 2. (6-1.fol.22) Wartości, w mm, odległości bezpieczeństwa c przy sięganiu ponad konstrukcją ochronną – przy dużym ryzyku [16].

Wysokość usytuowania strefy niebezpiecznej a	Wysokość konstrukcji ochronnej $b^a)$									
	1000	1200	1400 ^{b)}	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2700
	Odległość pozioma od strefy niebezpiecznej c									
2700	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	–
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	–
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	–	–
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	–	–	–
1800	1500	1400	1100	900	800	600	–	–	–	–
1600	1500	1400	1100	900	800	500	–	–	–	–
1400	1500	1400	1100	900	800	–	–	–	–	–
1200	1500	1400	1100	900	700	–	–	–	–	–
1000	1500	1400	1000	800	–	–	–	–	–	–
800	1500	1300	900	600	–	–	–	–	–	–
600	1400	1300	800	–	–	–	–	–	–	–
400	1400	1200	400	–	–	–	–	–	–	–
200	1200	900	–	–	–	–	–	–	–	–
0	1100	500	–	–	–	–	–	–	–	–

a) Nie podano wysokości konstrukcji ochronnych poniżej 1000 mm, ponieważ nie ograniczają one ruchu.

Redukcja zagrożeń mechanicznych

środki techniczne



środki organizacyjne

