

Spis treści

1. Wprowadzenie	7
2. Czynniki kształtujące środowisko powietrzne w pomieszczeniach pracy	13
2.1. Mikroklimat	13
2.2. Zanieczyszczenia powietrza gazami, parami i aerozolami ciekłymi	19
2.3. Zanieczyszczenia powietrza pyłami	21
2.4. Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w pomieszczeniach	28
3. Środki techniczne zmierzające do zapewnienia żądanych parametrów i czystości środowiska powietrznego	33
3.1. Wymagania dotyczące pomieszczeń i przegród budowlanych	37
3.1.1. Pomieszczenia	37
3.1.2. Przegrody budowlane	38
3.2. Wymagania dotyczące procesów technologicznych	42
3.3. Wymagania dotyczące maszyn i urządzeń	43
3.4. Wymagania dotyczące organizacji produkcji	46
3.5. Szczegółowe wymagania dotyczące różnych czynników, technologii i pomieszczeń	46
3.5.1. Procesy galwanotechniczne	47
3.5.2. Procesy produkcji szkła i wyrobów ze szkła	47
3.5.3. Procesy produkcji wyrobów gumowych	48
3.5.4. Procesy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym	49
3.5.5. Procesy w zakładach przemysłu cukierniczego	50
3.5.6. Pomieszczenia i urządzenia zakładów opieki zdrowotnej	51
3.5.7. Pomieszczenia magazynowe środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych	54
3.5.8. Szkodliwe czynniki biologiczne	54
3.5.9. Szkodliwe czynniki chemiczne	54
3.6. Instalacje i urządzenia ułatwiające utrzymanie czystości środowiska powietrznego w pomieszczeniach	55
3.6.1. Odkurzacze przemysłowe i podciśnieniowe instalacje do usuwania osiadłego pyłu	55
3.6.2. Transport pneumatyczny	60
3.6.3. Kurtyny powietrzne	63

4. Wentylacja pomieszczeń przemysłowych	65
4.1. Rodzaje i zadania wentylacji	65
4.2. Ogólna wentylacja mechaniczna	69
4.2.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczeń przemysłowych	72
4.2.1.1. Wentylacja mieszająca	73
4.2.1.2. Wentylacja wyporowa	74
4.3. Podstawowe informacje o projektowaniu wentylacji ogólnej	76
4.4. Źródła hałasu w urządzeniach wentylacyjnych oraz sposoby ich ograniczania	81
5. Wentylacja miejscowa wywiewna	83
5.1. Główne elementy i zespoły instalacji i urządzeń wentylacyjnych	83
5.2. Obudowy wentylacyjne	90
5.3. Odciągi zewnętrzne	104
5.3.1. Prędkość porywania	104
5.3.2. Ssawki	107
5.3.3. Ssawki szczelinowe	116
5.3.4. Okapy	118
5.3.5. Materiały, z jakich wykonuje się ssawki i okapy oraz ich wyposażenie	121
5.4. Zespoły i urządzenia do oczyszczania powietrza, agregaty filtracyjno-wentylacyjne	121
5.5. Ogółe zasady projektowania instalacji odciągów miejscowych	130
6. Zasady współdziałania wentylacji ogólnej pomieszczeń z miejscową wentylacją wywiewną	133
6.1. Analiza bilansu odprowadzenia ciepła i zanieczyszczeń w pomieszczeniu	138
6.2. Nawiewniki powietrza stosowane przy wentylacji ogólnej współpracującej z odciągami miejscowymi	141
7. Przykłady rozwiązań miejscowej wentylacji wywiewnej	145
7.1. Ograniczanie emisji pyłów	145
7.1.1. Przykłady zastosowań wentylacji miejscowej wywiewnej przy różnych pyłących procesach	150
7.2. Ograniczanie emisji gazów, par i ciekłych aerozoli	156
7.2.1. Przykłady zastosowań wentylacji miejscowej wywiewnej przy ograniczaniu emisji gazów, par i ciekłych aerozoli	160
7.3. Ograniczanie emisji zanieczyszczeń powstających podczas spawania łukowego i technologii pokrewnych	170
7.4. Ograniczanie emisji zanieczyszczeń na ruchomych stanowiskach pracy	183
7.5. Ograniczanie emisji zanieczyszczeń w kuchniach zbiorowego żywienia	191
8. Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń wentylacyjnych	201
8.1. Odbiory instalacji wentylacyjnych	202
8.2. Zalecenia dotyczące eksploatacji	206
9. Przyczyny nieprawidłowego działania urządzeń wentylacyjnych	215

10. Ogólne zalecenia dotyczące pomiarów podstawowych parametrów instalacji wentylacyjnych	225
11. Wykaz literatury	
11.1. Piśmiennictwo	239
11.2. Przepisy	242
11.3. Normy	244
11.4. Dyrektywy	245
Aneks I	
Wykaz stron internetowych zawierających przydatne informacje	247
Aneks II	
Wspomaganie komputerowe projektowania wentylacji – <i>dr inż. Piotr Bartkiewicz</i>	248
Skorowidz	262

Na stanowiskach pracy muszą być spełniane wymagania dotyczące stanu mikroklimatu i czystości powietrza [P-1, P-2]. Pracodawca musi zapewnić pracownikom bezpieczeństwo i higienę pracy, w szczególności przez wyeliminowanie ryzyka zawodowego¹ w wyniku właściwej organizacji pracy oraz stosowania koniecznych środków profilaktycznych. Ma także informować o istniejących zagrożeniach i sposobach ich eliminowania oraz szkolić pracowników. Rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu optymalizację parametrów powietrza w pomieszczeniach pracy obejmują również wentylację – środek ochrony zbiorowej pracowników przed zanieczyszczeniami.

Słowo „wentylacja” pochodzi z języka łacińskiego, potocznie oznacza „wiewanie”, czyli wymianę powietrza. Człowiek stosuje ją od chwili pojawienia się na świecie. W pomieszczeniach wykorzystują ją również zwierzęta i rośliny w naturalnych warunkach.

„Zadaniem wentylacji” jest zapewnienie człowiekowi komfortu i zdrowia poprzez dostarczenie świeżego powietrza i usunięcie nadmiaru (zawierającego dwutlenek węgla i inne zanieczyszczenia – w tym parę wodną, pyły i substancje zapachowe) oraz odprowadzenie nadmiaru ciepła. W zależności od zastosowanych w instalacji urządzeń i urządzeń (nagrzewnic, chłodziw, zespołów do nawilżania powietrza), można mierzalnie określać różne parametry środowiska powietrznego w pomieszczeniach, takie jak: temperatura, wilgotność, prędkość ruchu powietrza (nawiewając powietrze przez wentylatory zlokalizowane i wyposażone nawiewniki) oraz ograniczyć stężenie gazów, par i pyłów – usuwając je lub rozcieńczając. Stosując klimatyzację możemy zapewnić określone wartości temperatury, wilgotności powietrza i jego czystości [N-24]. Wymagania od warunków panujących na zewnątrz budynków.

¹ Ryzyko zawodowe – prawdopodobieństwo (realizacji) niepożądanego skutku zdrowotnego w wyniku oddziaływania szkodliwych czynników fizycznych, chemicznych w miejscu pracy [P-24].
² Wymagania dotyczące wentylacji w „Pracownicy zdrowotni i biurowa powietrze i odgrywanie go w pomieszczeniach pracy” – zalecenia dotyczące wentylacji w pomieszczeniach pracy.