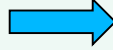


Metody oceny ryzyka

czym jest ryzyko?



- ryzyko to wskaźnik pewnego stanu lub zdarzenia, które może doprowadzić do strat lub zysków;
- ryzyko jest proporcjonalne do prawdopodobieństwa wystąpienia tego zdarzenia i do wielkości efektów które może spowodować

Ryzyko nie jest czymś jednorodnym, a zatem nie jest możliwe podanie jednej uniwersalnej i jednoznacznej definicji tego pojęcia w odniesieniu do wszystkich aspektów działalności człowieka”

- **ryzyko właściwe** - związane z działaniem prawa wielkich liczb i odnoszące się do zjawisk o charakterze katastroficznym, jak pożary i powodzie itp.,
- **ryzyko subiektywne** - związane z niedoskonałością człowieka, który subiektywnie ocenia prawdopodobieństwo wystąpienia pewnych zjawisk w przyszłości,
- **ryzyko obiektywne** - forma absolutna niepewności, która jest związana z niemożliwością przewidzenia rozwoju niektórych zjawisk.

finansowe

„polityczne”

osobiste

badań naukowych

zawodowe

Metody oceny ryzyka

„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

z dnia 26 września 1997 r.

w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

tekst jedn. Dz. U. 2003 r., nr 169, poz. 1650) ze zm.

Pracodawca ma obowiązek:

- oceny i dokumentowania ryzyka zawodowego wynikającego z pracy wykonywanej na danym stanowisku,
- stosowania koniecznych środków profilaktycznych zmniejszających ryzyko,
- informowania pracowników o ryzyku zawodowym oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami.

Przedsiębiorstwo (wydział)	KARTA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO NA STANOWISKU PRACY			Data	numer karty
				Sporządził	
Stanowisko pracy			Imię i nazwisko pracownika/pracowników		
Lp.	Zagrożenie	Środki ograniczające ryzyko zawodowe	Oszacowanie/ocena ryzyka zawodowego	Zalecenia dotyczące wprowadzenia dodatkowych środków ochrony	
Potwierdzenie przyjęcia do wiadomości przez pracownika/pracowników		Podpis (y)		Data	

substancje chemiczne to główne czynniki niebezpieczne i/lub szkodliwe występujące w laboratorium

oceniając ryzyko zawodowe należy rozpatrywać:

- niebezpieczne właściwości czynnika chemicznego;
- otrzymane od dostawcy informacje o zagrożeniu czynnikiem chemicznym oraz zaleceń jego bezpiecznego stosowania;
- rodzaj, poziom i czas trwania narażenia;
- wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w środowisku pracy (jeżeli zostały ustalone);
- wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w materiale biologicznym (jeżeli zostały ustalone);
- efekty działań zapobiegawczych;
- wyniki oceny stanu zdrowia pracowników (jeżeli została przeprowadzona);
- warunki pracy przy użytkowaniu czynników chemicznych, z uwzględnieniem ilości tych czynników.

Metody oceny ryzyka

metoda grafu ryzyka

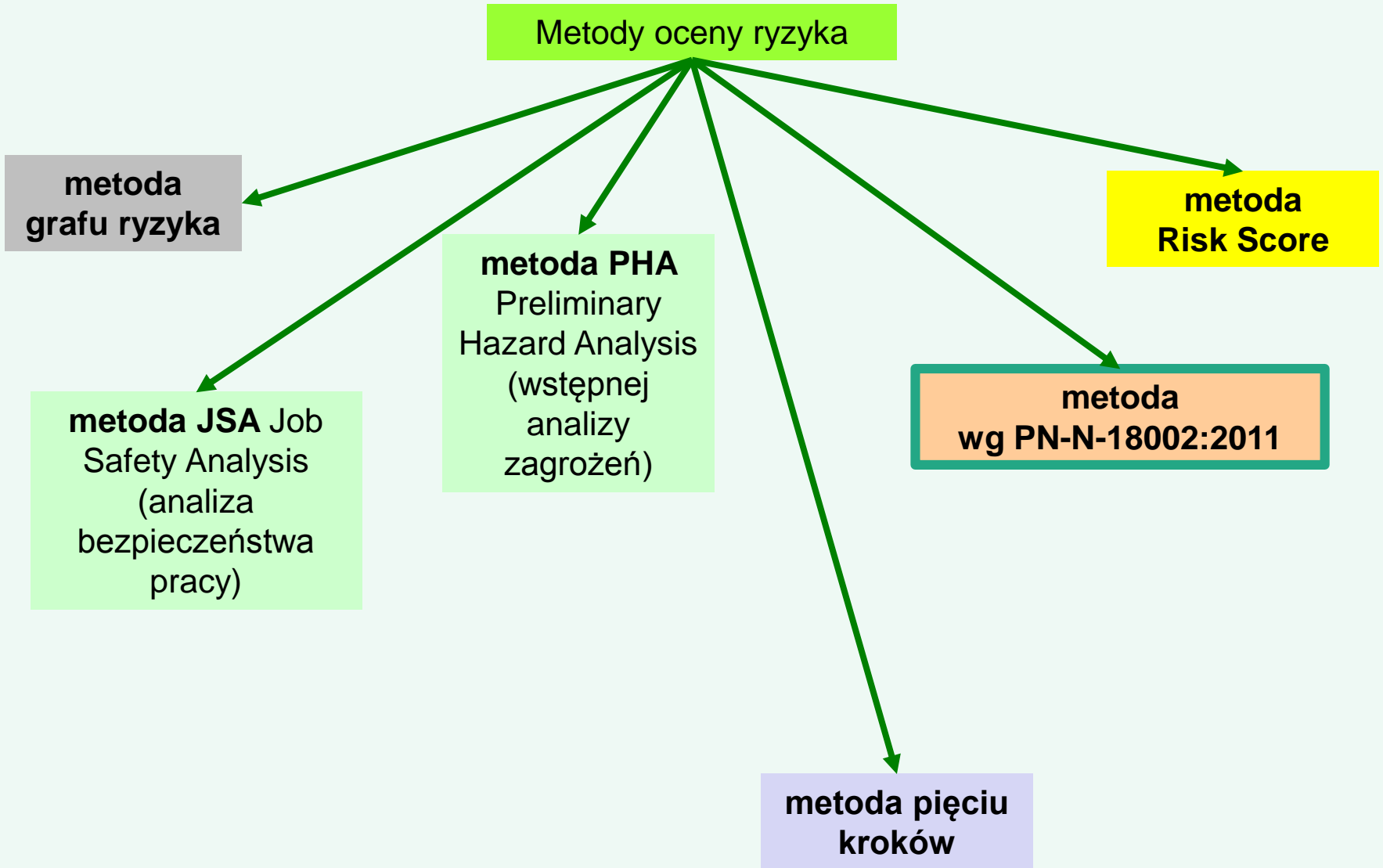
metoda Risk Score

metoda PHA
Preliminary Hazard Analysis
(wstępnej analizy zagrożeń)

metoda wg PN-N-18002:2011

metoda JSA Job Safety Analysis
(analiza bezpieczeństwa pracy)

metoda pięciu kroków



metoda pięciu kroków

1 Zidentyfikuj zagrożenia

- miejsce pracy
- opinie pracowników
- rejestry wypadków

2 Ustal, kto może ulec wypadkowi lub zachorować

- pracownicy
- osoby postronne (np. dostawcy)
- szczególna uwaga: młodociani, kobiety w ciąży, niepełnosprawni

3 Oszacuj ryzyko zawodowe; oceń podjęte środki; ustal co jeszcze można zrobić

- wielkość ryzyka
- czy istniejące rozwiązania minimalizują zagrożenie?

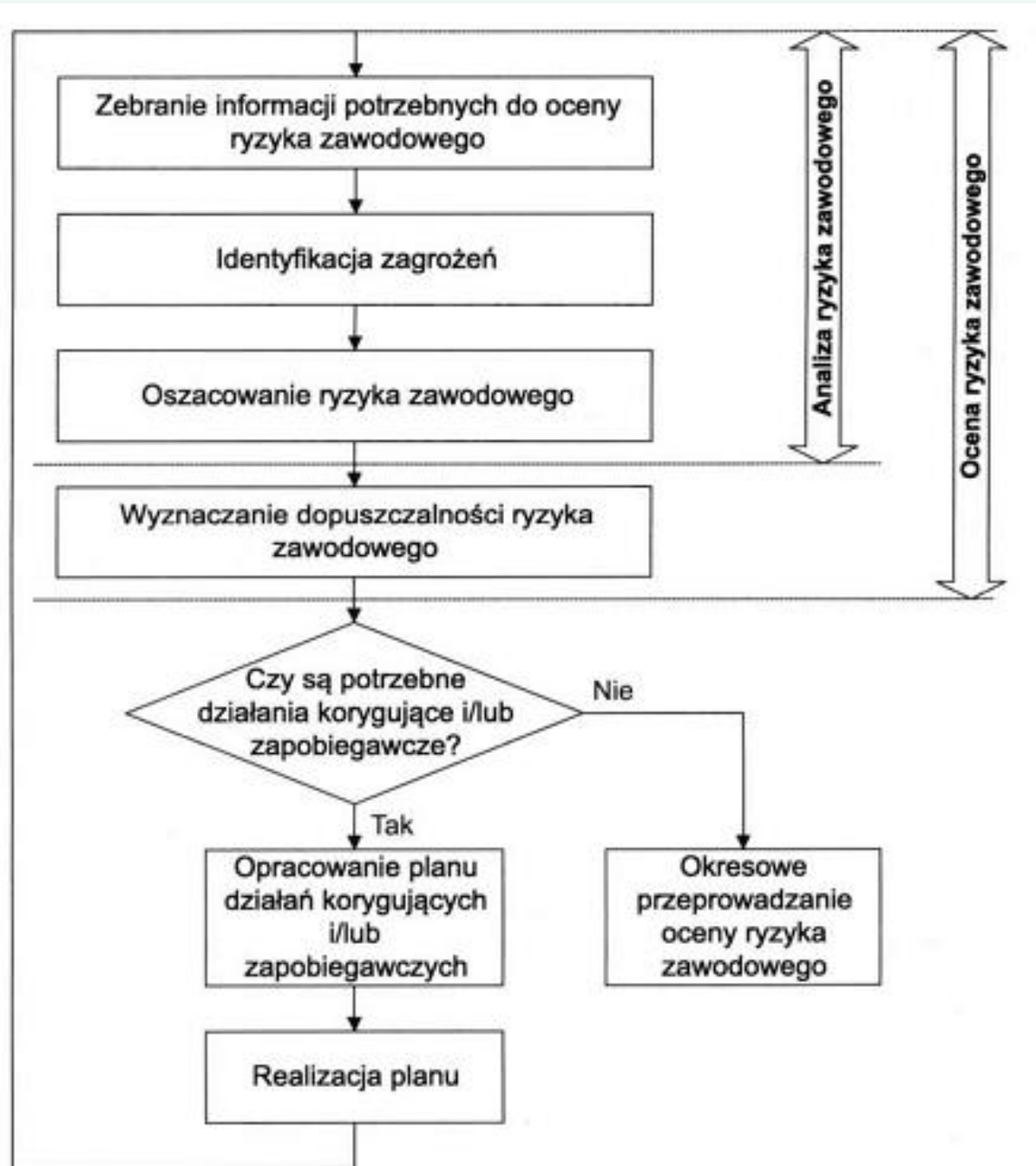
4 Udokumentuj wyniki

- rejestracja zidentyfikowanych zagrożeń i środków zapobiegawczych
- informowanie pracowników
- rejestracja zdarzeń niepożądanych

5 Okresowo dokonuj przeglądu oceny ryzyka zawodowego i weryfikuj ją

- zmiana wyposażenia, substancji, technologii, procedur

algorytm postępowania przy ocenie ryzyka zawodowego zalecany przez normę PN-N-18002:2011



graf ryzyka

metoda czteroparametrowa

S – skutki zdarzenia:

S1 – lekkie obrażenia lub dyskomfort

S2 – ciężkie obrażenia jednej lub większej liczby osób

S3 – śmierć jednej osoby

S4 – śmierć wielu osób

A – czas narażenia na ryzyko:

A1 – rzadkie do częstego

A2 – częste do stałego

G – możliwość ochrony przed zagrożeniem:

G1 – efektywna przy spełnieniu pewnych warunków

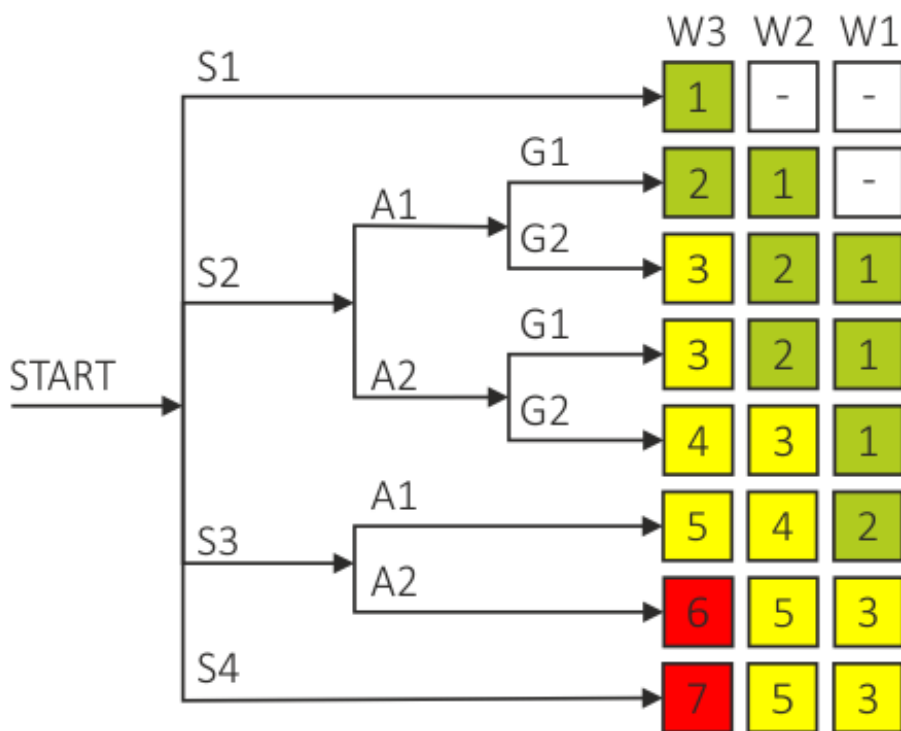
G2 – niedająca prawie żadnych efektów

W – prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanego zdarzenia:

W1 – bardzo małe

W2 – małe

W3 – relatywnie duże



1-2 – ryzyko małe

3-5 – ryzyko średnie

6-7 – ryzyko duże

metoda PHA

Preliminary Hazard Analysis (wstępnej analizy zagrożeń)

P – prawdopodobieństwo, z jakim szkody mogą nastąpić:

P = 1 - 6

S – stopień szkód, które może spowodować zagrożenie:

P = 1 - 6

ryzyko (**R**) jest zależne od prawdopodobieństwa (**P**) i stopnia szkód (**S**)

$$R = P \cdot S$$

wartość	charakterystyka
1	Znikome urazy, lekkie szkody
2	Lekkie obrażenia, wymierne szkody
3	Ciężkie obrażenia, znaczne szkody
4	Pojedyncze wypadki śmiertelne, ciężkie szkody
5	Zbiorowe wypadki śmiertelne, szkody na bardzo dużą skalę na terenie zakładu
6	Zbiorowe wypadki śmiertelne, szkody na dużą skalę poza terenem zakładu

		prawdopodobieństwo					
		1	2	3	4	5	6
stopień szkód	1	1	2	3	4	5	6
	2	2	4	6	8	10	12
	3	3	6	9	12	15	18
	4	4	8	12	16	20	24
	5	5	10	15	20	25	30
	6	6	12	18	24	30	36

1-3 – ryzyko akceptowalne

4-9 – ryzyko akceptowalne
po dokonaniu oceny

10-36 – ryzyko nieakceptowane
i wymaga podjęcia natychmiastowych
działań w celu jego ograniczenia

metoda JSA Job Safety Analysis (analiza bezpieczeństwa pracy)

ryzyko jest zależne od prawdopodobieństwa (**P**) i klasy konsekwencji (**C**)

$$P = F + O + A$$

F – częstotliwość występowania zdarzenia:

- 1 – mniej niż raz w roku
- 2 – jeden raz w roku
- 3 – jeden raz w miesiącu
- 4 – jeden raz w tygodniu
- 5 – codziennie

O – prawdopodobieństwo występowania zdarzenia:

- 1 – nieistotne
- 2 – mało prawdopodobne
- 3 – wyobrażalne
- 4 – prawdopodobne
- 5 – zwykłe

A – możliwość uniknięcia szkody:

- 1 – oczywiste
- 2 – prawdopodobne
- 3 – możliwe
- 4 – niezbyt możliwe
- 5 – niemożliwe

C – potencjalne konsekwencje zdarzenia wypadkowego:

- C1** – nieznaczne (nie powoduje niezdolności do pracy)
- C2** – marginalne (krótka niezdolność do pracy)
- C3** – poważne (dłuższa niezdolność do pracy)
- C4** – bardzo poważne (śmierć)

klasa konsekwencji	prawdopodobieństwo konsekwencji				
	P = 3 - 4	P = 5 - 7	P = 8 - 10	P = 11 - 13	P = 14 - 15
C1	1	2	3	4	5
C2	2	3	4	5	6
C3	3	4	5	6	7
C4	4	5	6	7	8

1-2 – ryzyko pomijalne

3-5 – ryzyko akceptowalne

6-8 – ryzyko nieakceptowane

metoda Risk Score

ryzyko (**R**) jest iloczynem trzech parametrów: ekspozycji (**E**) na zagrożenie, skutków (**S**) niepożądanego zdarzenia oraz prawdopodobieństwa (**P**), że w przypadku narażenia na czynnik zagrożenia dojdzie do wypadku

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

S – skutki niepożądanego zdarzenia:

100 – poważna katastrofa; **wiele ofiar śmiertelnych**; > 10 mln \$

40 – katastrofa; **kilka ofiar śmiertelnych**; 1–10 mln \$

15 – bardzo duże; **jedna ofiara śmiertelna**; 0,1–1 mln \$

7 – duże; **ciężkie uszkodzenie ciała**; 10–100 tys. \$

3 – średnie; **absencja**; 1–10 tys. \$

1 – małe; **udzielenie pierwszej pomocy**; < 1 tys. \$

E – ekspozycja na zagrożenie:

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)

P – prawdopodobieństwo zaistnienia niepożądanego zdarzenia:

	szansa[%]
10 - bardzo prawdopodobne	50
6 - całkiem możliwe	10
3 - praktycznie możliwe	1
1 - mało prawdopodobne, ale możliwe	0,1
0,5 - tylko sporadycznie możliwe	0,01
0,2 - możliwe do pomyślenia	0,001
0,1 - teoretycznie możliwe	0,0001

wartość	kategoria ryzyka	działania zapobiegawcze
R ≤ 20	akceptowalne	Wskazana kontrola
20 < R ≤ 70	małe	Potrzebna kontrola
70 < R ≤ 200	istotne	Potrzebna kontrola
200 < R ≤ 400	duże	Potrzebna natychmiastowa poprawa
R > 400	bardzo duże	Wskazane wstrzymanie pracy

metoda wg PN-N-18002:2011

Oszacowanie ryzyka zawodowego polega na ustaleniu:

- prawdopodobieństwa wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia i życia pracowników następstw zagrożeń,
- stopnia ciężkości tych następstw.

skala:

trójstopniowa

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

pięciostopniowa

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

metoda wg PN-N-18002:2011

następstwa o **małej szkodliwości** to urazy i choroby, które nie powodują długotrwałych dolegliwości i absencji w pracy:

- niewielkie stłuczenia i zranienia,
- podrażnienia oczu,
- objawy niewielkiego zatrucia,
- bóle głowy itp.

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

następstwa o **średniej szkodliwości** to urazy i choroby, które powodują niewielkie, ale długotrwałe lub nawracające okresowo dolegliwości i są związane z krótkimi okresami absencji:

- zranienia,
- oparzenia II stopnia na niewielkiej powierzchni ciała,
- alergię skórne,
- nieskomplikowane złamania,
- zespoły przeciążeniowe układu mięśniowo szkieletowego.

następstwa o **średniej szkodliwości** to urazy i choroby, które powodują ciężkie i stałe dolegliwości i/lub śmierć:

- oparzenia II i III stopnia,
- 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 itp.

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

- **Mało prawdopodobne** to następstwa zagrożeń, które nie powinny wystąpić podczas całego okresu aktywności zawodowej pracownika
- **Prawdopodobne** to następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić nie więcej niż kilkakrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika
- **Wysoce prawdopodobne** to następstwa zagrożeń, które mogą wystąpić wielokrotnie podczas okresu aktywności zawodowej pracownika

Na stanowiskach, na których występuje narażenie na **szkodliwe i/lub niebezpieczne czynniki chemiczne**, do oszacowania ryzyka stosuje się **skalę trójstopniową** wykorzystując wartości wielkości charakteryzujących narażenie - najczęściej są to wartości najwyższego dopuszczalnego stężenie (NDS) lub natężenia (NDN) czynnika szkodliwego występującego na stanowisku pracy

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

P_{max} - wartość dopuszczalna wielkości charakteryzującej narażenie, ustalana najczęściej na podstawie obowiązujących przepisów (NDS, NDN) lub w przypadku ich braków na podstawie opinii ekspertów lub/i opinii pracowników

metoda wg PN-N-18002:2011

Ogólne zasady wyznaczania **dopuszczalności ryzyka** zawodowego oraz zalecenia dotyczące działań wynikających z oceny tego ryzyka (oszacowanie w skali 3 stopniowej)

Oszacowanie ryzyka zawodowego	Dopuszczalność ryzyka zawodowego	Niezbędne działania
duże	niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, działania w celu jego zmniejszenia należy podjąć natychmiast (np. przez zastosowanie środków ochronnych). Planowanej pracy nie należy rozpoczynać do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
średnie	dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
małe		Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie.

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne występujące na stanowiskach pracy

1. Ustalenie wskaźników narażenia występujących na danym stanowisku:

- P_s - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej; wskaźnikiem tym może być w przypadku pomiarów z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej stężenie średnie ważone dla zmiany roboczej (C_w), a w przypadku pomiarów stacjonarnych górna granica przedziału ufności dla średniej rzeczywistej (GG) lub górna granica przedziału ufności dla stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej (GG W),
- P_{ch} - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń chwilowych,
- P_p - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń pułapowych.

2. Odczyt (odpowiednie Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej) wartości dopuszczalnych wielkości charakteryzujących narażenie na szkodliwe substancje chemiczne:

- NDS;
- NDSCh;
- NDSP.

3. Oszacowanie ryzyka zawodowego zgodnie z algorytmem

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy s
narażeniem inhalacyjnym na s

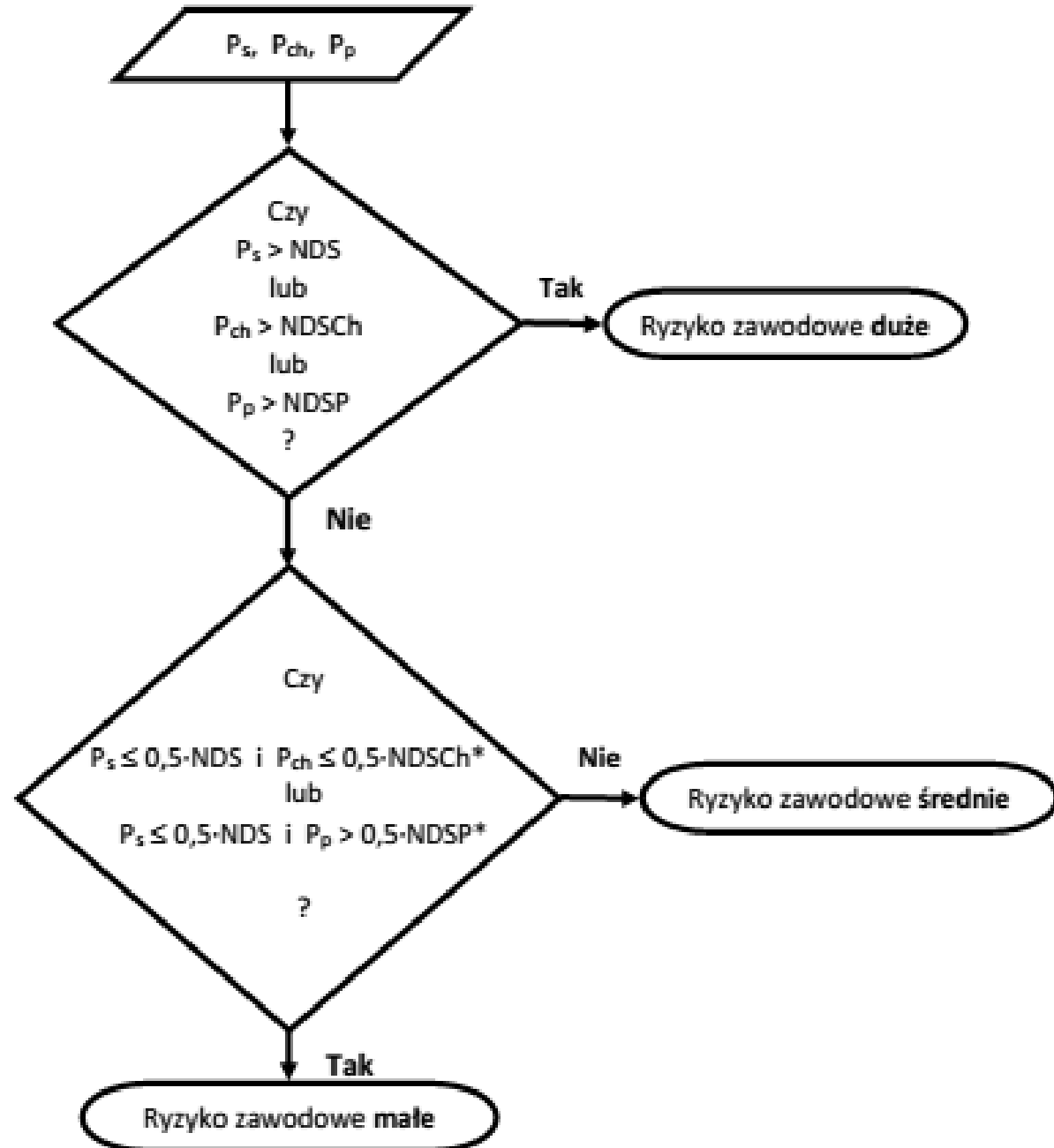
1. Ustalenie wskaźników narażenia występujących na danym stanowisku:

- P_s - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej;
- P_{ch} - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń chwilowych,
- P_p - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń pułapowych.

2. Odczyt wartości dopuszczalnych wielkości charakteryzujących narażenie na szkodliwe substancje chemiczne:

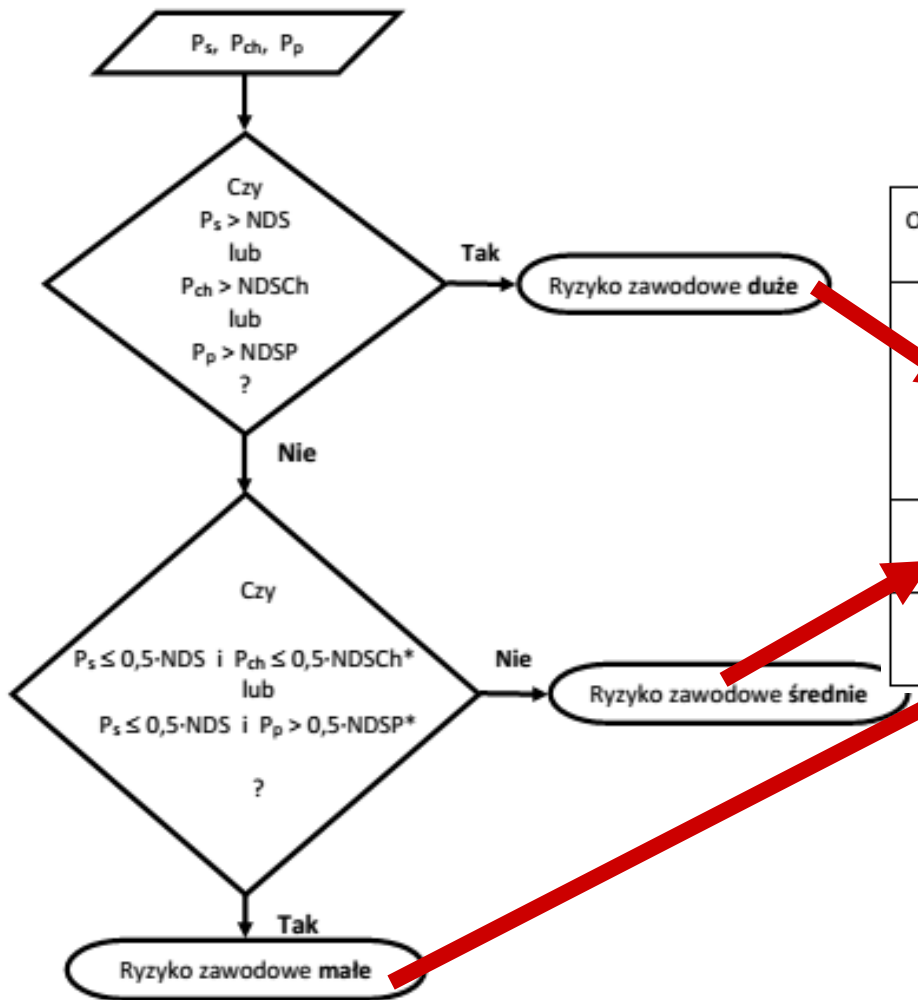
- **NDS;**
- **NDSch;**
- **NDSP.**

3. Oszacowanie ryzyka zawodowego zgodnie z algorytmem



metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne występujące na stanowiskach pracy



Oszacowanie ryzyka zawodowego	Dopuszczalność ryzyka zawodowego	Niezbędne działania
duże	niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, działania w celu jego zmniejszenia należy podjąć natychmiast (np. przez zastosowanie środków ochronnych). Planowanej pracy nie należy rozpoczynać do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
średnie	dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
małe		Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie.

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne występujące na stanowiskach pracy

Ocena ryzyka związanego z narażeniem inhalacyjnym na stanowisku pracy w laboratorium chemicznym. Opis problemu.

Na pewnym stanowisku pracy prowadzono oznaczenia zawartości amoniaku w trakcie typowej ośmiogodzinnej zmiany roboczej. Próbkę powietrza pobierano z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej w strefie oddychania pracownika. Wyniki zestawiono w tabeli:

czas pobierania próbek [h]	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,5	1,5
stężenie amoniaku w powietrzu [mg/m ³]	1,3	3,0	7,2	7,0	4,6	5,8	7,2	9,6	5,7

Oceń ryzyko związane z narażeniem na amoniak jako substancję szkodliwą. W zależności od uzyskanego wyniku zaproponować dalszy sposób postępowania.

WYKAZ WARTOŚCI NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH STĘŻEŃ CHEMICZNYCH I PYŁOWYCH CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY

Lp.	Nazwa i numer CAS ¹⁾ substancji chemicznej	Najwyższe dopuszczalne stężenie (w mg/m ³) ²⁾ w zależności od czasu narażenia w ciągu zmiany roboczej			Liczba włókien w cm ³	Uwagi: Oznakowanie substancji notacją „skóra” ³⁾
		NDS	NDSch	NDSP		
1	2	3	4	5	6	7
24	Amoniak [7664-41-7]	14	28	-	-	-

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne występujące na stanowiskach pracy

Ocena ryzyka związanego z narażeniem inhalacyjnym na stanowisku pracy w laboratorium chemicznym.

Opis problemu.

Na pewnym stanowisku pracy prowadzono oznaczenia zawartości amoniaku w trakcie typowej ośmiogodzinnej zmiany roboczej. Próbki powietrza pobierano z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej w strefie oddychania pracownika. Wyniki zestawiono w tabeli:

czas pobierania próbek [h]	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,5	1,5
stężenie amoniaku w powietrzu [mg/m^3]	1,3	3,0	7,2	7,0	4,6	5,8	7,2	9,6	5,7

Oceń ryzyko związane z narażeniem na amoniak jako substancję szkodliwą. W zależności od uzyskanego wyniku zaproponować dalszy sposób postępowania.

dla NH_3 : $\text{NDS} = 14 \text{ mg}/\text{m}^3$
 $\text{NDSCh} = 28 \text{ mg}/\text{m}^3$

P_s

$P_{\text{max}} = \text{NDS}$

który (P_s , P_{ch} , P_p) wskaźnik uwzględnić?

- P_s - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężenia średniego ważonego dla całej zmiany roboczej,
- P_{ch} - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń chwilowych,
- P_p - wskaźnik narażenia umożliwiający ocenę stężeń pułapowych.

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójstopniowej ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne występujące na stanowiskach pracy

Ocena ryzyka związanego z narażeniem inhalacyjnym na stanowisku pracy w laboratorium chemicznym.

Opis problemu.
Na pewnym stanowisku pracy prowadzono oznaczenia zawartości amoniaku w trakcie typowej ośmiogodzinnej zmiany roboczej. Próbkę powietrza pobierano z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej w strefie oddychania pracownika. Wyniki zestawiono w tabeli:

czas pobierania próbek [h]	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	1,5	1,5
stężenie amoniaku w powietrzu [mg/m^3]	1,3	3,0	7,2	7,0	4,6	5,8	7,2	9,6	5,7

Oceń ryzyko związane z narażeniem na amoniak jako substancję szkodliwą. W zależności od uzyskanego wyniku zaproponować dalszy sposób postępowania.

dla NH_3 : $\text{NDS} = 14 \text{ mg}/\text{m}^3$
 $\text{NDSCh} = 28 \text{ mg}/\text{m}^3$

P_s

$P_{\text{max}} = \text{NDS}$

$$P_s = \frac{\sum_i t_i \cdot C_i}{\sum_i t_i}$$

$$P_s = \frac{0,5 \cdot 1,3 + 1,0 \cdot 3,0 + 0,5 \cdot 7,2 + 1,0 \cdot 7,0 + 1,0 \cdot 4,6 + 0,5 \cdot 5,8 + 0,5 \cdot 7,2 + 1,5 \cdot 9,6 + 1,5 \cdot 5,7}{0,5 + 1,0 + 0,5 + 1,0 + 1,0 + 0,5 + 0,5 + 1,5 + 1,5}$$

$$P_s = \frac{48,3}{8} \left[\frac{h \cdot \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}}{h} \right]$$

$$P_s = 6,04 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}$$

metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy narażeniu inhalacyjnym na

Ocena ryzyka związanego z narażeniem chemicznym.

Opis problemu.
Na pewnym stanowisku pracy prowadzono powietrza pobierano z zastosowaniem dozy

czas pobierania próbek [h]

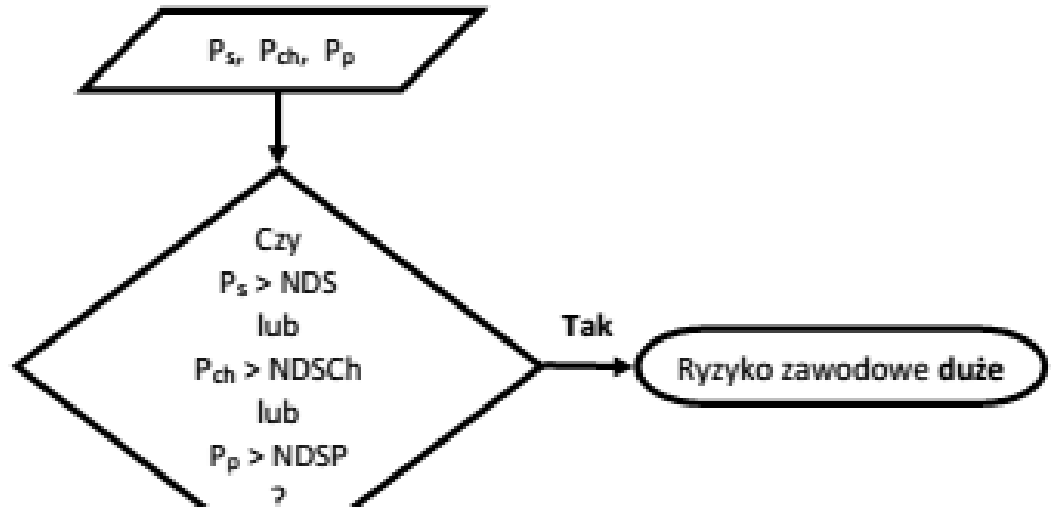
stężenie amoniaku w powietrzu [mg/m³]

Oceń ryzyko związane z narażeniem i zaproponować działania

dla NH₃: NDS = 0,05 mg/m³
NDSch = 0,05 mg/m³

P_s = 6,04 mg/m³

P_{max} = 10 mg/m³
NDS = 0,05 mg/m³



Oszacowanie ryzyka zawodowego	Dopuszczalność ryzyka zawodowego	Niezbędne działania
duże	niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, działania w celu jego zmniejszenia należy podjąć natychmiast (np. przez zastosowanie środków ochronnych). Planowanej pracy nie należy rozpoczynać do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
średnie	dopuszczalne	Zaleca się zaplanowanie i podjęcie działań, których celem jest zmniejszenie ryzyka zawodowego.
małe		Konieczne jest zapewnienie, że ryzyko zawodowe pozostaje co najwyżej na tym samym poziomie.

Ryzyko zawodowe średnie



metoda wg PN-N-18002:2011

Przykład postępowania przy szacowaniu w skali trójs narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne.

Ocena ryzyka związanego z narażeniem inhalacyjnym chemicznym.

Opis problemu.
Na pewnym stanowisku pracy prowadzono oznaczenia zawartości amoniaku w powietrzu pobierano z zastosowaniem dozymetrii indywidualnej w strefie

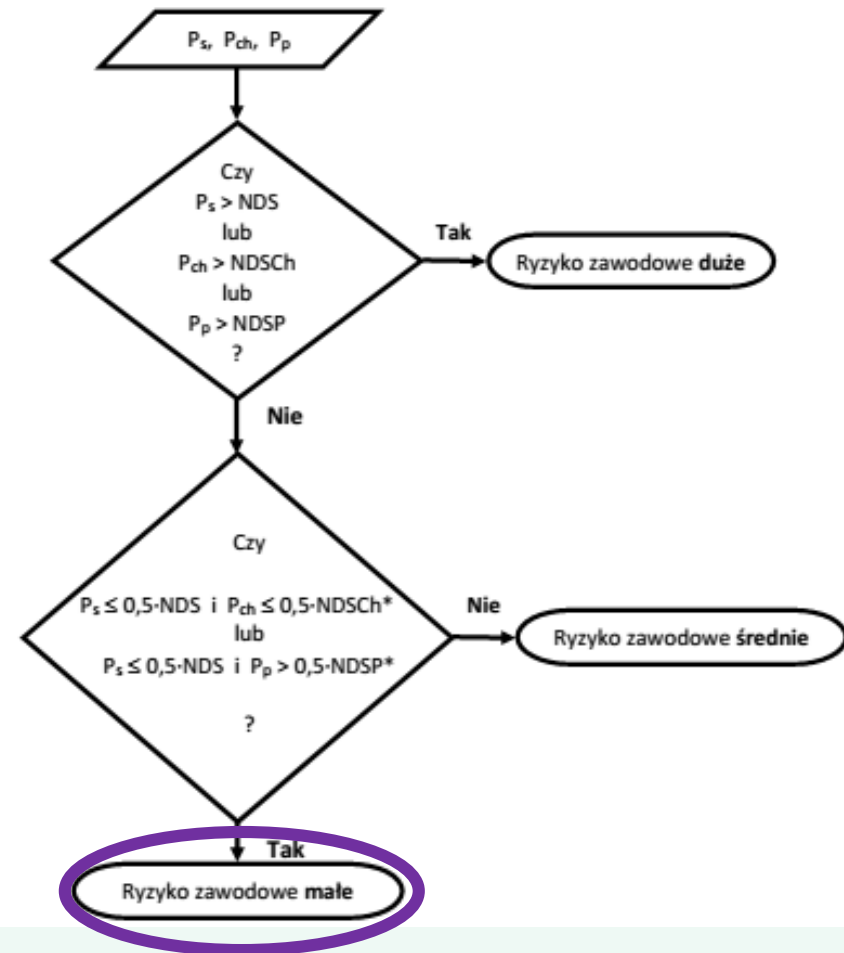
czas pobierania próbek [h]	0,5	1,0	0,5
stężenie amoniaku w powietrzu [mg/m ³]	1,3	3,0	7,2

Ocenić ryzyko związane z narażeniem na amoniak jako substancję zaproponować dalszy sposób postępowania.

dla NH₃: NDS = 14 mg/m³
NDSCh = 28 mg/m³

$$P_s = 6,04 \text{ mg/m}^3$$

$$P_{\max} \text{ NDS} = 14 \text{ mg/m}^3$$



Oszacowanie ryzyka zawodowego	Dopuszczalność ryzyka zawodowego	Niezbędne działania
duże	niedopuszczalne	Jeżeli ryzyko zawodowe jest związane z pracą już wykonywaną, działania w celu jego zmniejszenia należy podjąć natychmiast (np. przez zastosowanie środków ochronnych). Planowanej pracy nie należy rozpoczynać do czasu zmniejszenia ryzyka zawodowego do poziomu dopuszczalnego.
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.

źródła:

<https://www.ciop.pl>

POLSKA NORMA: PN-N-18002: 2011

<https://www.ryzykozawodowe-online.pl>

Papciak B., Sočo E., Bezpieczna praca w laboratorium - ocena i zarządzanie ryzykiem, mat. pomocnicze POWER, Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Rzeszów 2020