



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia II stopnia (magisterskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę i Usuwanie Ścieków (WIS)**

(Studenci studiujący na programach studiów rozpoczętych od cyklu kształcenia 2021/2022)

- I. Zagadnienia z zakresu **oczyszczania wody i ścieków oraz odnowy wody** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:
1. Kryteria doboru układów technologicznych oczyszczania wody.
 2. Procesy koagulacji i chemicznego strącania w układach oczyszczania wody i ścieków oraz w odnowie wody.
 3. Procesy adsorpcji w układach oczyszczania wody i odnowy wody. Mechanizm adsorpcji.
 4. Procesy chemicznego utleniania w układach oczyszczania wody i odnowy wody.
 5. Procesy membranowe w układach oczyszczania wody i ścieków.
 6. Proces wymiany jonowej w układach uzdatniania wody.
 7. Biologiczne metody oczyszczania wody.
 8. Reaktory wielofunkcyjne/procesy hybrydowe w układach oczyszczania wody.
 9. Wtórne zanieczyszczenie wody w procesach jej oczyszczania i dystrybucji.
 10. Usuwanie zanieczyszczeń organicznych z wód.
 11. Metody usuwania substancji biogennych z wody i ścieków.
 12. Metody odsalania i demineralizacji wody.
 13. Cele i metody odnowy wody.
 14. Charakterystyka zanieczyszczeń występujących w ściekach komunalnych i metody ich usuwania.
 15. Biologiczne metody oczyszczania ścieków.
 16. Gospodarka osadami w zakładach oczyszczania wody i ścieków.
 17. Metody stabilizacji osadów ściekowych.
 18. Układy technologiczne pogłębionego usuwania związków C, N, P ze ścieków.
 19. Usuwanie frakcji zawieszonych z wody i ścieków.
 20. Usuwanie zanieczyszczeń z wody i ścieków w warunkach naturalnych.



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia II stopnia (magisterskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę i Usuwanie Ścieków (WIS)**

(Studenci studiujący na programach studiów rozpoczętych od cyklu kształcenia 2021/2022)

II. Zagadnienia z zakresu **sieci i obiektów wodociągowych** obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Rodzaje i charakterystyka systemów wodociągowych.
2. Sposoby ujmowania wody na cele wodociągowe.
3. Metody obliczania zapotrzebowania na wodę.
4. Wielkość i zmienność rozborów wody w systemach wodociągowych.
5. Zmiany klimatu i ich wpływ na działanie systemów wodociągowych.
6. Struktura szeregów czasowych zużycia wody.
7. Prognozowanie rozborów wody w systemach wodociągowych.
8. Metody wykonywania obliczeń hydraulicznych sieci wodociągowych.
9. Zasady modernizacji systemów wodociągowych.
10. Charakterystyka materiałów stosowanych do produkcji przewodów wodociągowych.
11. Proces hydraulicznego starzenia się przewodów wodociągowych.
12. Metody rehabilitacji przewodów wodociągowych.
13. Modelowanie przepływów wody w systemach wodociągowych.
14. Ogólne zasady eksploatacji systemów wodociągowych.
15. Układy sterowania i automatycznej regulacji obiektów wodociągowych.
16. Zasady projektowania, budowy i eksploatacji ujęć infiltracyjnych.
17. Zasady projektowania, budowy i eksploatacji pompowni wodociągowych.
18. Uderzenia hydrauliczne w systemach wodociągowych.
19. Systemy informatyczne stosowane w wodociągach.
20. Podstawowe przepisy prawne dotyczące systemów wodociągowych.



**Zagadnienia obowiązujące na egzaminie dyplomowym
studia II stopnia (magisterskie), specjalność dyplomowania
Zaopatrzenie w Wodę i Usuwanie Ścieków (WIS)**

(Studenci studiujący na programach studiów rozpoczętych od cyklu kształcenia 2021/2022)

III. Zagadnienia z zakresu sieci i obiektów kanalizacyjnych obowiązujące na egzaminie dyplomowym:

1. Charakterystyka konwencjonalnych systemów kanalizacyjnych (podział, warunki stosowania, zalety i wady).
2. Charakterystyka niekonwencjonalnych systemów kanalizacyjnych (podział, warunki stosowania, zalety i wady).
3. Zasady i metody bezpiecznego projektowania konwencjonalnych systemów odwodnień terenów.
4. Zasady projektowania, budowy i eksploatacji kanalizacji ciśnieniowej.
5. Zasady projektowania urządzeń zbiornikowo-tłocznych w systemach kanalizacji ciśnieniowej.
6. Zasady projektowania, budowy i eksploatacji kanalizacji podciśnieniowej.
7. Zasady projektowania centralnych stacji próżniowych w systemach kanalizacji podciśnieniowej.
8. Zasady tworzenia i stosowania modeli opadów do wymiarowania kanalizacji deszczowej.
9. Zmiany klimatu i ich wpływ na działanie systemów kanalizacyjnych.
10. Zasady zrównoważonej gospodarki wodami opadowymi na terenach zurbanizowanych (cele, działania adaptacyjne, błękitno-zielona infrastruktura).
11. Zasady modelowania i ocen niezawodności działania systemów odwodnień terenów (cele, założenia wyjściowe, programy użytkowe do modelowania, etapy obliczeń w programach symulacyjnych).
12. Symulacje hydrodynamiczne kanalizacji deszczowej (budowa modelu, parametry zlewni i sieci kanalizacyjnej, scenariusze opadowe, prezentacja i interpretacja wyników symulacji).
13. Metody projektowania i wymiarowania przelewów burzowych.
14. Metody projektowania i wymiarowania separatorów objętości.
15. Metody projektowania i wymiarowania zbiorników retencyjnych.
16. Zasady projektowania i doboru regulatorów hydrodynamicznych.
17. Zasady stosowania i doboru urządzeń do podczyszczania wód opadowych.
18. Katastrofy kanalizacyjne (definicja, mechanizm powstawania, czynniki wywołujące, skutki).
19. Systemy informacji przestrzennej (GIS) w systemach kanalizacyjnych.
20. Ogólne zasady eksploatacji systemów kanalizacyjnych.