



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia I stopnia (inżynierskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę, Usuwanie Ścieków i Zagospodarowanie Odpadów**

I. Zagadnienia z zakresu **Oczyszczanie Wody i Ścieków** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Różnice w składzie wód podziemnych i powierzchniowych oraz układy technologiczne ich oczyszczania.
2. Cel i istota procesu koagulacji oraz czynniki współdecydujące o przebiegu i skuteczności tego procesu.
3. Usuwanie zawiesin z wód powierzchniowych i podziemnych w procesie sedymentacji.
4. Filtracja powolna i pospieszna oraz zastosowanie tych procesów w usuwaniu zanieczyszczeń z wód.
5. Cel i metody odkwaszania wody.
6. Usuwanie nieorganicznych i organicznych połączeń żelaza z wody podziemnej i infiltracyjnej.
7. Procesy usuwania manganu z wody podziemnej i infiltracyjnej.
8. Usuwanie zanieczyszczeń organicznych z wód w procesie adsorpcji na węglu aktywnym.
9. Procesy separacji membranowej oraz ich zastosowanie do usuwania zanieczyszczeń i odsalania wody.
10. Dezynfekcja wody: cele, metody i uboczne produkty dezynfekcji.
11. Ścieki i osady powstające w układach oczyszczania wód i gospodarka tymi odpadami.
12. Dane wyjściowe do projektowania oczyszczalni ścieków.
13. Charakterystyka ścieków komunalnych (skład i właściwości).
14. Mechaniczne oczyszczanie ścieków.
15. Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków.
16. Konwencjonalne oczyszczanie ścieków osadem czynnym i na złożach biologicznych (bez usuwania substancji biogennych).
17. Oczyszczanie ścieków osadem czynnym i na złożach biologicznych z usuwaniem substancji biogennych.
18. Bilansowanie masy i objętości osadów powstających w procesie oczyszczania ścieków.
19. Chemikalia stosowane w oczyszczaniu ścieków i unieszkodliwianiu osadów ściekowych.
20. Metody zmniejszanie objętości osadów i stabilizacji.



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia I stopnia (inżynierskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę, Usuwanie Ścieków i Zagospodarowanie Odpadów**

II. Zagadnienia z zakresu **Wodociągi i Kanalizacja** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Definicje, zadania i podział systemów zaopatrzenia w wodę.
2. Metody bilansowania zapotrzebowania na wodę (cele, wskaźniki, współczynniki).
3. Charakterystyka ujęć wody powierzchniowej (rodzaje, zasada działania, sposób obliczania).
4. Charakterystyka ujęć wody podziemnej (rodzaje, zasada działania, sposób obliczania).
5. Układy grawitacyjne i pompowe wodociągów (geometria sieci, zasada działania, dobór).
6. Obliczenia hydrauliczne elementów wodociągu (zasady wymiarowania, charakterystyki).
7. Wymagania projektowe, metody obliczeniowe i zasady wymiarowania sieci wodociągowych.
8. Rodzaje i metody obliczeniowe wodociągowych zbiorników zapasowo-wyrównawczych.
9. Materiały przewodów i zasady rozmieszczenia uzbrojenia na sieciach wodociągowych.
10. Budowa i eksploatacja sieci wodociągowych z obiektami.
11. Cele, zadania i standardy odwodnień terenów zurbanizowanych (wg PN-EN 752:2008:2017).
12. Kryteria podziału i klasyfikacje systemów kanalizacyjnych (zalety i wady).
13. Charakterystyka kanalizacji grawitacyjnej (ogólnospławnej, rozdzielczej i półrozdzielczej).
14. Metody bilansowania ścieków bytowych i przemysłowych do wymiarowania kanałów.
15. Metody bilansowania wód opadowych do wymiarowania kanałów deszczowych.
16. Minimalne i maksymalne prędkości przepływu oraz spadki dna kanałów grawitacyjnych.
17. Zasady obliczeń hydraulicznych i doboru kanałów ściekowych oraz deszczowych.
18. Zasady sytuacyjnego i wysokościowego trasowania kanałów (na planach i profilach).
19. Tradycyjne i nowe materiały do budowy kanałów i studzienek kanalizacyjnych.
20. Budowa i eksploatacja sieci kanalizacyjnych z obiektami (syfony, zbiorniki, pompownie).



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia I stopnia (inżynierskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę, Usuwanie Ścieków i Zagospodarowanie Odpadów**

III. Zagadnienia z zakresu **Gospodarka Odpadami** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Ogólne zasady prawidłowego postępowania z odpadami.
2. Hierarchia postępowania z odpadami.
3. Struktura prawa gospodarki odpadami UE.
4. Polskie prawo gospodarki odpadami, zasady implementacji prawa UE.
5. Zintegrowana gospodarka odpadami.
6. Odzysk, recykling, recykling organiczny, unieszkodliwianie – wyjaśnienie pojęć zgodnie z ustawą o odpadach.
7. Klasyfikacja odpadów.
8. Selektywne i nieselektywne zbieranie odpadów.
9. Skład i właściwości odpadów komunalnych.
10. Recykling surowców z odpadów komunalnych.
11. Kompostowanie odpadów, warunki, metody, jakość kompostu.
12. Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów.
13. Fermentacja metanowa odpadów, zastosowanie, warunki prowadzenia, produkty.
14. Porównanie biologicznych metod przekształcania odpadów.
15. Termiczne metody przekształcania odpadów, ogólna charakterystyka i porównanie.
16. Spalanie odpadów komunalnych.
17. Odzysk energii z odpadów, paliwa zastępcze z odpadów.
18. Składowanie odpadów, typy składowisk, zasady lokalizacji.
19. Rozwiązania techniczne składowisk odpadów.
20. Uciążliwość obiektów gospodarki odpadami dla otoczenia, metody jej ograniczania.