

WYDZIAŁ GEOLOGII, GEOFIZYKI I OCHRONY ŚRODOWISKA

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA I OCHRONA ŚRODOWISKA

RODZAJ STUDIÓW: STACJONARNE II STOPNIA

ROK AKADEMICKI 2022/2023

WYKAZ PRZEDMIOTÓW EGZAMINACYJNYCH:

- I. Zanieczyszczenie i metody ochrony powietrza
- II. Hydrologia i hydrogeologia
- III. Geologia inżynierska i gruntoznawstwo
- IV. Systemy informacji przestrzennej
- V. Chemia środowiska

I. ZANIECZYSZCZENIE I METODY OCHRONY POWIETRZA

ZAGADNIENIA

1. Główne zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.
2. Zjawisko efektu cieplarnianego.
3. Zjawisko dziury ozonowej.
4. Zjawisko smogu.
5. Metody odpylania gazów odlotowych.
6. Metody odsiarczania paliw przed procesami ich spalania.
7. Metody odsiarczania gazów odlotowych.
8. Metody usuwania tlenków azotu z gazów odlotowych.
9. Protokoły (zobowiązania międzynarodowe) dot. poprawy jakości powietrza atmosferycznego.
10. System monitoringu powietrza w Polsce.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. **Najwięcej NO<sub>x</sub> jest emitowanych przez:**
  - a) samochody osobowe
  - b) samochody ciężarowe
  - c) samoloty
  - d) maszyny rolnicze
2. **Potencjał niszczenia warstwy ozonowej to wskaźnik służący określeniu**
  - a) wpływu poszczególnych substancji na warstwę ozonową
  - b) ile ozonu pozostało w warstwie ozonowej
  - c) ile ozonu uległo rozkładowi w warstwie ozonowej w ciągu roku
  - d) ilości promieniowania podczerwonego pochłanianego przez składniki atmosfery

## II. HYDROLOGIA I HYDROGEOLOGIA

### ZAGADNIENIA

1. Schemat krążenia wody w przyrodzie. Przyczyny krążenia i główne jego procesy.
2. Bilans wodny i równanie bilansu. Uproszczony bilans dla Polski. Charakterystyka głównych składowych bilansu wodnego.
3. Infiltracja efektywna, wskaźnik infiltracji. Czynniki wpływające na wielkość infiltracji
4. Metody pomiaru natężenia przepływu (bezpośrednie, pośrednie). Rozkład prędkości przepływu w przekroju poprzecznym rzeki i w pionach hydrometrycznych.
5. Krzywa natężenia przepływu (wykorzystanie, kształt typowej krzywej, punkt denny). Przypadki zmiany kształtu krzywej. Równanie Harlachera.
6. Stany i przepływy charakterystyczne główne – nazwy, skróty. Jak się je wyznacza mając dane? W jaki sposób możemy je wyznaczyć, gdy brakuje nam danych? Jakie są okresy charakterystyczne? Przepływ nienaruszalny. Który przepływ przyrównuje się do odpływu podziemnego?
7. Hydrogram przepływu dla różnych typów rzek. Podstawowe schematy rozdziału hydrogramu przepływu w powiązaniu ze zróżnicowanym związkiem wody podziemne – rzeka.
8. Występowanie wód podziemnych:
  - strefa aeracji, saturacji, zwierciadło wody;
  - podstawowe zdolności skał wodonośnych i parametry, którymi te zdolności charakteryzujemy;
  - współczynnik filtracji, prędkość filtracji a prędkość rzeczywista;
  - warunki naporowe i swobodne, podział wód podziemnych, wody artezyjskie;
  - wody zawieszane, wody porowe, szczelinowe, szczelinowo-krasowe (w jakich skałach występują).
9. Zasady przepływu wód podziemnych:
  - siatka hydrodynamiczna w planie i w przekroju - możliwości jej wykorzystania; gradient hydrauliczny.
10. Metody oceny współczynnika filtracji. Próbné pompowania – podstawowe schematy dopływu do studni; zwierciadło statyczne i dynamiczne; studnia dogłębiona i niedogłębiona, przebieg próbnego pompowania dla warunków ustalonych i nieustalonych.

### PRZYKŁADOWE PYTANIA

#### 1. Infiltracja efektywna to:

- a) Część wód opadowych, która sływa do rzek po powierzchni terenu
- b) Część wód opadowych, która sływa do rzek pod powierzchnią terenu
- c) Część wód opadowych, która przedostaje się przez strefę aeracji i zasila wody podziemne
- d) żadna z odpowiedzi nie jest właściwa

#### 2. Próbné pompowania w warunkach ustalonych prowadzi się w celu:

- a) Określenia właściwości hydrogeologicznych warstwy wodonośnej w pobliżu studni,
- b) Określenia składu chemicznego wody
- c) Określenia wielkości zasobów
- d) Określenia twardości wody

### III. GEOLOGIA INŻYNIERSKA I GRUNTOZNAWSTWO

#### ZAGADNIENIA

1. Przedmiot i zakres badań geologiczno-inżynierskich.
2. Rodzaje próbek gruntów do badań laboratoryjnych.
3. Klasyfikacje gruntów.
4. Parametry fizyko-mechaniczne gruntów.
5. Stopnie skomplikowania warunków gruntowych.
6. Wpływ wody na grunty.
7. Wytrzymałość na ścinanie.
8. Parametry odkształceniowe (ściśliwość).
9. Rozpoznanie podłoża gruntowego. Wyrobiska badawcze; rodzaje, zakres i głębokość rozpoznania.
10. Zagrożenia osuwiskowe.
11. Dokumentowanie wyników badań geologiczno-inżynierskich.

#### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. **Wskaż prawidłową kolejność frakcji gruntu począwszy od największej do najmniejszej:**
  - a) kamienista, piaskowa, żwirowa, iłowa, pyłowa
  - b) żwirowa, kamienista, piaskowa, iłowa, pyłowa
  - c) kamienista, żwirowa, piaskowa, pyłowa, iłowa
  - d) kamienista, żwirowa, piaskowa, iłowa, pyłowa
2. **Które z poniższych stanów charakteryzują stopień plastyczności gruntu?**
  - a) półzwały, półplastyczny, półpłynny
  - b) zwarty, półplastyczny, plastyczny, płynny,
  - c) półzwały, zwięzły, płynny,
  - d) żaden z powyższych.

## IV. SYSTEMY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

### ZAGADNIENIA

1. SIP – zagadnienia ogólne (definicja, zastosowania, historia tworzenia i rozwoju, perspektywy rozwoju)
2. Dane przestrzenne (mapy) i nieprzestrzenne (atrybuty)
3. Programy komputerowe SIP
4. Pozyskiwanie danych
5. Zasoby sieciowe – usługa WMS i WFS w Polsce
6. Teledetekcja jako źródło danych przestrzennych
7. Układy odwzorowań kartograficznych i układy współrzędnych
8. Narzędzia przetwarzania i analizowania danych
9. Pozycjonowanie i nawigacja satelitarna – zastosowanie w SIP
10. Przetwarzanie i analiza danych ciągłych.

### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. **Efektem digitalizacji jest:**
  - a) mapa wektorowa
  - b) mapa rastrowa
  - c) tabela atrybutów
  - d) mapa rastrowa z tabelą atrybutów
1. **Mapę wektorową można utworzyć bezpośrednio z:**
  - e) skanu
  - f) pliku tekstowego
  - g) mapy rastrowej pozyskanej z serwisu WMS
  - h) grafiki typu .bmp, .jpg i tif.

## V. CHEMIA ŚRODOWISKA

## ZAGADNIENIA

1. Układ okresowy i elementy krystalochemii (budowa atomu, izotopy, rodzaje i charakterystyka wiązań chemicznych, potencjał jonizacji, elektroujemność, promienie jonowe, kontrakcja lantanowców, wpływ rodzaju wiązań na cechy minerałów; stopnie utlenienia pierwiastków w różnych minerałach i związkach chemicznych (+ umiejętność ich wyznaczania na podstawie wzoru chemicznego), liczba koordynacyjna, diadochia, izomorfizm, maskowanie pierwiastków śladowych, reguły Goldschmidta, kamuflaż, kaptaż, admisja.
2. Elementy termodynamiki geochemicznej (układ otwarty, zamknięty, izolowany, zmienne ekstensywne i intensywne, funkcje termodynamiczne i o czym informują, wnioskowanie o reakcji na podstawie zmian entalpii, entropii i energii swobodnej).
3. Podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne wody (budowa cząsteczki wody, wiązania wodorowe, gęstość, temperatura wrzenia i zamarzania, stratyfikacja zbiorników wodnych, ciepło właściwe i ciepło parowania, selektywna absorpcja promieniowania elektromagnetycznego, woda jako rozpuszczalnik). Sposoby wyrażania stężeń, aktywność i współczynnik aktywności, siła jonowa, rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności, zależność od temperatury, wskaźnik nasycenia, pH (definicja, umiejętność obliczania, wpływ na rozpuszczalność i wytrącanie, zakres zmienności w przyrodzie), reakcje redoks, Eh (o czym informuje, jednostki, zmienność wartości w przyrodzie, diagramy pH–Eh), środowiska AMD/ARD. Sposoby przedstawiania wyników analiz chemicznych wód, główne kationy i aniony, składniki poboczne, twardość (przemijająca i trwała), mineralizacja, sucha pozostałość, przewodność elektrolityczna właściwa,
4. Hydrosfera – skład chemiczny wód oceanicznych i śródlądowych (mineralizacja, pH, główne kationy i aniony, składniki konserwatywne i niekonserwatywne, wpływ budowy geologicznej na skład chemiczny wód śródlądowych). Sposoby dostarczania i usuwania składników chemicznych w oceanach. Powstanie i ewolucja składu oceanów – geologiczne i geochemiczne wskaźniki wieku oceanów, różnice między składem wczesnego oceanu a dniem dzisiejszym, z czego wynikają.
5. Elementy geochemii atmosfery – główne składniki atmosfery, warstwy atmosfery i ich cechy charakterystyczne, zmienność temperatury z wysokością, homosfera i heterosfera, główne sposoby dostarczania i odprowadzania gazów z atmosfery, sposoby wymiany składników między atmosferą, hydrosferą i litosferą. Warstwa ozonowa – cykl Chapmana, ozon w stratosferze i troposferze (rola i sposoby powstawania), dziura ozonowa (zjawisko i przyczyny powstawania). Efekt cieplarniany – mechanizm, gazy cieplarniane, cykl węglowy. Kwaśne opady – przyczyny powstawania, skutki. Smog londyński i fotochemiczny – geneza, skutki środowiskowe, główne składniki, zmiany sezonowe i dobowe, rodniki. Powstanie i ewolucja składu atmosfery – wskaźniki geochemiczne genezy (gazy szlachetne, izotopy argonu, ksenon), i ewolucji (paradoks słabego Słońca, geochemiczne i geologiczne wskaźniki zawartości tlenu). Ewolucja atmosfery w prekambry i fanerozoiku, wpływ życia, zmienność stężenia  $O_2$  i  $CO_2$ .
6. Wietrzenie i transport (rodzaje wietrzenia; podatność minerałów na wietrzenie; główne procesy wietrzenia chemicznego, hydratacja, hydroliza, karbonatyzacja, formy występowania węglanów w wodach, cykl węglowy, reakcje redoksove, koloidy, powierzchnia właściwa, punkt izoelektryczny, ładunek powierzchniowy, elektryczna warstwa podwójna, zjawiska elektrokinetyczne, główne produkty wietrzenia i sposoby ich transportu, budowa profilu glebowego i główne typy gleb).
7. Krystalizacja i rozpuszczanie (rozpuszczanie kongruentne i inkongruentne, powstawanie kryształów w ujęciu termodynamicznym, nukleacja homogeniczna i heterogeniczna, Ostwald Ripening, epitaksja, wzrost spiralny, powstawanie kryształów w ujęciu kinetycznym, stadia wietrzenia minerałów)
8. Elementy chemii organicznej – podstawowe własności związków węgla, organiczne i nieorganiczne związki węgla, najważniejsze grupy funkcyjne w związkach organicznych, główne typy związków organicznych: węglowodory nasycone (budowa, przedstawiciele, właściwości, metan, klatraty metanu i ich znaczenie

środowiskowe, cykloalkany, występowanie w przyrodzie) i nienasycone (alkeny i areny, budowa, przedstawiciele, właściwości, BTX, WWA, występowanie w przyrodzie, najważniejsze zanieczyszczenia, zastosowania), polichlorowane bifenyle, dioksyny i dibenzofurany, izomeria, alkohole, fenole, kwasy organiczne (grupa karboksylowa, przedstawiciele, właściwości, kwasy humusowe, występowanie, rola w przyrodzie), estryfikacja i estry (przedstawiciele, występowanie w przyrodzie), węglowodany, ligniny, aminokwasy i białka (grupa aminowa, wiązanie peptydowe, przedstawiciele, występowanie w przyrodzie), aktywność optyczna, metale w związkach organicznych. Reakcje organiczne – fotosynteza, rozpad aerobowy i anaerobowy, uwodornienie, polimeryzacja).

---

#### PRZYKŁADOWE PYTANIA

##### 1. Gazem cieplarnianym jest:

- a) ditlen
- b) diazot
- c) ditlenek siarki
- d) tlenek azotu(I)

##### 2. Jeżeli stężenie jonów wodorowych w pewnym roztworze wynosi 1 M, to pH tego roztworu wynosi:

- a) 0
- b) 1
- c) 10
- d) 7