

1.1. SPIS TREŚCI

1. PRZEWODNIK

- 1.1. Spis treści
- 1.2. Autorzy
 - 1.2.1. Wykaz autorów
 - 1.2.2. Informacje o autorach
- 1.3. Wykaz piktogramów
- 1.4. Jednostki miar stosowane w poradniku

2. REGULACJE PRAWNE

- 2.1. Wykaz norm
 - 2.1.1. Zestawienie norm dotyczących ogrzewnictwa i ciepłownictwa
 - 2.1.2. Zestawienie norm dotyczących wentylacji i klimatyzacji
 - 2.1.3. Stosowanie norm
 - 2.1.4. Zestawienie norm dotyczących instalacji elektrycznych
- 2.2. Wykaz aktów prawnych
 - 2.2.1. Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
 - 2.2.1.1. Zmiana z 12 marca 2009 r.
 - 2.2.2. Ogólne przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy
 - 2.2.3. Wymagania cieplne budynku
- 2.3. Wymagania prawne przy realizacji inwestycji
 - 2.3.1. Czynności wstępne
 - 2.3.2. Projekt
 - 2.3.3. Realizacja
 - 2.3.4. Badania i odbiory
 - 2.3.5. Oddanie instalacji do eksploatacji
 - 2.3.6. Wykaz przepisów prawnych
 - 2.3.7. Wykaz załączników
 - 2.3.8. Przyłączanie obiektów budowlanych do sieci
 - 2.3.8.1. Przyłączenie do sieci gazowej
 - 2.3.8.2. Przyłączenie do sieci ciepłowniczej
 - 2.3.8.3. Przyłączanie podmiotów do sieci elektroenergetycznej
- 2.4. Wymagania prawne przy eksploatacji, konserwacji, remontach i rozbiórkach
 - 2.4.1. Odbiory poodbiorowe
 - 2.4.2. Warunki techniczne eksploatacji budynków
 - 2.4.3. Przeglądy, czyszczenie i konserwacje
 - 2.4.4. Modernizacja oraz wymiana instalacji i urządzeń
 - 2.4.5. Prace rozbiórkowe

- 2.5. Kosztorysowanie**
 - 2.5.1. Przepisy prawne
 - 2.5.2. Rodzaje kosztorysów
 - 2.5.3. Kosztorys inwestorski
 - 2.5.4. Zasady ustalania rodzaju i ilości robót budowlanych
 - 2.5.5. Komputerowe programy kosztorysowania
 - 2.5.6. Przykłady kosztorysu
- 2.6. Prawa i obowiązki wykonawców**
 - 2.6.1. Informacje o przetargach
 - 2.6.2. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia
 - 2.6.3. Jak prawidłowo przygotować ofertę
 - 2.6.4. Wnoszenie wadium
 - 2.6.5. Złożenie oferty
 - 2.6.6. Umowa na zamówienie publiczne
 - 2.6.7. Pełnomocnictwo w zamówieniach wspólnych
- 2.7. Zagrożenia życia, zabezpieczenia, BHP**
 - 2.7.1. Obowiązki i uprawnienia organów nadzoru budowlanego w przypadku stwierdzenia zagrożenia
 - 2.7.2. Systemy wentylacyjne
 - 2.7.3. Instalacje gazowe
 - 2.7.4. Instalacje elektryczne
 - 2.7.5. Bezpieczeństwo pożarowe
 - 2.7.5.1. Wprowadzenie
 - 2.7.5.2. Przepisy techniczno-budowlane
 - 2.7.5.3. Kryteria ogniowe wyrobów budowlanych
 - 2.7.5.4. Wymagania stawiane projektom budowlanym pod względem ochrony przeciwpożarowej
- 2.8. Charakterystyka energetyczna budynków**
 - 2.8.1. Świadectwo energetyczne
 - 2.8.1.1. Obowiązek sporządzenia świadectwa
 - 2.8.1.2. Uzyskanie uprawnień dla osoby wystawiającej świadectwo energetyczne
 - 2.8.1.3. Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej
 - 2.8.2. Zasady wspierania termomodernizacji
- 2.9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego**
 - 2.9.1. Forma i zakres audytu energetycznego
 - 2.9.2. Algorytm audytu
 - 2.9.3. Szczegółowy zakres audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła, zlokalizowanego poza zaopatrywanym przez to źródło budynkiem lub źródła zaopatrującego więcej niż jeden budynek
 - 2.9.4. Szczegółowy zakres audytu energetycznego lokalnej sieci ciepłowniczej
 - 2.9.5. Organizacja audytu energetycznego budynku – tabele i załączniki
 - 2.9.5.1. Metoda oceny opłacalności i wyboru usprawnień termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane i zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

- 2.9.5.2. Metoda oceny opłacalności i wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji (naturalnej i mechanicznej wywiewnej)
- 2.9.5.3. Metoda oceny opłacalności i wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na energię przez system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej
- 2.9.5.4. Metoda wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- 2.9.5.5. Metoda wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego
- 2.9.5.6. Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- 2.9.5.7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku
- 2.9.5.8. Metoda sporządzania bilansu ciepła i wyznaczenia efektów energetycznych dla lokalnego źródła ciepła
- 2.9.5.9. Metoda obliczania kosztów wytwarzania ciepła i wyznaczenia efektów ekonomicznych dla lokalnego źródła ciepła
- 2.9.5.10. Metoda wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lokalnego źródła ciepła
- 2.9.5.11. Audyt lokalnej sieci ciepłowniczej
- 2.9.5.12. Metoda obliczania całkowitych strat ciepła w lokalnej sieci ciepłowniczej
- 2.9.5.13. Metoda wyznaczenia optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego lokalnej sieci ciepłowniczej
- 2.9.5.14. Weryfikacja audytu energetycznego

2.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej

Materiały źródłowe

3. PODSTAWOWE POJĘCIA

3.1. Mechanika płynów

- 3.1.1. Wprowadzenie
- 3.1.2. Statyka płynów
- 3.1.3. Kinematyka płynów
- 3.1.4. Dynamika płynów
- 3.1.5. Przepływy płynów w przewodach zamkniętych

3.2. Akustyka

- 3.2.1. Wprowadzenie
- 3.2.2. Wielkości charakterystyczne dla fali dźwiękowej
- 3.2.3. Energia, moc akustyczna, natężenie dźwięku
- 3.2.4. Poziom głośności i głośność dźwięku
- 3.2.5. Tłumienie dźwięków
- 3.2.6. Hałas w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
 - 3.2.6.1. Zasady ogólne
 - 3.2.6.2. Naturalne tłumienie hałasu
 - 3.2.6.3. Sztuczne tłumienie hałasu
 - 3.2.6.4. Wibroizolacja

3.3. Termodynamika

- 3.3.1. Temperatura
- 3.3.2. Ciśnienie
- 3.3.3. Przemiany gazów doskonałych
 - 3.3.3.1. Równanie stanu gazu Clapeyrona
- 3.3.4. Praca, ciepło i obiegi termodynamiczne
 - 3.3.4.1. Praca zmiany objętości i praca techniczna przemiany
 - 3.3.4.2. Ciepło przemiany
 - 3.3.4.3. Ciepło właściwe i praca właściwa przemian
 - 3.3.4.4. I i II zasada termodynamiki
 - 3.3.4.5. Obiegi termodynamiczne
- 3.3.5. Objętość właściwa, gęstość, ciężar właściwy
- 3.3.6. Prawo Daltona
- 3.3.7. Gaz i para
- 3.3.8. Powietrze wilgotne

3.4. Wymiana ciepła

- 3.4.1. Przewodzenie
 - 3.4.1.1. Izolacja przewodów
 - 3.4.1.2. Formy i podstawowe pojęcia dotyczące przepływu ciepła
 - 3.4.1.3. Przenoszenie ciepła przez przewodzenie
 - 3.4.1.4. Przenoszenie ciepła przez konwekcję
 - 3.4.1.5. Przenoszenie ciepła przez promieniowanie
 - 3.4.1.6. Złożone przenoszenie ciepła
- 3.4.2. Konwekcja
- 3.4.3. Przenikanie
- 3.4.4. Wymienniki ciepła
 - 3.4.4.1. Wprowadzenie
 - 3.4.4.2. Klasyfikacja wymienników ciepła
 - 3.4.4.3. Podstawowe prawa i pojęcia promieniowania
- 3.4.5. Efektywność wymienników i optymalizacja intensyfikacji wymiany ciepła
 - 3.4.5.1. Wprowadzenie
 - 3.4.5.2. Analiza efektywności wymienników metodą Berglesa-Webba
 - 3.4.5.3. Ocena efektywności wybranych kanałów wymienników ciepła metodą Bejana
 - 3.4.5.4. Analiza efektywności wybranych kanałów wymienników ciepła i ich optymalizacja oparta na symulacjach komputerowych

Materiały źródłowe

4. WARUNKI KLIMATYCZNE

4.1. Warunki meteorologiczne i klimatyczne

- 4.1.1. Wprowadzenie
- 4.1.2. Strefy klimatyczne i ich charakterystyka
- 4.1.3. Główne źródła zanieczyszczenia powietrza

Materiały źródłowe

5. UKŁADY POMIAROWE

5.1. Wprowadzenie

5.2. Uwarunkowania prawne w technice pomiarowej

5.3. Poziom techniczny systemów pomiarowo-regulacyjnych

5.4. Błędy i niedokładności pomiarów

- 5.4.1. Wprowadzenie
- 5.4.2. Parametry statystyczne
- 5.4.3. Błędy przyrządów pomiarowych i niedokładności odczytu
- 5.4.4. Błędy w pomiarach pośrednich
- 5.4.5. Wartości błędów a zapis wyników pomiaru

5.5. Opracowanie wyników pomiarów w przykładach

- 5.5.1. Excel 2000 – funkcje do opracowania wyników pomiarów

5.6. Pomiary wielkości ciepłno-przepływowych

- 5.6.1. Pomiary temperatury
 - 5.6.1.1. Termometry szklane
 - 5.6.1.2. Termometry rezystancyjne
 - 5.6.1.3. Termometry termistorowe
 - 5.6.1.4. Termometry termoelektryczne
 - 5.6.1.5. Pirometry i kamery termograficzne (termowizyjne)
 - 5.6.1.6. Podsumowanie zastosowań bezstykowych przetworników temperatury
 - 5.6.1.7. Sposoby, zasady i przykłady instalowania stykowych przetworników temperatury
- 5.6.2. Termometry termoelektryczne
- 5.6.3. Przewody kompensacyjne
- 5.6.4. Stabilizacja temperatury odniesienia
- 5.6.5. Korekcja temperatury odniesienia
- 5.6.6. Termoelementy płaszczone
- 5.6.7. Termometry termoelektryczne wielopunktowe
- 5.6.8. Przeciwdziałanie zakłóceniom radioelektrycznym
- 5.6.9. Mierniki i pomiary strumieni ciepła stacjonarnych lub powoli zmieniających się

5.7. Pomiar gazowych i pyłowych składników spalin

- 5.7.1. Wprowadzenie
- 5.7.2. Analizatory spalin
- 5.7.3. Pyłomierze
- 5.7.4. Przeliczniki dla stężeń i emisji NO_x, SO₂ i CO

5.8. Pomiary przepływu płynów

- 5.8.1. Gęstości i lepkości: powietrza, pary wodnej i czynników niezamarzających
 - 5.8.1.1. Właściwości gazów i par
- 5.8.2. Pomiar ciśnienia przepływającego płynu
 - 5.8.2.1. Manometry i wzorce ciśnienia
 - 5.8.2.2. Klasyczne rurki spiętrzające (Pitota i Prandtla)

- 5.8.2.3. Sondy uśredniające ciśnienie w kanale oraz kratownica Wilsona
- 5.8.2.4. Ciecze manometryczne
- 5.8.3. Pomiar prędkości przepływającego płynu
- 5.8.4. Przepływomierze – mierniki przepływu płynów
- 5.9. Pomiar pól prędkości przepływów z zastosowaniem techniki PIV**
 - 5.9.1. Podstawy pomiaru metodą PIV
 - 5.9.2. Pomiar pola prędkości w rurze z wkładkami spiralnymi
 - 5.9.3. Pomiar pól prędkości rozprzestrzeniania się płomieni laminarnych w ubogich mieszankach gazowych
 - 5.9.4. Wykorzystanie metody pomiaru PIV w analizie procesu szlifowania

Materiały źródłowe

6. UKŁADY REGULACYJNE

- 6.1. Teoria układów regulacyjnych**
 - 6.1.1. Wprowadzenie
 - 6.1.2. Schematy blokowe
 - 6.1.3. Charakterystyka podstawowych regulatorów
 - 6.1.4. Regulatory
 - 6.1.4.1. Regulatory dwustawne
 - 6.1.4.2. Proste regulatory analogowe
 - 6.1.4.3. Sterowniki programowalne
- 6.2. Automatyka w klimatyzacji, wentylacji i ciepłownictwie**
 - 6.2.1. Wprowadzenie
 - 6.2.2. Elementy wykonawcze, sygnalizacyjne i pomiarowe
 - 6.2.2.1. Presostaty
 - 6.2.2.2. Siłowniki przepustnic powietrza
 - 6.2.2.3. Kłapy przeciwpożarowe
 - 6.2.2.4. Regulatory (VAV)
 - 6.2.2.5. Zawory, siłowniki zaworów
 - 6.2.2.6. Termostaty przeciwzamrożeniowe
 - 6.2.2.7. Czujniki i przetworniki temperatury
 - 6.2.2.8. Przetworniki
 - 6.2.2.9. Detektor stężenia tlenu węgla
 - 6.2.2.10. Nawilżacze
 - 6.2.2.11. Osuszacze
 - 6.2.2.12. Nagrzewnice elektryczne
 - 6.2.3. Automatyka ogrzewania podłogowego
 - 6.2.3.1. Ogrzewanie podłogowe z bezprzewodowym systemem regulacji w budynku
 - 6.2.3.2. Ogrzewanie podłogowe z przewodowym systemem regulacji w budynku
 - 6.2.3.3. Ogrzewanie podłogowe w łazience, kuchni, przedpokoju
 - 6.2.3.4. Elektryczne ogrzewanie podłogowe, systemy przeciwołdzeniowe
- 6.3. Systemy nadzoru budynku (monitoring)**
 - 6.3.1. Wstęp
 - 6.3.2. Kasetki sygnalizacyjno-sterujące
 - 6.3.3. Wykorzystanie funkcji sterowników/regulatorów cyfrowych
 - 6.3.4. Monitoring komputerowy

6.4. Przykłady układów automatycznej regulacji stosowanych w wentylacji i klimatyzacji

- 6.4.1. Wprowadzenie
- 6.4.2. Regulacja temperatury nawiewu lub temperatury w pomieszczeniu
 - 6.4.2.1. Proste układy nawiewne
 - 6.4.2.2. Proste układy nawiewno-wyciągowe
 - 6.4.2.3. Układy regulacji temperatury z odzyskiem ciepła (chłodu)
- 6.4.3. Regulacja temperatury i wilgotności w pomieszczeniu
 - 6.4.3.1. Regulacja temperatury i wilgotności nagrzewnicą wodną, chłodnicą wodną i nawilżaczem parowym
 - 6.4.3.2. Regulacja temperatury i wilgotności nagrzewnicą wodną, chłodnicą wodną, osuszaczem sorpcyjnym i nawilżaczem parowym
- 6.4.4. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do ogrzewania budynków
 - 6.4.4.1. Przykład zastosowania pomp ciepła
- 6.4.5. Automatyka węzłów cieplnych
 - 6.4.5.1. Automatyka kotłowni gazowo-olejowych
 - 6.4.5.2. System sterowania instalacją cyrkulacyjną ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)
- 6.4.6. Indywidualne sterowanie pracą grzejników
 - 6.4.6.1. Regulatory bezpośrednie
 - 6.4.6.2. Programowalne głowice termostatyczne
 - 6.4.6.3. Regulatory temperatury współpracujące z siłownikami elektrycznymi

6.5. Eksploatacja i konserwacja układów automatycznej regulacji stosowanych w wentylacji i klimatyzacji

- 6.5.1. Wprowadzenie
- 6.5.2. Elementy wykonawcze, sygnalizacyjne i pomiarowe – opis czynności kontrolnych
- 6.5.3. Siłowe elementy instalacji – opis czynności kontrolnych
- 6.5.4. Szafa sterownicza – opis czynności kontrolnych
- 6.5.5. Kalkulacja kosztów przeglądów serwisowych
- 6.5.6. Umowa serwisowa – wzór
- 6.5.7. Zagadnienia bezpieczeństwa

Materiały źródłowe

7. WENTYLACJA

7.1. Wprowadzenie

7.2. Wentylatory

- 7.2.1. Wstęp
- 7.2.2. Podział wentylatorów
- 7.2.3. Napęd wentylatora poprzez przekładnię pasową
 - 7.2.3.1. Dobór wentylatora
 - 7.2.3.2. Dobór silnika
 - 7.2.3.3. Przekładnia pasowa
- 7.2.4. Budowa i zasada działania wentylatorów
- 7.2.5. Rozkład ciśnienia w rurociągu ssącym i tłocznym wentylatora
- 7.2.6. Wielkości charakterystyczne wentylatorów

- 7.2.7. Charakterystyka wentylatora
- 7.2.8. Wentylator w warunkach rzeczywistych
- 7.2.9. Charakterystyka instalacji
- 7.2.10. Współpraca wentylatora z instalacją
- 7.2.11. Połączenie wentylatora z instalacją
- 7.2.12. Badanie wentylatorów
- 7.3. Kanały wentylacyjne**
 - 7.3.1. Wymagania ogólne. Klasyfikacja rodzajowa
 - 7.3.1.1. Tekstylne kanały wentylacyjne
 - 7.3.2. Szczelność instalacji
 - 7.3.2.1. Szczelność kanałów wentylacyjnych
 - 7.3.3. Dobór kanałów
 - 7.3.3.1. Współczynniki poprawkowe, tablice, nomogramy do obliczeń strat ciśnienia w przewodach wentylacyjnych
 - 7.3.3.2. Przykłady obliczeniowe
 - 7.3.4. Czyszczenie instalacji
- 7.4. Czerpnie i wyrzutnie powietrza**
 - 7.4.1. Czerpnie powietrza
 - 7.4.2. Wyrzutnie powietrza
 - 7.4.2.1. Wyrzutnie powietrza wentylacji mechanicznej
 - 7.4.3. Zblokowane urządzenia wentylacyjne
- 7.5. Rozprowadzenie powietrza w pomieszczeniu**
 - 7.5.1. Wprowadzenie
 - 7.5.2. Strumień powietrza i nawiewniki
 - 7.5.2.1. Klasyfikacja nawiewnych strumieni powietrza
 - 7.5.2.2. Współczynniki zanikania prędkości, temperatury i określenie zasięgu strumienia
 - 7.5.2.3. Dane wyjściowe dla doboru nawiewnika
 - 7.5.2.4. Obliczanie nawiewu dla strumienia bezpośredniego
 - 7.5.2.5. Obliczenie nawiewu wg strumienia powrotnego
 - 7.5.2.6. Obliczanie dwustrumieniowego nawiewu
 - 7.5.3. Zestawienie zależności obliczeniowych w odniesieniu do rodzaju nawiewu
 - 7.5.3.1. Przykłady obliczeniowe
 - 7.5.4. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych nawiewników i ich dobór
 - 7.5.4.1. Kratki wentylacyjne nawiewne lub wywiewne (Trox–Technik)
 - 7.5.4.2. Nawiewniki sufitowe (serii VPD–Trox–Technik)
 - 7.5.4.3. Nawiewniki wirowe (Trox–Technik)
 - 7.5.4.4. Sufitowy nawiewnik wirowo-promieniowy (NWP – Flakt–Bovent)
 - 7.5.4.5. Nawiewnik rotacyjny typ NSR (Fläkt–Woods)
 - 7.5.4.6. Nawiewniki szczelinowe (Trox–Technik)
 - 7.5.4.7. Nawiewniki wporowe
 - 7.5.4.8. Nawiewnik podłogowy wirowy PW1 (Fläkt–Bovent)
 - 7.5.4.9. Kanały szczelinowe równomiernego wydatku
 - 7.5.5. Warunki efektywnego rozprowadzenia powietrza w pomieszczeniu
 - 7.5.5.1. Kryteria wyboru nawiewu
 - 7.5.5.2. Systemy nawiewu powietrza
- 7.6. Wentylacja pożarowa**
 - 7.6.1. Podstawowe pojęcia dotyczące pożarów

- 7.6.2. Właściwości dymu
- 7.6.3. Przepływ dymu w budynkach
- 7.6.4. Projektowanie wentylacji pożarowej
 - 7.6.4.1. Oddymianie budynków wielokondygnacyjnych
 - 7.6.4.2. Oddymianie budynków jednokondygnacyjnych
 - 7.6.4.3. Ogólne zasady projektowania wentylacji pożarowej
 - 7.6.4.4. Dobór klap dymowych
 - 7.6.4.5. Kurtyny powietrzne
 - 7.6.4.6. Oddymianie grawitacyjne
- 7.6.5. Elementy wyposażenia instalacji oddymiających
- 7.6.6. Przestrzenie zagrożone wybuchem
 - 7.6.6.1. Podstawowe definicje i pojęcia
 - 7.6.6.2. Zasady klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem
 - 7.6.6.3. Źródła emisji czynników palnych
 - 7.6.6.4. Wpływ wentylacji na klasyfikację przestrzeni zagrożonych wybuchem
- 7.7. Wentylacja miejscowa**
 - 7.7.1. Wiadomości ogólne
 - 7.7.2. Obudowy hermetyczne
 - 7.7.3. Własności zasysanych strumieni powietrza
 - 7.7.4. Podstawy obliczeniowe
 - 7.7.4.1. Okapy wyciągowe
 - 7.7.4.2. Odciągi brzegowe
 - 7.7.4.3. Odciągi miejscowe stosowane w procesach produkcyjnych związanych z wydzielaniem ciepła
 - 7.7.4.4. Odciągi miejscowe przy maszynach szlifiersko-polerskich
- 7.8. Kurtyny powietrzne**
 - 7.8.1. Zasady działania kurtyny powietrznej
 - 7.8.2. Kurtyny powietrzne firmy JUWENT
 - 7.8.3. Kurtyny powietrzne firmy FRICO, [61]
 - 7.8.3.1. Kurtyny powietrzne przeznaczone do niestandardowych otworów, seria AD 100
 - 7.8.4. Kurtyny powietrzne firmy BIDDLE, [60]
 - 7.8.4.1. Kurtyny komfortowe z technologią CA
 - 7.8.4.2. Kurtyna powietrzna do mroźni MAT (*Multi Air Stream Technology*)
 - 7.8.5. Kurtyny powietrzne firmy REMAK
- 7.9. Remonty układów wentylacji**
 - 7.9.1. Modernizacja nawiewu naturalnego
 - 7.9.2. Modernizacja instalacji wywiewnej
 - 7.9.3. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna. Odzysk ciepła
- 7.10. Wentylacja obiektów gastronomicznych**
 - 7.10.1. Duże obiekty gastronomiczne
 - 7.10.2. Małe obiekty gastronomiczne
- 7.11. Wentylacja budynków mieszkalnych i socjalnych**
 - 7.11.1. Wentylacja naturalna
 - 7.11.1.1. Wprowadzenie
 - 7.11.1.2. Wymogi formalne
 - 7.11.1.3. Wywietrzniki dachowe grawitacyjne

- 7.11.2. Wentylacja wyciągowa mechaniczna
- 7.11.3. Wentylacja hybrydowa
- 7.11.4. Wentylacja nawiewna
- 7.12. Wilgoć, pleśnie i grzyby w budynkach**
 - 7.12.1. Wprowadzenie
 - 7.12.2. Grzyby domowe
 - 7.12.2.1. Warunki rozwoju zarodników grzybów domowych
 - 7.12.2.2. Uszkodzenia drewna przez grzyby domowe
 - 7.12.2.3. Podstawowe zasady postępowania z zagrzybionym domem
 - 7.12.2.4. Problemy zdrowotne spowodowane przez grzyby domowe
 - 7.12.3. Grzyby pleśniowe
 - 7.12.3.1. Ogólna charakterystyka grzybów pleśniowych
 - 7.12.3.2. Skutki występowania grzybów pleśniowych
 - 7.12.4. Występowanie innych rodzajów mikroorganizmów na materiałach budowlanych
 - 7.12.5. Ochrona budynku przed korozją biologiczną
 - 7.12.6. Ekspertyzy mikrobiologiczne pomieszczeń budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej

Materiały źródłowe

8. KLIMATYZACJA

8.1. Wprowadzenie

- 8.1.1. Definicje i podstawowe zależności
- 8.1.2. Wykres Molliera

8.2. Obliczenie ilości powietrza i dobór wielkości podstawowych zespołów

- 8.2.1. Wprowadzenie
- 8.2.2. Obliczenie strumienia nawiewanego powietrza ze względu na występujące zanieczyszczenia
- 8.2.3. Obliczenie strumienia nawiewanego powietrza ze względu na wymagania higieniczne
- 8.2.4. Zyski ciepła
 - 8.2.4.1. Zyski ciepła od ludzi
 - 8.2.4.2. Zyski ciepła od urządzeń elektrycznych
 - 8.2.4.3. Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego
 - 8.2.4.4. Ciepło wydzielane przez gorące powierzchnie
 - 8.2.4.5. Zyski ciepła od gorącej masy materiału
 - 8.2.4.6. Napływ ciepła do pomieszczenia z zewnątrz budynku
 - 8.2.4.7. Ciepło napływające z zewnątrz przez przegrody przezroczyste
 - 8.2.4.8. Napływ ciepła z zewnątrz przez przegrody nieprzezroczyste
 - 8.2.4.9. Napływ ciepła przez infiltracje
 - 8.2.4.10. Przykład obliczenia zysków ciepła pomieszczeń

8.3. Odzysk ciepła

- 8.3.1. Recyrkulacja powietrza
- 8.3.2. Wymienniki rekuperacyjne

8.4. Nawilżanie powietrza

- 8.4.1. Kontakt powietrza z wodą

- 8.4.2. Odparowanie wody z powierzchni swobodnej
- 8.4.3. Kontakt powietrza z wodą na wykresie Molliera
- 8.5. Komfort cieplny**
 - 8.5.1. Warunki komfortu cieplnego
 - 8.5.2. Temperatura ciała ludzkiego
 - 8.5.3. Wymiana ciepła między ludzkim ciałem a otoczeniem
 - 8.5.4. Bilans cieplny organizmu człowieka
 - 8.5.5. Ocena środowisk cieplnych (mikroklimatu) i wyznaczenie obciążeń termicznych
- 8.6. Centrale klimatyzacyjne**
 - 8.6.1. Centrale klimatyzacyjne – systematyka
 - 8.6.2. Komora mieszania
 - 8.6.3. Przepustnice żaluzjowe
 - 8.6.4. Komory zraszania
 - 8.6.4.1. Zalecenia dotyczące obliczeń i projektowania komór zraszania
 - 8.6.4.2. Uwagi dotyczące eksploatacji komór zraszania
 - 8.6.4.3. Wymagania stawiane wodzie
 - 8.6.4.4. Nawilżanie powietrza za pomocą pary
 - 8.6.5. Filtry
 - 8.6.6. Wymienniki przeponowe
 - 8.6.6.1. Nagrzewnice powietrza
 - 8.6.6.2. Chłodnice powietrza
 - 8.6.7. Wentylatory
 - 8.6.7.1. Współpraca wentylatora z siecią
 - 8.6.7.2. Przegląd konstrukcji i charakterystyk wentylatorów przeznaczonych do central i instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych
 - 8.6.8. Centrale jednoprzewodowe
 - 8.6.8.1. Obróbka powietrza w centrali klimatyzacyjnej
 - 8.6.8.2. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych central jednoprzewodowych
 - 8.6.8.3. Agregaty klimatyzacyjne
 - 8.6.8.4. Centrale wentylacyjne basenowe
- 8.7. Urządzenia chłodnicze w zastosowaniu do klimatyzacji**
 - 8.7.1. Bezpośrednie i pośrednie sprężarkowe systemy ochładzania powietrza
 - 8.7.2. Czynniki chłodnicze
 - 8.7.3. Sprężarki chłodnicze
 - 8.7.4. Zespoły skraplające
 - 8.7.5. Schładzanie wody obiegowej
- 8.8. Klimatyzatory**
 - 8.8.1. Wprowadzenie
 - 8.8.2. Klimatyzatory jednoczęściowe
 - 8.8.2.1. System inwerterowy VRV pracy układu chłodniczego klimatyzatorów
 - 8.8.3. Tryb pracy klimatyzatorów
 - 8.8.4. Uwagi eksploatacyjne
 - 8.8.5. EMERSON Network Power; Liebert HIROSS
 - 8.8.6. Filtry pomieszczeniowe
 - 8.8.6.1. Oczyszczacze powietrza MC704 i MC707VM

8.9. Stropowe chłodzenie pomieszczeń

- 8.9.1. Wprowadzenie
- 8.9.2. Uwagi dotyczące obliczeń i pomiarów stropów chłodzących
- 8.9.3. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych belek chłodzących
 - 8.9.3.1. Rozwiązania techniczno-konstrukcyjne stosowane przez firmę Lindab Climate
 - 8.9.3.2. Rozwiązania techniczno-konstrukcyjne stosowane przez firmę SWEGON

8.10. Klimakonwektory

- 8.10.1. Wysokociśnieniowe klimakonwektory indukcyjne
- 8.10.2. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych
- 8.10.3. Spilotair – inżektorowe mieszacze powietrza

8.11. Szafy klimatyzacyjne

- 8.11.1. Wprowadzenie
- 8.11.2. Weiss Klimatechnik

8.12. Klimatyzacja sal operacyjnych

- 8.12.1. Wprowadzenie
- 8.12.2. Wymagania dotyczące sal operacyjnych i pomieszczeń czystych
- 8.12.3. Przykłady rozwiązań klimatyzacji sal operacyjnych
 - 8.12.3.1. Rozwiązania stosowane przez firmę KLIMOR
 - 8.12.3.2. Rozwiązania stosowane przez firmę Weiss Klimatechnik

8.13. Klimatyzacja w pojazdach samochodowych

- 8.13.1. Typowe układy klimatyzacji samochodowej
- 8.13.2. Elementy układu klimatyzacji samochodowej
 - 8.13.2.1. Sprężarki
 - 8.13.2.2. Parowniki
 - 8.13.2.3. Skraplacze

Materiały źródłowe**9. OGRZEWANIE****9.1. Kotły wodne i parowe**

- 9.1.1. Wprowadzenie
- 9.1.2. Części składowe kotłów i zasadnicze pojęcia
- 9.1.3. Kotły grzewcze wodne i parowe
 - 9.1.3.1. Kotły gazowe wiszące
 - 9.1.3.2. Kotły gazowe wiszące w praktyce
 - 9.1.3.3. Ramowa instrukcja obsługi gazowego kotła naściennego
- 9.1.4. Kotły przemysłowe
 - 9.1.4.1. Kotły w elektrociepłowniach
- 9.1.5. Spalanie
- 9.1.6. Paleniska kotłowe
- 9.1.7. Sprawność cieplna kotła
 - 9.1.7.1. Równanie bilansu cieplnego kotła
 - 9.1.7.2. Straty cieplne podczas eksploatacji kotła
 - 9.1.7.3. Zbiór danych o sprawnościach cieplnych kotłów
- 9.1.8. Dobór mocy cieplnej i typu kotłów
 - 9.1.8.1. Wprowadzenie
 - 9.1.8.2. Zbiór danych wyjściowych dotyczących doboru kotłów grzewczych i przemysłowych

- 9.1.9. Urządzenia zabezpieczające
 - 9.1.9.1. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego z kotłami wodnymi niskotemperaturowymi
 - 9.1.9.2. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym
 - 9.1.9.3. Zabezpieczenia kotłów grzewczych parowych niskociśnieniowych
 - 9.1.9.4. Zabezpieczenie kotłów wodnych wysokotemperaturowych
 - 9.1.9.5. Zabezpieczenie kotłów parowych pracujących przy ciśnieniu powyżej 70 kPA
 - 9.1.9.6. Zawory bezpieczeństwa
- 9.1.10. Podłączenia hydrauliczne kotłów
 - 9.1.10.1. Układy hydrauliczne podłączenia kotłów wodnych
 - 9.1.10.2. Układy hydrauliczne podłączenia kotłów parowych
- 9.1.11. Woda do kotłów instalacji grzewczych
 - 9.1.11.1. Wprowadzenie
 - 9.1.11.2. Wskaźniki jakości wody w technice kotłowej
 - 9.1.11.3. Szkodliwe oddziaływanie niektórych zanieczyszczeń w wodzie
 - 9.1.11.4. Wymagania dotyczące jakości wody i czystości pary
 - 9.1.11.5. Ważniejsze metody przygotowania wody zasilającej i korygowania wody kotłowej
 - 9.1.11.6. Usuwanie osadów z kamienia kotłowego
- 9.1.12. Montaż i instalowanie kotłów
 - 9.1.12.1. Montaż i instalowanie kotłów grzewczych
 - 9.1.12.2. Montaż i instalowanie kotłów przemysłowych
- 9.1.13. Odprowadzenie spalin
 - 9.1.13.1. Wprowadzenie
 - 9.1.13.2. Ważniejsze wymagania techniczne
 - 9.1.13.3. Obliczenie przekroju komina
 - 9.1.13.4. Obliczanie ciągu kominowego
 - 9.1.13.5. Dobór wysokości komina
 - 9.1.13.6. Podłączenie kotła do komina
 - 9.1.13.7. Obliczanie poziomów substancji zanieczyszczających w powietrzu
- 9.1.14. Oczyszczanie spalin
 - 9.1.14.1. Odpylanie
- 9.1.15. Pomieszczenia kotłów i kotłownie
 - 9.1.15.1. Wprowadzenie
 - 9.1.15.2. Pomieszczenia kotłów i kotłownie na paliwa stałe
 - 9.1.15.3. Pomieszczenia kotłów i kotłownie na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
 - 9.1.15.4. Pomieszczenia kotłów i kotłownie na olej opałowy
 - 9.1.15.5. Pomieszczenie kotłów i kotłownie na gaz płynny
- 9.1.16. Uwzględnienie czynników ekonomicznych przy projektowaniu ogrzewania powietrznego
- 9.1.16. Uwzględnienie czynników ekonomicznych przy projektowaniu ogrzewania powietrznego

1.1. Spis treści

WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE

- 9.1.16.1. Oszczędności finansowe przy zastosowaniu dwóch źródeł ciepła dla celów centralnego ogrzewania
- 9.1.16.2. Regulacja cieplna ogrzewania powietrznego przy zastosowaniu systemów VAV i CAV jednocześnie
- 9.1.16.3. Systemy regulacyjne VAV i CAV
- 9.1.16.4. Centralne ogrzewanie powietrzne pomieszczeń o różnych charakterystykach ogrzewania zasilane z jednej centrali
- 9.2. Paliwa i ich wpływ na środowisko**
 - 9.2.1. Wprowadzenie
 - 9.2.2. Paliwa stałe kopalne
 - 9.2.3. Drewno i biomasa
 - 9.2.3.1. Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne i ekologiczne spalania biomasy
 - 9.2.4. Paliwa ciekłe
 - 9.2.4.1. Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne i ekologiczne spalania biopaliw ciekłych
 - 9.2.5. Paliwa gazowe
 - 9.2.5.1. Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne i ekologiczne spalania biogazu i gazu drzewnego
 - 9.2.6. Temperatura punktu rosy w spalinach z różnych paliw
 - 9.2.7. Wymagania ochrony środowiska zależne od rodzaju spalanego paliwa
 - 9.2.7.1. Wprowadzenie
 - 9.2.7.2. Wymagania ochrony powietrza
 - 9.2.7.3. Problem wpływu CO₂ na efekt cieplarniany
 - 9.2.8. Pobór próbek paliwa do analiz chemicznych
 - 9.2.9. Porównanie kosztów ogrzewania przy stosowaniu różnych paliw
 - 9.2.10. Doprowadzenie i magazynowanie paliwa do kotłów oraz odpopielanie
 - 9.2.10.1. Doprowadzenie i składowanie paliwa stałego
 - 9.2.10.2. Odpopielanie palenisk na paliwa stałe
 - 9.2.10.3. Doprowadzenie i magazynowanie paliwa ciekłego
 - 9.2.10.4. Doprowadzanie paliw gazowych
- 9.3. Obliczanie nominalnego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania pomieszczeń**
 - 9.3.1. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła U
 - 9.3.2. Wymagania ochrony cieplnej budynków
 - 9.3.3. Obliczanie nominalnego zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania pomieszczeń o kubaturze do 600 m³
 - 9.3.4. Obliczanie wartości temperatury wewnętrznej i zewnętrznej
 - 9.3.5. Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych
 - 9.3.6. Uprozczone metody obliczeń
- 9.4. Grzejniki**
 - 9.4.1. Wprowadzenie
 - 9.4.2. Grzejniki ogniowe
 - 9.4.3. Grzejniki stalowe płytowe
 - 9.4.4. Grzejniki z rur stalowych gładkich
 - 9.4.5. Grzejniki z rur stalowych ożebrowanych
 - 9.4.6. Konwektory
 - 9.4.7. Grzejniki listwowe

- 9.4.8. Grzejniki aluminiowe ogniowe
- 9.4.9. Obliczanie mocy cieplnej grzejników
 - 9.4.9.1. Dobór grzejników dla parametrów pracy innych od katalogowych
 - 9.4.9.2. Dobór grzejników dla ogrzewań jednorurowych
- 9.4.10. Przykłady
- 9.5. Czynniki chłodnicze**
 - 9.5.1. Oznaczanie czynników chłodniczych
 - 9.5.2. Ekologiczne wskaźniki oceny czynników chłodniczych
 - 9.5.3. Termodynamiczna ocena czynników chłodniczych
 - 9.5.4. Wycofane czynniki chłodnicze
 - 9.5.5. Zamienniki wycofywanych czynników chłodniczych
 - 9.5.6. Naturalne czynniki chłodnicze
 - 9.5.7. Wymiana nieekologicznych czynników chłodniczych w eksploatowanych urządzeniach
 - 9.5.8. Odzyskiwanie czynników chłodniczych
- 9.6. Sprężarkowe pompy ciepła do ogrzewania budynków**
 - 9.6.1. Wprowadzenie
 - 9.6.2. Podstawy działania sprężarkowych pomp ciepła
 - 9.6.3. Pozyskiwanie ciepła niskotemperaturowego
 - 9.6.4. Ważniejsze urządzenia składowe sprężarkowych pomp ciepła
 - 9.6.5. Charakterystyka pomp ciepła
 - 9.6.6. Dobór pomp ciepła do instalacji ogrzewania
 - 9.6.7. Sprężarki chłodnicze
 - 9.6.7.1. Sprężarkowy układ chłodniczy
- 9.7. Przenośne i stacjonarne ogrzewacze powietrza opalane paliwami ciekłymi i gazowymi**
 - 9.7.1. Wprowadzenie
 - 9.7.2. Typowe konstrukcje ogrzewaczy powietrza
 - 9.7.2.1. Piece grzewcze do indywidualnych ogrzewań domowych z olejowymi palnikami odparowującymi i przyłączem kominowym
 - 9.7.3. Dobór ogrzewaczy powietrza
- 9.8. Wytyczne projektowania i obliczenia sieci przewodów instalacji wodnej c.o.**
 - 9.8.1. Wprowadzenie
- 9.9. Słoneczne systemy grzewcze**
 - 9.9.1. Wprowadzenie
 - 9.9.2. Odnawialne źródła energii w ustawodawstwie polskim
 - 9.9.3. Charakterystyka promieniowania słonecznego w Polsce
 - 9.9.4. Przetwarzanie energii promieniowania słonecznego
 - 9.9.4.1. Konwersja fotoelektryczna
 - 9.9.4.2. Konwersja fototermiczna – systemy pasywne
 - 9.9.5. Kolektor słoneczny
 - 9.9.5.1. Budowa i działanie
 - 9.9.5.2. Charakterystyka cieplna oraz badania trwałości kolektora słonecznego
 - 9.9.6. Instalacje słoneczne do podgrzewania ciepłej wody użytkowej
 - 9.9.7. Kierunki rozwoju słonecznych instalacji ciepłej wody użytkowej
 - 9.9.8. Praktyczne uwagi o budowie, obliczaniu i eksploatacji instalacji słonecznych

- 9.9.9. Przykład instalacji całorocznego systemu ciepłej wody użytkowej dla typowego domku jednorodzinnego
- 9.9.10. Aspekty ekonomiczne
- 9.9.11. Ogrzewanie budynków
- 9.10. Kominki opalane drewnem**
 - 9.10.1. Wprowadzenie
 - 9.10.2. Typowe urządzenia kominkowe
 - 9.10.3. Zbiór informacji technicznych projektowo-eksploatacyjnych dla użytkownika
 - 9.10.3.1. Drewno do opalania kominków
 - 9.10.3.2. Moc cieplna, sprawność i zapotrzebowanie ciepła przez ogrzewane pomieszczenie
 - 9.10.3.3. Ważniejsze spotykane nieprawidłowości w działaniu kominków
- 9.11. Energia elektryczna na tle innych nośników energii**
 - 9.11.1. Analiza techniczna
 - 9.11.2. Analiza ekonomiczna
 - 9.11.3. Systematyka ogrzewania elektrycznego
 - 9.11.3.1. Informacje ogólne
 - 9.11.3.2. Ogrzewanie bezpośrednie
 - 9.11.3.3. Ogrzewanie akumulacyjne
 - 9.11.3.4. Ogrzewanie podłogowe
 - 9.11.4. Zastosowania specjalne ogrzewania elektrycznego
 - 9.11.4.1. Wprowadzenie
 - 9.11.4.2. Ogrzewanie dachów i rynien
 - 9.11.4.3. Ochrona schodów, chodników i podjazdów
 - 9.11.4.4. Utrzymywanie temperatury wody i ochrona rur przed zamarzaniem
 - 9.11.4.5. Przygotowywanie ciepłej wody użytkowej
- 9.12. Remonty instalacji grzewczych**
 - 9.12.1. Instalacje centralnego ogrzewania
 - 9.12.2. Ogrzewanie miejscowe
- 9.13. Wpływ struktury budowlanej na procesy cieplne przy stosowaniu ogrzewania powietrznego**
 - 9.13.1. Procesy cieplne zachodzące przy nagrzewaniu budynku
 - 9.13.2. Obliczanie szczytowego zapotrzebowania ciepła uwzględniającego zdolność akumulacyjną budynku
 - 9.13.3. Regulacja cieplna w okresie rozgrzewania obiektu
- 9.14. Energooszczędność w praktyce**
 - 9.14.1. Dom pasywny
 - 9.14.2. Dom autonomiczny
 - 9.14.3. Odnawialne źródła energii w budownictwie
 - 9.14.4. Odzysk ciepła – rekuperacja
- 9.15. Jak zmniejszyć zużycie energii i koszty ogrzewania**
 - 9.15.1. Uwagi wstępne
 - 9.15.2. Poprawne użytkowanie pomieszczeń
 - 9.15.3. Zmniejszenie strat ciepła w budynkach
 - 9.15.4. Usprawnienia wentylacji
 - 9.15.5. Usprawnienie procesów wytwarzania i przesyłu ciepła w instalacjach i systemach grzewczych
 - 9.15.6. Kominki – jako źródło taniego ciepła

9.16. Izolacje cieplne przy termomodernizacji budynków

- 9.16.1. Wprowadzenie
- 9.16.2. Definicje
- 9.16.3. Zakres termomodernizacji
 - 9.16.3.1. Wprowadzenie
 - 9.16.3.2. Obniżanie strat ciepła przez przenikanie przez przegrody pełne
 - 9.16.3.3. Izolacyjność cieplna okien
 - 9.16.3.4. Dostosowanie instalacji wewnętrznej c.o. do zmniejszonego zapotrzebowania na energię
- 9.16.4. Ocena stanu istniejących budynków
 - 9.16.4.1. Wprowadzenie
 - 9.16.4.2. Zasady ogólne diagnostyki cieplnej budynków
 - 9.16.4.3. Diagnostyka cieplna przegród
 - 9.16.4.4. Diagnostyka wentylacji naturalnej i szczelności
- 9.16.5. Dobór rozwiązań dodatkowej izolacji budynków
 - 9.16.5.1. Wprowadzenie
 - 9.16.5.2. Ocieplanie ścian
 - 9.16.5.3. Technologie docieplania stropodachów
 - 9.16.5.4. Sposoby zmniejszenia strat ciepła przez okna
- 9.16.6. Izolacje transparentne w systemach budowlanych i instalacyjnych
 - 9.16.6.1. Przenoszenie ciepła w izolacjach transparentnych
 - 9.16.6.2. Materiały wykorzystywane w izolacjach transparentnych
 - 9.16.6.3. Struktura izolacji transparentnych
 - 9.16.6.4. Systemy pozyskiwania energii promieniowania słonecznego
 - 9.16.6.5. Przegląd wybranych producentów izolacji transparentnych systemów wykorzystujących izolacje transparentne

Materiały źródłowe**10. WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIA****10.1. Wprowadzenie****10.2. Komputerowe wspomaganie projektowania w Polsce**

- 10.2.1. Wprowadzenie
- 10.2.2. Wspomaganie opracowania dokumentacji rysunkowej
 - 10.2.2.1. Platformy CAD
 - 10.2.2.2. Platformy projektowania budynków
 - 10.2.2.3. Aplikacje specjalistyczne oparte na systemach CAD
 - 10.2.2.4. Aplikacje autonomiczne
 - 10.2.2.5. Biblioteki symboli
- 10.2.3. Wspomaganie obliczeń
 - 10.2.3.1. Określanie parametrów powietrza
 - 10.2.3.2. Obliczanie przemian i procesów klimatyzacyjnych
 - 10.2.3.3. Obliczenia ilości powietrza
 - 10.2.3.4. Obliczenia przegród budowlanych i izolacji instalacji
 - 10.2.3.5. Obliczenia zysków i strat ciepła i wilgoci
 - 10.2.3.6. Obliczenia i wyrównanie instalacji wentylacyjnych
- 10.2.4. Wspomaganie doborów

1.1. Spis treści

WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE

- 10.2.4.1. Dobór elementów nawiewnych
- 10.2.4.2. Dobór belek chłodzących i mat chłodzących
- 10.2.4.3. Dobór wentylokonwektorów i klimakonwektorów – fan-coili
- 10.2.4.4. Dobór central klimatyzacyjnych
- 10.2.4.5. Dobór wentylatorów
- 10.2.4.6. Dobór elementów odzysku ciepła
- 10.2.4.7. Dobór nagrzewnic i chłodnic
- 10.2.4.8. Obliczenia akustyczne i dobór tłumików
- 10.2.4.9. Dobór nawilżaczy i osuszaczy
- 10.2.4.10. Dobór filtrów
- 10.2.4.11. Dobór pozostałych elementów instalacji wentylacyjnych
- 10.2.5. Wspomaganie zestawień elementów
- 10.2.6. Wspomaganie doboru i wymiarowania systemów
 - 10.2.6.1. Aplikacje międzybranżowej wymiany danych