



## Specjalność dyplomowania

### Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne

#### I. Zagadnienia z zakresu **Wentylacja i Klimatyzacja** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Obliczanie strumienia powietrza wentylującego i klimatyzującego (na podstawie różnych założeń) oraz wywiewanego przez wentylację lokalizującą.
2. Systemy organizacji wymiany powietrza w pomieszczeniach, zachowanie się strugi swobodnej w przestrzeni, konstrukcja i dobór nawiewników i wywiewników.
3. Podstawowe procesy uzdatniania powietrza dla wentylacji i klimatyzacji (ogrzewanie, oziębianie, rekuperacja i regeneracja energii, nawilżanie i osuszanie); zapotrzebowanie energii do ich realizacji.
4. Filtry i oczyszczanie powietrza nawiewanego i wywiewanego.
5. Systemy wentylacji mechanicznej, analiza pracy urządzeń wentylacyjnych w ciągu całego roku, podstawy automatycznej regulacji i sterowania.
6. Centralne, jednoprzewodowe urządzenia klimatyzacyjne.
7. Dwuprzewodowe systemy klimatyzacyjne.
8. Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne ze strefowym uzdatnianiem powietrza.
9. Centralne urządzenia i systemy klimatyzacyjne ze zmiennym strumieniem powietrza.
10. Systemy klimatyzacyjne o dwustopniowym uzdatnianiu powietrza; procesy uzdatniania w systemach klimatyzacyjnych z klimakonwektorami indukcyjnymi i wentylatorowymi.
11. Podstawowe systemy regulacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; elementy systemów regulacyjnych (regulatory, czujniki, siłowniki, zawory i przepustnice).
12. Odciągi miejscowe; zastosowanie konstrukcja, projektowanie ssawek i instalacji wywiewnej.
13. Wentylacja naturalna. Systemy, projektowanie, dobór wywiewników.
14. Zasady projektowania wentylacji w podstawowych oddziałach fabrycznych: przemysł włókienniczy, chemiczny, spawalnictwo, stolarnie, malarnie, szlifiernie, pralnie, kuchnie, laboratoria.
15. Tłumienie hałasu i wibroizolacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
16. Urządzenia z adiabaticznym uzdatnianiem powietrza.
17. Odzysk energii z powietrza wywiewanego w urządzeniach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
18. Dowilżanie powietrza w pomieszczeniach.
19. Stosowanie regulatorów przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
20. Urządzenia i systemy ziębnicze stosowane w urządzeniach klimatyzacyjnych.



## Specjalność dyplomowania

### Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne

- II. Zagadnienia z zakresu **Instalacje Sanitarne i Gazownictwo** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:
1. Systemy zaopatrzenia budynków w wodę – podział, wymagania stawiane instalacjom wodociągowym.
  2. Przepływy obliczeniowe - określić ich sens fizyczny (wykres dynamiki poboru wody).
  3. Metody obliczania chwilowego natężenia przepływu  $q_s$ .
  4. Przyłącza wodociągowe – budowa, ogólna charakterystyka, dobór urządzeń i elementów.
  5. Rodzaje i dobór wodomierzy, lokalizacja w budynku.
  6. Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody.
  7. Obliczanie hydrauliczne instalacji wodociągowych.
  8. Systemy pośredniego zaopatrzenia budynków w wodę – ogólna charakterystyka, podstawowe elementy.
  9. Zasada pracy urządzenia hydroforowego w układzie z równoległą pracą pomp wirowych.
  10. Instalacja kanalizacyjna sanitarna – podział, zadania, elementy, urządzenia, materiały instalacyjne, wymiarowanie przewodów.
  11. Instalacja kanalizacyjna deszczowa – podział, zadania, elementy, urządzenia, materiały instalacyjne, wymiarowanie przewodów.
  12. Urządzenia specjalne w kanalizacji – zastosowanie, rodzaje, zasada działania.
  13. Bezakumulacyjne systemy c.w.u. - rodzaje, zasady doboru urządzeń i wymiarowania.
  14. Akumulacyjne systemy c.w.u. – rodzaje, zasady doboru urządzeń i wymiarowania.
  15. Układy cyrkulacyjne w instalacjach c.w.u. – cel stosowania, rodzaje, metody obliczeniowe.
  16. Hydrantowe instalacje przeciwpożarowe – rodzaje, ogólne zasady ich projektowania i obliczania.
  17. Sieci gazowe – rodzaje, budowa, prowadzenie, zasady wymiarowania.
  18. Przyłącza gazowe – budowa, ogólna charakterystyka, dobór urządzeń i elementów.
  19. Urządzenia i instalacje gazowe – rodzaje, charakterystyka, budowa, zasady wymiarowania.
  20. Instalacje basenowe – obieg wody, urządzenia.



## Specjalność dyplomowania

### Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne

#### III. Zagadnienia z zakresu **Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Projektowe obciążenie cieplne przestrzeni ogrzewanej, części budynku i budynku: wymagania, sposób obliczania, wskaźniki, izolacyjność cieplna przegród budowlanych, ochrona cieplna budynków, komfort cieplny w pomieszczeniach ogrzewanych, warunki projektowe.
2. Sposoby ogrzewania budynków i pomieszczeń: zadania, zalety i wady oraz specyficzne wymagania poszczególnych rozwiązań.
3. Charakterystyka paliw wykorzystywanych w ogrzewnictwie i ciepłownictwie: specyfika i wymagania źródeł ciepła, magazynowanie, dostępność, ekologia i ekonomia.
4. Źródła ciepła i nośniki energii w ogrzewnictwie i ciepłownictwie: klasyfikacja, charakterystyka i zasady wyboru.
5. Projektowanie instalacji ogrzewań wodnych pompowych: zasady prowadzenia przewodów, dobór urządzeń, dobór średnic przewodów, obliczenia hydrauliczne, stosowane materiały.
6. Elementy wodnych instalacji grzewczych: źródła ciepła, przewody, grzejniki, odbiorniki, armatura, zabezpieczenia, izolacje cieplne.
7. Równoważenie hydrauliczne wodnych ogrzewań pompowych: uzasadnienie, zasady, urządzenia, dobór pomp obiegowych.
8. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych niskoparametrowych systemu otwartego: zasady, rozwiązania, obliczanie.
9. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych niskoparametrowych systemu zamkniętego: zasady, rozwiązania, obliczanie.
10. Projektowanie kotłowni niskoparametrowych: schematy technologiczne, dobór zasadniczych urządzeń, pomieszczenie kotłowni. Zasady ustalania mocy cieplnej i dobór jednostek kotłowych.
11. Automatyzacja kotłowni niskoparametrowych: zadania, urządzenia automatycznej regulacji, zasady doboru.
12. Scentralizowane i zdecentralizowane systemy zaopatrzenia w ciepło: różnice, specyfika, zalety i wady poszczególnych rozwiązań.
13. Scentralizowane systemy zaopatrzenia w ciepło: geneza i uwarunkowania stosowania, źródła ciepła, ciepłownie i elektrociepłownie, podstawowe elementy składowe.
14. Sieci ciepłownicze: rodzaje, sposoby układania, projektowanie sieci ciepłowniczych. Projektowanie sieci ciepłowniczych, dobór średnic i obliczenia hydrauliczne.
15. Węzły ciepłownicze: klasyfikacja, schematy technologiczne oraz zasady funkcjonowania.
16. Projektowanie węzłów ciepłowniczych: dobór zasadniczych urządzeń.
17. Automatyzacja węzłów ciepłowniczych: zadania, urządzenia automatycznej regulacji, zasady doboru.
18. Wykresy regulacyjne: zasady konstruowania, centralna i miejscowa regulacja dostaw ciepła, regulacja jakościowa i ilościowa.



## **Specjalność dyplomowania**

### **Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne**

19. Wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii w ogrzewnictwie i ciepłownictwie.
20. Ocena opłacalności inwestycji w gospodarce cieplnej, planowanie zintegrowane i analiza techniczno-ekonomiczna, metody i wskaźniki.