

Spis treści

Wstęp

I. Zagadnienia termodynamiki i wymiany ciepła

1. Podstawy termodynamiki technicznej

- 1.1 Podstawowe pojęcia termodynamiki
- 1.2 Parametry stanu czynnika termodynamicznego
- 1.3 Gaz jako czynnik termodynamiczny
- 1.4 Przemiany termodynamiczne
- 1.5 Pierwsza zasada termodynamiki
- 1.6 Druga zasada termodynamiki
- 1.7 Obiegi termodynamiczne
- 1.8 Procesy termodynamiczne zachodzące w sprężarkach
- 1.9 Obiegi parowe
- 1.10 Termodynamika roztworów
- 1.11 Absorpcyjne obiegi chłodnicze
- 1.12 Sposoby wymiany powietrza
- 1.13 Charakterystyka powietrza wilgotnego
- 1.14 Przemiany powietrza wilgotnego
- 1.15 Wykres Moliera dla powietrza wilgotnego
- 1.16 Przepływy czynnika termodynamicznego
- 1.17 Sposoby rozchodzenia się ciepła
- 1.18 Wymienniki ciepła – rodzaje, budowa, zastosowanie
- 1.19 Metody obróbki powietrza
- 1.20 Urządzenia do obróbki powietrza

2. Obliczenia termodynamiczne

- 2.1 Bilans cieplny chłodni
- 2.2 Strumień ciepła przenikającego przez przegrody
- 2.3 Obiegi chłodnicze
- 2.4 Obliczenia mocy chłodniczej urządzeń
- 2.5 Obliczenia wielkości powierzchni wymienników ciepła
- 2.6 Parametry powietrza wilgotnego
- 2.7 Opory przepływu w rurociągach chłodniczych
- 2.8 Obliczenia strat ciepła w pomieszczeniach klimatyzowanych
- 2.9 Opory przepływu powietrza w przewodach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 2.10 Obliczenia wydajności grzejnej pomp ciepła
- 2.11 Sprawność urządzeń chłodniczych

II. Elektrotechnika, elektronika i automatyka

1. Podstawy elektrotechniki i elektroniki

- 1.1 Wielkości elektryczne i ich jednostki – napięcie, natężenie prądu, rezystancja, moc, energia
- 1.2 Pojemność elektryczna i kondensatory
- 1.3 Źródła energii elektrycznej
- 1.4 Rodzaje prądów
- 1.5 Łączenie odbiorników – szeregowe, równoległe, w gwiazdę lub trójkąt
- 1.6 Łączenie źródeł energii elektrycznej – szeregowe, równoległe, mieszane
- 1.7 Materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice

- 1.8 Elementy obwodu elektrycznego i warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- 1.9 Prawo Ohma
- 1.10 Prawa Kirchhoffa
- 1.11 Prawo Joule'a – Lenza
- 1.12 Obwody nierozgałęzione i rozgałęzione
- 1.13 Obliczanie obwodów – metodą przekształcania, metodą praw Kirchhoffa
- 1.14 Moc w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego
- 1.15 Przebiegi sinusoidalne – powstawanie, wielkości, przesunięcie fazowe
- 1.16 Termistory NTC i PTC
- 1.17 Diody prostownicze i diody LED
- 1.18 Tyrystory
- 1.19 Tranzystory
- 1.20 Termoelementy
- 1.21 Prostowniki
- 1.22 Falowniki
- 1.23 Parametry elementów i układów elektrycznych
- 1.24 Parametry elementów i układów elektronicznych
- 1.25 Przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ i obliczanie wielkości charakteryzujących przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- 2. Miernictwo elektryczne**
 - 2.1 Metody pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
 - 2.2 Przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
 - 2.3 Dokładność pomiarów
 - 2.4 Pomiar parametrów prądu (pomiar natężenia prądu)
 - 2.5 Pomiar napięcia
 - 2.6 Pomiar napięcia w obwodach z przekształtnikami energoelektronicznymi
 - 2.7 Pomiar rezystancji
 - 2.8 Sprawdzanie ciągłości przewodów ochronnych
 - 2.9 Pomiar rezystancji izolacji
 - 2.10 Mierniki rezystancji izolacji
 - 2.11 Pomiar mocy
 - 2.12 Pomiar energii elektrycznej
 - 2.13 Elektryczne pomiary temperatury
 - 2.14 Termometr oporowy w układzie mostkowym
 - 2.15 Multimetry cyfrowe, wskazówkowe, cęgowo – funkcje, zakresy, zasady obsługi
 - 2.16 Mierniki wskazówkowe – rodzaje, skale
- 3. Instalacje elektryczne**
 - 3.1 Schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych
 - 3.2 Symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych
 - 3.3 Przewody elektroenergetyczne
 - 3.4 Przewody elektroenergetyczne z izolacją olejoodporną
 - 3.5 Kable energetyczne
 - 3.6 Styczniki
 - 3.7 Przekładniki elektromagnetyczne
 - 3.8 Przekładniki czasowe
 - 3.9 Wyłączniki silnikowe
 - 3.10 Przekładniki termiczne
 - 3.11 Wyłączniki nadmiarowo – prądowe
 - 3.12 Wyłączniki ochronne różnicowo – prądowe

- 3.13 Ograniczniki przepięć
- 3.14 Bezpieczniki instalacyjne
- 3.15 Rozłączniki
- 3.16 Instalacje elektryczne w korytkach
- 3.17 Instalacje elektryczne na drabinkach
- 3.18 Instalacje elektryczne prowadzone w rurkach
- 3.19 Osprzęt instalacji elektrycznych prowadzonych w korytkach, na drabinkach oraz w rurkach
- 3.20 Grzałki elektryczne
- 3.21 Lampy LED w chłodnictwie
- 3.22 Lampy fluorescencyjne w chłodnictwie
- 3.23 Schematy wyposażenia elektrycznego urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 3.24 Dokumentacja instalacji elektrycznych
- 3.25 Schematy ideowe obwodów zasilania, sterowania i sygnalizacji
- 3.26 Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm człowieka
- 3.27 Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach przy pracy
- 3.28 Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące montażu mechanicznego i elektrycznego w układach elektrycznych
- 3.29 Układy sieci w urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV
- 3.30 Ochrona od porażen prądem w instalacjach o napięciu znamionowym do 1 kV
- 3.31 Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące podczas pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi
- 3.32 Przepisy ochrony przeciwpożarowej dotyczące pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi

4. Maszyny elektryczne

- 4.1 Elektryczne układy zasilania stosowane w instalacjach chłodniczych
- 4.2 Układy sterowania stosowane w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła
- 4.3 Układy zabezpieczeń stosowane w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła
- 4.4 Zasady montażu układów zasilania, sterowania oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pompach ciepła
- 4.5 Narzędzia i przyrządy pomiarowe stosowane podczas montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- 4.6 Maszyny elektryczne stosowane w chłodnictwie i klimatyzacji – rodzaje, charakterystyka
- 4.7 Silniki elektryczne – rodzaje, zastosowanie
- 4.8 Silniki jednofazowe klatkowe z fazą rozruchową kondensatorową
- 4.9 Silniki trójfazowe asynchroniczne klatkowe
- 4.10 Silniki trójfazowe asynchroniczne klatkowe z dzielonymi uzwojeniami
- 4.11 Przemienne częstotliwości
- 4.12 Rozruch silników sprężarek
- 4.13 Przekładniki rozruchowe prądowy i napięciowy
- 4.14 Czujnik kolejności i zaniku fazy
- 4.15 Regulacja prędkości obrotowej silników wentylatorów
- 4.16 Regulacja prędkości obrotowej silników pomp obiegowych
- 4.17 Regulacja prędkości obrotowej silników sprężarek chłodniczych
- 4.18 Zintegrowane zabezpieczenia termiczne silników
- 4.19 Zasady bezpiecznej pracy podczas obsługi maszyn elektrycznych

5. Automatyka urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

- 5.1 Podstawy automatyki

- 5.2 Funkcje elementów i układów elektronicznych
- 5.3 Schematy układów elektronicznych
- 5.4 Zastosowanie elementów i układów elektronicznych w automatyce urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 5.5 Regulacja automatyczna urządzeń stosowanych w chłodnictwie i klimatyzacji – podstawy teoretyczne
- 5.6 Charakterystyki regulatorów
- 5.7 Układy regulacji
- 5.8 Sterowniki zespołów sprężarkowych i wentylatorów skraplaczy
- 5.9 Sterowniki parowników chłodniczych
- 5.10 Sterowniki nadrzędne
- 5.11 Sterowniki podrzędne
- 5.12 Magistrale komunikacyjne
- 5.13 Elektroniczne przetworniki ciśnienia
- 5.14 Elektroniczne zawory rozprężne
- 5.15 Zawory elektromagnetyczne
- 5.16 Regulatory temperatury
- 5.17 Regulatory ciśnienia
- 5.18 Specjalistyczne programy komputerowe

III. Technologia instalacji i urządzeń chłodniczych

1. Zasady montażu instalacji i urządzeń chłodniczych

- 1.1 Pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska
- 1.2 Wymagania ergonomii
- 1.3 Zasady ochrony przeciwpożarowej obowiązujące w chłodnictwie i klimatyzacji
- 1.4 Środki gaśnicze – rodzaje, zastosowania
- 1.5 Instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- 1.6 Prawa i obowiązki pracownika dotyczące przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
- 1.7 Obowiązki pracodawcy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników
- 1.8 Zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych
- 1.9 Charakterystyka czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych
- 1.10 Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wynikające ze stosowania czynników chłodniczych
- 1.11 Rodzaje instalacji chłodniczych
- 1.12 Elementy instalacji chłodniczych i ich funkcje
- 1.13 Sprężarki chłodnicze
- 1.14 Wymienniki ciepła
- 1.15 Aparaty pomocnicze
- 1.16 Przewody i armatura chłodnicza
- 1.17 Przyrządy pomiarowe stosowane w chłodnictwie
- 1.18 Aparatura regulacyjno – zabezpieczająca stosowana w chłodnictwie
- 1.19 Agregaty chłodnicze
- 1.20 Materiały stosowane w instalacjach chłodniczych, ich właściwości
- 1.21 Rodzaje połączeń elementów instalacji chłodniczych
- 1.22 Zasady wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych

- 1.23 Narzędzia stosowane do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych – rodzaje, zasady użytkowania
- 1.24 Zasady prowadzenia i montażu przewodów instalacji chłodniczych
- 1.25 Zasady montażu urządzeń chłodniczych, uzbrojenia oraz aparatury regulacyjno – zabezpieczającej
- 1.26 Próby szczelności instalacji chłodniczych – rodzaje, zasady wykonywania
- 1.27 Rodzaje izolacji stosowanych w instalacjach chłodniczych
- 1.28 Zasady wykonywania izolacji antykorozyjnych, termicznych, przeciwwilgociowych i przeciwdrganiowych
- 1.29 Metody napełniania instalacji chłodniczych
- 1.30 Parametry pracy urządzeń chłodniczych
- 1.31 Przyrządy do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych
- 1.32 Zasady uruchomienia instalacji chłodniczych
- 1.33 Regulacja instalacji chłodniczych
- 1.34 Rodzaje odbiorów technicznych
- 1.35 Zasady przeprowadzania odbiorów instalacji chłodniczych
- 1.36 Kalkulacja kosztów robót związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych
- 1.37 Dokumentacja odbioru instalacji chłodniczych
- 1.38 Dokumentacja instalacji, instrukcje obsługi urządzeń chłodniczych
- 2. Zasady eksploatacji urządzeń chłodniczych**
- 2.1 Metody zamrażania żywności oraz innych materiałów
- 2.2 Metody przechowywania żywności oraz innych materiałów z zastosowaniem technik chłodniczych
- 2.3 Procesy zachodzące w żywności podczas zamrażania, przechowywania i rozmrażania
- 2.4 Zastosowanie procesów chłodzenia w przemyśle spożywczym
- 2.5 Rodzaje przeglądów technicznych – ich zakres i terminy wykonywania
- 2.6 Zasady wykonywania przeglądów urządzeń i instalacji chłodniczych
- 2.7 Zasady prowadzenia dokumentacji przeglądów
- 2.8 Metody oceny stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych
- 2.9 Zasady regulacji parametrów pracy instalacji chłodniczych
- 2.10 Konserwacja instalacji i urządzeń chłodniczych – rodzaje i zakres
- 2.11 Zasady wykonywania prac konserwacyjnych
- 2.12 Materiały stosowane podczas konserwacji instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.13 Zagrożenia związane z wyciekiem czynników chłodniczych – skutki, sposoby zapobiegania
- 2.14 Metody odzyskiwania i uzdatniania czynników chłodniczych
- 2.15 Utylizacja czynników i olejów chłodniczych
- 2.16 Przepisy dotyczące zasad postępowania z czynnikami chłodniczymi

IV. Technologia instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

1. Podstawy budownictwa

- 1.1 Obiekty budowlane
- 1.2 Materiały budowlane
- 1.3 Fundamenty, ściany, stropy
- 1.4 Dachy
- 1.5 Okna, drzwi, bramy
- 1.6 Kanały kominowe
- 1.7 Podstawowe obliczenia wytrzymałościowe dotyczące obiektów budowlanych
- 1.8 Hydroizolacje, izolacje termiczne i akustyczne
- 1.9 Materiały instalacyjne

1.10 Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne

1.11 Instalacje grzewcze

1.12 Instalacje gazowe

1.13 Instalacje wentylacyjne

1.14 Instalacje elektryczne

1.15 Charakterystyka energetyczna budynku – świadectwo, audyt energetyczny budynku

1.16 Dokumentacja projektowa obiektów budowlanych

1.17 Dokumentacja instalacji budowlanych

2. Montaż instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

2.1 Instalacje klimatyzacyjne – rodzaje, elementy, funkcje

2.2 Urządzenia chłodnicze stosowane w klimatyzacji

2.3 Wentylatory – budowa, zasada działania oraz charakterystyki techniczne

2.4 Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych – rekuperatory

2.5 Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych

2.6 Chłodzenie swobodne pośrednie i bezpośrednie, freecooling

2.7 Pompy – budowa, działanie, charakterystyki techniczne

2.8 Wymagania dotyczące parametrów powietrza w różnych pomieszczeniach

2.9 Komfort termiczny, parametry powietrza

2.10 Rodzaje urządzeń klimatyzacyjnych

2.11 Systemy klimatyzacji komfortu

2.12 Systemy klimatyzacji technologicznej

2.13 Urządzenia klimatyzacyjne – rodzaje, budowa i zasada działania

2.14 Chłodnice z układem bezpośredniego odparowania oraz chłodnice wodne

2.15 Sekcje nawilżania, nawilżacze

2.16 Nagrzewnice

2.17 Osuszanie powietrza

2.18 Filtracja powietrza

2.19 Pompy ciepła – funkcja, budowa i działanie

2.20 Dolne źródła pomp ciepła

2.21 Współpraca pompy ciepła z węzłem cieplnym

2.22 Montaż pomp ciepła

2.23 Czynniki chłodnicze stosowane w pompach ciepła

2.24 Nośniki ciepła stosowane w pompach ciepła

2.25 Efektywność energetyczna pomp ciepła

2.26 Urządzenia i systemy odnawialnych źródeł energii współpracujące z pompami ciepła

2.27 Przepisy dotyczące stosowania czynników chłodniczych i nośników ciepła

2.28 Sposoby łączenia przewodów rurowych i kanałów wentylacyjnych

2.29 Sposoby mocowania instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

2.30 Narzędzia do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

2.31 Zasady prowadzenia przewodów instalacji klimatyzacyjnych

2.32 Dokumentacja techniczna instalacji klimatyzacyjnych

2.33 Materiały stosowane do montażu instalacji klimatyzacyjnych

2.34 Narzędzia i przyrządy pomiarowe stosowane podczas montażu instalacji klimatyzacyjnych

2.35 Montaż urządzeń klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

2.36 Zasady bezpieczeństwa podczas montażu instalacji klimatyzacyjnych oraz oznakowania miejsc montażu

2.37 Montaż instalacji klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych

2.38 Montaż instalacji klimatyzacyjnych w środkach transportu

- 2.39 Montaż instalacji chłodniczych w urządzeniach klimatyzacyjnych
- 2.40 Instalacje w sekcji nawilżania
- 2.41 Instalacje rurowe współpracujące z pompami ciepła
- 2.42 Materiały izolacyjne – rodzaje, sposoby mocowania
- 2.43 Ocena jakości prac montażowych
- 2.44 Uruchomienie i regulacja instalacji klimatyzacyjnych
- 2.45 Obmiar instalacji klimatyzacyjnych
- 2.46 Dokumentacja odbioru instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 2.47 Kosztorysy, rodzaje i funkcje
- 2.48 Kalkulacja kosztów robót związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

3. Eksploatacja instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

- 3.1 Zasady obsługi instalacji oraz urządzeń klimatyzacyjnych
- 3.2 Czynności związane z obsługą urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych
- 3.3 Ocena stanu technicznego urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 3.4 Przeglądy techniczne urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych – zakres, częstotliwość
- 3.5 Parametry pracy urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych
- 3.6 Materiały eksploatacyjne
- 3.7 Filtry powietrza stosowane w urządzeniach klimatyzacyjnych
- 3.8 Przyrządy pomiarowe
- 3.9 Regulacja urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 3.10 Czynności konserwacyjne
- 3.11 Czynniki chłodnicze – ich wpływ na środowisko
- 3.12 Przepisy prawa dotyczące substancji kontrolowanych
- 3.13 Odzyskiwanie czynników – przepisy, czynności
- 3.14 Przyczyny i skutki awarii instalacji oraz urządzeń chłodniczych stosowanych w klimatyzacji
- 3.15 Demontaż urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 3.16 Zasady utylizacji zużytych części i urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 3.17 Zasady eksploatacji pomp ciepła
- 3.18 Narzędzia i materiały do naprawy instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 3.19 Zasady opróżniania instalacji chłodniczych stosowanych w klimatyzacji i pompach ciepła
- 3.20 Napełnianie instalacji chłodniczych stosowanych w klimatyzacji i pompach ciepła
- 3.21 Próby szczelności układów chłodniczych stosowanych w instalacjach klimatyzacyjnych i pompach ciepła
- 3.22 Uruchomienie instalacji klimatyzacyjnej po naprawie
- 3.23 Naprawa i wymiana izolacji stosowanych w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych
- 3.24 Zagrożenia związane z obsługą urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych
- 3.25 Zagrożenia związane z obsługą urządzeń chłodniczych stosowanych w instalacjach klimatyzacyjnych
- 3.26 Sposoby eliminacji zagrożeń wynikających z obsługi urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych
- 3.27 Dokumentacja eksploatacyjna instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 3.28 Kalkulacja kosztów dotycząca eksploatacji instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

V. Pomiary parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

1. Pomiary parametrów elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

- 1.1 Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 1.2 Regulaminy obowiązujące w pracowni
- 1.3 Zagrożenia związane z wykonywaniem pomiarów elektrycznych
- 1.4 Zagrożenia związane z obsługą urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 1.5 Ochrona przeciwporażeniowa
- 1.6 Procedury udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia
- 1.7 Organizacja stanowiska pomiarowego
- 1.8 Schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych oraz elektronicznych
- 1.9 Połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych
- 1.10 Dobór metod pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- 1.11 Stosowanie przyrządów do pomiaru parametrów układów elektrycznych
- 1.12 Pomiary natężenia prądów metodą bezpośrednią
- 1.13 Pomiary napięcia metodą bezpośrednią w obwodach zasilających, jednofazowym i trójfazowym
- 1.14 Pomiary rezystancji
- 1.15 Pomiary mocy w układach jednofazowych i trójfazowych
- 1.16 Pomiary energii elektrycznej
- 1.17 Pomiary prędkości obrotowej silników
- 1.18 Opracowywanie wyników pomiarów wielkości elektrycznych
- 1.19 Analiza stanów sygnałów sterujących wejściowych i wyjściowych sterownika
- 1.20 Obsługa sterowników stosowanych w chłodnictwie i klimatyzacji
- 2. Pomiary parametrów nieelektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych**
- 2.1 Zagrożenia związane z wykonywaniem pomiarów parametrów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 2.2 Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 2.3 Zasady organizacji stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- 2.4 Zasady miernictwa warsztatowego
- 2.5 Przyrządy do pomiaru wielkości warsztatowych
- 2.6 Pomiary temperatury i ciśnienia
- 2.7 Pomiary strumienia objętości i masy płynów
- 2.8 Pomiary wilgotności powietrza
- 2.9 Pomiary stężenia roztworów
- 2.10 Pomiary przewodności cieplnej izolacji
- 2.11 Analiza wyników pomiarów
- 2.12 Charakterystyki pomp, wentylatorów, sprężarek chłodniczych
- 2.13 Pomiary parametrów pracy urządzeń chłodniczych
- 2.14 Ocena jakości pracy urządzeń chłodniczych
- 2.15 Regulacja zasilania parowników
- 2.16 Regulacja układów automatyki chłodniczej
- 2.17 Pomiary parametrów pracy urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła
- 2.18 Ocena jakości pracy urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

VI. Montaż i eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych

1. Montaż instalacji i urządzeń chłodniczych

- 1.1 Organizacja stanowiska pracy

- 1.2 Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 1.3 Wymagania ergonomii
- 1.4 Narzędzia stosowane do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych – zasady doboru
- 1.5 Wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych
- 1.6 Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej
- 1.7 Montaż mechaniczny elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- 1.8 Wyznaczanie trasy przewodów instalacji oraz miejsc montażu urządzeń chłodniczych
- 1.9 Montaż urządzeń chłodniczych, uzbrojenia oraz aparatury regulacyjno – zabezpieczającej
- 1.10 Montaż układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń w instalacjach chłodniczych
- 1.11 Próby szczelności instalacji chłodniczych – zasady wykonywania
- 1.12 Dobór materiałów izolacyjnych
- 1.13 Wykonywanie izolacji antykorozyjnych, termicznych, przeciwwilgociowych i przeciwdrganiowych
- 1.14 Zapobieganie zagrożeniom związanym ze stosowaniem czynników chłodniczych
- 1.15 Procedury postępowania w sytuacji zagrożenia związanego ze stosowaniem czynników chłodniczych
- 1.16 Napełnianie instalacji chłodniczych
- 1.17 Pomiarów parametrów pracy urządzeń chłodniczych
- 1.18 Stosowanie przyrządów do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych
- 1.19 Uruchomienie instalacji chłodniczych
- 1.20 Regulacja instalacji chłodniczych
- 1.21 Obmiary instalacji chłodniczych
- 1.22 Przygotowywanie instalacji chłodniczych do odbiorów
- 1.23 Dokumentacja odbioru instalacji chłodniczych
- 2. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych**
- 2.1 Przeglądy techniczne urządzeń i instalacji chłodniczych
- 2.2 Ocena stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych w czasie eksploatacji
- 2.3 Pomiarów parametrów pracy urządzeń chłodniczych
- 2.4 Zasady obsługi instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.5 Regulacja pracy instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.6 Kontrola działania układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w instalacjach chłodniczych
- 2.7 Organizacja prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.8 Analiza przyczyn nieprawidłowości pracy urządzeń i instalacji chłodniczych
- 2.9 Materiały i narzędzia stosowane podczas naprawy instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.10 Awarie urządzeń i instalacji chłodniczych
- 2.11 Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.12 Próby szczelności instalacji chłodniczych po naprawie
- 2.13 Czynniki chłodnicze - zagrożenia, zasady postępowania
- 2.14 Wykonywanie czynności związane z opróżnianiem instalacji chłodniczych
- 2.15 Napełnianie instalacji chłodniczych po naprawie
- 2.16 Uruchomienie instalacji chłodniczych po naprawie
- 2.17 Prowadzenie dokumentacji związanej z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych
- 2.18 Ocena stanu technicznego izolacji stosowanych w instalacjach chłodniczych
- 2.19 Wymiana uszkodzonych elementów izolacji antykorozyjnych, termicznych przeciwwilgociowych i przeciwdrganiowych
- 2.20 Parametry pracy urządzeń chłodniczych
- 2.21 Przyrządy do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych w czasie obsługi i naprawy

- 2.22 Ocena jakości pracy instalacji chłodniczych po jej naprawie
- 2.23 Odbiory techniczne instalacji chłodniczych po ich naprawie

VII. Montaż i eksploatacja instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

1. Wykonywanie montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

- 1.1 Zagrożenia występujące w środowisku pracy
- 1.2 Środki ochrony indywidualnej stosowane podczas montażu i eksploatacji instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 1.3 Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- 1.4 Organizacja stanowiska pracy
- 1.5 Projekt wykonawczy instalacji klimatyzacyjnej
- 1.6 Instrukcje montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 1.7 Materiały i narzędzia stosowane do montażu instalacji klimatyzacyjnych
- 1.8 Harmonogram prac montażowych
- 1.9 Wyznaczanie trasy przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 1.10 Montowanie przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w obiektach budowlanych
- 1.11 Montowanie przewodów i urządzeń klimatyzacyjnych w środkach transportu
- 1.12 Montowanie instalacji chłodniczych stosowanych w urządzeniach klimatyzacyjnych
- 1.13 Montowanie instalacji współpracujących z pompami ciepła
- 1.14 Montowanie instalacji wodnych, kanalizacyjnych, parowych stosowanych w instalacjach klimatyzacyjnych i grzewczych
- 1.15 Wykonywanie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej
- 1.16 Wykonywanie izolacji akustycznej i przeciwdrganiowej
- 1.17 Wykonywanie obmiarów
- 1.18 Uruchomianie instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

2. Konserwacja i naprawa instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

- 2.1 Instrukcje obsługi urządzeń klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła
- 2.2 Wykonywanie czynności obsługowych urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 2.3 Kontrolowanie stanu technicznego instalacji klimatyzacyjnych
- 2.4 Obsługa sterowników urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 2.5 Regulacja instalacji urządzeń klimatyzacyjnych
- 2.6 Konserwacja urządzeń i instalacji klimatyzacyjnych
- 2.7 Demontaż instalacji, urządzeń klimatyzacyjnych i pomp ciepła
- 2.8 Narzędzia i materiały stosowane podczas naprawy instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych
- 2.9 Usuwanie awarii w instalacjach i urządzeniach klimatyzacyjnych
- 2.10 Wykonywanie prób szczelności instalacji klimatyzacyjnych po naprawie lub wymianie uszkodzonych elementów
- 2.11 Uruchomienie instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych po naprawie
- 2.12 Prowadzenie dokumentacji związanej z naprawą instalacji klimatyzacyjnych i pomp ciepła

Literatura