

Załącznik nr 4  
do uchwały nr 25 Rady Dydaktycznej dla kierunków studiów geologia poszukiwawcza,  
geologia stosowana i geologia z dnia 22 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowych zasad  
procesu dyplomowania na kierunku geologia stosowana na studiach pierwszego i drugiego  
stopnia

Załącznik nr 3  
do szczegółowych zasad procesu dyplomowania na kierunku geologia stosowana  
na studiach pierwszego i drugiego stopnia

### **Zagadnienia egzaminacyjne na kierunku geologia stosowana na studiach drugiego stopnia**

(udostępnione na stronie <http://www.geo.uw.edu.pl/pl/>)

#### **Zagadnienia egzaminacyjne ogólne dla wszystkich specjalności**

1. Zasady klasyfikowania gruntów budowlanych.
2. Podstawowe parametry fizyczne gruntów.
3. Klasy jakości próbek gruntu i ich zastosowanie do badań poszczególnych parametrów fizycznych gruntów.
4. Stany gruntów spoistych – podział i parametry służące do opisu stanów gruntów spoistych.
5. Zagęszczenie gruntów sypkich – podział i parametry służące do opisu zagęszczenia gruntów.
6. Skurcz i pęcznienie gruntów spoistych.
7. Osiadanie zapadowe – opis procesu, metody określania osiadania zapadowego.
8. Stateczność skarpy i zbocza; współczynnik stateczności; czynniki wpływające na stateczność skarpy lub zbocza.
9. Zastosowanie danych przedstawianych na Mapie Geośrodowiskowej Polski w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
10. Uwarunkowania geologiczno-inżynierskie w projektowaniu nasypów, składowisk oraz obwałowań.
11. Charakterystyka geodezyjnych układów współrzędnych stosowanych w Polsce.
12. Geodezyjne metody pomiarowe.
13. Charakterystyka metod teledetekcyjnych.
14. Rodzaje i cechy fal sejsmicznych wywołanych trzęsieniami ziemi.
15. Scharakteryzuj zmienność parametrów fizycznych podanych skał i form geologicznych (węgle brunatne, rudy żelaza, pustki krasowe) w aspekcie mierzonych pól fizycznych w wybranych metodach geofizycznych: grawimetrii, magnetyce, geoelektryce.
16. Omów możliwości badawcze przynajmniej trzech metod geofizycznych w rozpoznaniu wysadu solnego (parametry fizyczne, charakter mierzonego pola, rodzaj anomalii geofizycznych).
17. Zalety oraz ograniczenia stosowania metody elektrooporowej.
18. Scharakteryzuj zmienność oporności elektrycznej i prędkości rozchodzenia się fal sejsmicznych w strefie aeracji i saturacji. Podaj przynajmniej trzy przykłady takiej zmienności w skałach lub w gruntach.

19. Metody terenowych pomiarów natężenia przepływu w ciekach.
20. Wpływ budowy geologicznej na warunki hydrogeologiczne / geologiczno-inżynierskie.
21. Bilans wodny Polski.
22. Geneza i podział wód podziemnych.
23. Parametry wyznaczające ośrodek i przestrzeń hydrogeologiczną.
24. Charakterystyka wód podziemnych zaliczanych do kopalin.
25. Właściwości hydrogeologiczne skał i metody ich wyznaczania.
26. Modele wprost i modele odwrotne w hydrogeologii / geofizyce / geologii inżynierskiej.
27. Parametry fizykochemiczne wody.
28. Charakterystyka źródeł.
29. Prawo Darcy'ego, zakres stosowalności.
30. Czynniki naturalne i antropogeniczne wpływające na położenie zwierciadła wody podziemnej.
31. Kartografia hydrogeologiczna oraz związane z nią definicje struktur wodonośnych.
32. Modele danych przestrzennych (GIS) używane w geologii. Scharakteryzuj krótko każdy z nich i omów różnice.
33. Cele, zadania i formy ochrony przyrody (w tym przyrody nieożywionej) w Polsce i na świecie. Przedstaw i omów dwa przykłady form ochrony przyrody w Polsce (zasady tworzenia i działania).
34. Główne zasady i metody unieszkodliwiania i zagospodarowywania odpadów w Polsce i na świecie.
35. Zagrożenia związane z wykorzystywaniem wód powierzchniowych i podziemnych przez człowieka. Sposoby ochrony ujęć wód dla celów pitnych/komunalnych.
36. Zasady i cele monitoringu oraz oceny stanu środowiska.
37. Proces rozpuszczania pod ciśnieniem oraz struktury powstające w jego wyniku.
38. Teoria zniszczenia Coulomba-Mohra. Koło Mohra.
39. Geometryczne klasyfikacje uskoków.
40. Rodzaje skał uskokowych.
41. Elementy i parametry geometryczne fałdów.
42. Klasyfikacja geometryczno-kinematyczna fałdów.
43. Omów na przykładach różnice w powstawaniu struktur kontrakcyjnych i ekstensyjnych.
44. Omów różnice między polami naprężeń odpowiedzialnymi za powstawanie fałdów, uskoków przesuwczych i odwróconych.
45. Jakie są różnice między tensją, kontrakcją, ekstensją i kompresją?
46. Złóża węglowodorów w Polsce.
47. Złóża ewaporatów w Polsce.
48. Scharakteryzuj węglonośne kompleksy litologiczno-surowcowe Polski.
49. Potencjał złożowy Polski.
50. Złóża stratyfikowane – ogólna charakterystyka.
51. Złóża wietrzeniowe – warunki powstawania, najpopularniejsze pierwiastki.

52. Własności fizyczne minerałów pozwalające na tworzenie się złóż rozsypiskowych. Podaj 3 przykłady takich złóż.
53. Scharakteryzuj przemiany materii organicznej zachodzące w trakcie procesów diagenety. Opisz wpływ tych procesów na możliwość powstania określonych typów złóż.
54. Scharakteryzuj procesy wietrzenia pod kątem możliwości powstawania ekonomicznych nagromadzeń surowców mineralnych.
55. Scharakteryzuj procesy magmowe pod kątem możliwości powstawania ekonomicznych nagromadzeń surowców mineralnych. Podaj przykłady takich złóż.
56. Wymień wszystkie surowce mineralne, które można pozyskać z utworów czwartorzędowych. Podaj ich genezę i charakterystykę mineralno-petrograficzną oraz określ możliwości ich gospodarczego wykorzystania.
57. Złoże definiowane jako naturalne nagromadzenie kopaliny może być scharakteryzowane za pomocą szeregu parametrów, omów najważniejsze z nich.
58. Podstawy prawne działalności geologicznej w Polsce.
59. Zastosowanie surowców skalnych.
60. Baseny sedymentacyjne: definicja i przykłady z terenu Polski.
61. Subsycjencja i jej skutki petrologiczne i złożowe.
62. Wgłębna kartografia geologiczna i jej znaczenie w geologii złożowej.
63. Sejsmika jako narzędzie geologii złożowej.
64. Zadania geofizyki otworowej.
65. Metody wykorzystywane w analizie chemicznej minerałów i skał.
66. Metody datowania minerałów i skał.
67. Omów relacje pomiędzy środowiskami geotektonicznymi, a składem i typem powstających stopów.

**Zagadnienia egzaminacyjne szczegółowe dla specjalności:  
geologia inżynierska, hydrogeologia, geologia środowiskowa, gospodarka  
surowcami mineralnymi, kartografia i tektonika**

**Specjalności: hydrogeologia + geologia inżynierska**

1. Zasilanie infiltracyjne, definicja, wielkość, czynniki i procesy wpływające na wielkość infiltracji, metody oceny.
2. Parametry filtracji, metody oceny w skali lokalnej i regionalnej, szacunkowe wartości dla różnych wydzieleni litologicznych.
3. Badania przepływu w ciekach powierzchniowych oraz ich zastosowanie w hydrogeologii.
4. Reżim przepływu i klasyfikacja rodzaju ruchu cieczy.
5. Czynniki i procesy wpływające na skład chemiczny wód podziemnych strefy aktywnej wymiany.
6. Zasady obliczeń wielkości odwodnień wykopów budowlanych.

7. Rodzaje warunków brzegowych w modelowaniu przepływu i ich praktyczne zastosowanie.
8. Tło hydrogeochemiczne – cele, założenia i metody wyznaczania.
9. Procesy warunkujące migrację zanieczyszczeń w wodach podziemnych.
10. Dyrektywa INSPIRE i jej wpływ na Pana/Pani pracę magisterską.
11. Zjawisko ekwiwalencji (niejednoznaczności) w interpretacji metody elektrooporowej.
12. Metody geofizyczne stosowane w geologiczno-inżynierskim rozpoznaniu podłoża gruntowego (szczegółowo omówić jedną).
13. Czynniki warunkujące lokalizację jazu w dolinie rzeki.
14. Cele i zadania właściwie planowanej i realizowanej gospodarki wodnej.
15. Wytrzymałość gruntów w ujęciu mechaniki gruntów nienasyconych.
16. Kryteria oceny warunków geologiczno-inżynierskich.
17. Charakterystyka wybranych procesów geodynamicznych i ich wpływu na parametry podłoża budowlanego (deformacje filtracyjne, wysadzinowość, podniesienie, wietrzenie, kras).
18. Wpływ obciążeń dynamicznych na masyw gruntowy.

**Specjalność: hydrogeologia**

1. Regionalizacja zwykłych wód podziemnych w Polsce.
2. Regionalizacja wód zmineralizowanych w Polsce.
3. Obowiązujące w Polsce klasyfikacje wód podziemnych (typy i rodzaje wód podziemnych w strefie aeracji i saturacji, podział wód ze względu na mineralizację, twardość ogólną, odczyn, genezę itd.).
4. Parametry hydrodynamiczne warstw wodonośnych (występujących w równaniach opisujących ruch nieustalony) oraz sposoby ich wyznaczania.
5. Rodzaje i cele pompowań badawczych otworów studziennych.
6. Przepisy prawne stosowane w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych, dokumentowaniu ochrony wód podziemnych i gospodarce wodnej.
7. Metodyka badań hydrogeochemicznych. Najważniejsze wymogi, operacje i narzędzia.
8. Jak definiujemy różnice ciśnień powietrza i wody ( $u_a - u_w$ ) w porach gruntu oraz jak ta wartość wpływa na przepływ wody w strefie niepełnego nasycenia.
9. Przedstaw algorytm oceny podatności naturalnej wód pierwszego poziomu wodonośnego, wymień niezbędne parametry do jego obliczenia oraz podaj klasy stopnia wrażliwości (MhP - PPW) obliczone według schematu (MRT).
10. Jakie wskaźniki stosuje się najczęściej w celu oceny możliwości biochemicznego rozkładu substancji organicznych oraz który z nich jest stosowany w ocenach hydrogeologicznych dokumentujących kinetykę reakcji rozpadu substancji degradowanej.
11. Modele wprost i modele odwrotne w hydrogeologii – przykłady zastosowań.
12. Podstawy do określenia przewidywanego profilu geologicznego i warunków hydrogeologicznych w przypadku projektowania ujęcia wód podziemnych.

### **Specjalności: geologia inżynierska + kartografia i tektonika**

1. Różnica między siłą a naprężeniem.
2. Różnica między przemieszczeniem a odkształceniem.
3. Typy (schematy) badań wytrzymałościowych.
4. Skala a masyw skalny (klasyfikacje) (inż.).

### **Specjalność: geologia inżynierska**

1. Stałe materiałowe (między innymi: moduł Younga i współczynnik Poissona).
2. Badania ultradźwiękowe.
3. Emisja akustyczna.
4. Rodzaje trójosiowych badań wytrzymałościowych skał.
5. Deterioracja materiału skalnego.
6. Formy przedstawiania badań środowiska gruntowo-wodnego w świetle obowiązujących przepisów.
7. Metody wyznaczenia wybranego parametru fizyczno-mechanicznego gruntu.
8. Tematyka kartograficznych opracowań geologiczno-inżynierskich.
9. Analiza stanu naprężenia i odkształcenia w gruntach przy aplikacjach różnych teorii wytrzymałościowych.
10. Kryteria miarodajności badań konsolidacji jednoosiowej gruntów na tle prognozowania osiadań w różnych zagadnieniach geologiczno-inżynierskich.
11. Polowe i laboratoryjne badania parametrów wytrzymałościowych gruntów.
12. Uprawnienia do wykonywania badań geologiczno-inżynierskich (kiedy wymagane, w jakich rodzajach działalności).
13. Dobór terenowych badań do zadania inżynierskiego.
14. Możliwości wybranych polowych metod badawczych (wady i zalety).
15. Kryteria ustalania głębokości rozpoznania podłoża gruntowego w badaniach geologiczno-inżynierskich.
16. Metody pozyskiwania próbek gruntowych do badań geologiczno-inżynierskich i ich jakość.
17. Parametry charakterystyczne, wyprowadzone i obliczeniowe (definicja, różnice, zastosowanie).
18. Zagadnienia dotyczące parcia gruntu (definicja, zastosowanie, pojęcia parcia czynnego, spoczynkowego i biernego).
19. Projekt geotechniczny (jakie treści powinien zawierać; dla których kategorii geotechnicznych jest wykonywany).
20. Konstrukcje z gruntu zbrojonego (charakterystyka pracy zbrojenia w gruncie; rodzaje konstrukcji).
21. Jakie typy gruntów organicznych występują na terenie Polski? Scharakteryzuj ich skład oraz właściwości geologiczno-inżynierskie.
22. Metody badań wytrzymałości maksymalnej i/lub rezydualnej gruntów (pojęcia, opis procedur, zastosowanie, parametry otrzymywane z co najmniej trzech metod).
23. Metody badań odkształcalności gruntów (pojęcia, opis procedur, zastosowanie, parametry otrzymywane z co najmniej trzech metod badań).

24. Geologiczne aspekty inwestowania w przekształconej antropogenicznie przestrzeni miejskiej (uwarunkowania historyczne oraz infrastrukturalne, trendy urbanistyczne).
25. Przetwarzanie danych i modelowanie geologiczne dla potrzeb projektowania budowlanego i urbanistycznego na poziomie obiektu (BIM), miasta (CIM) i kraju (NIM).
26. Metody wzmacniania podłoża dla różnych inwestycji w nawiązaniu do budowy geologicznej.

**Specjalności: geologia inżynierska + hydrogeologia + geologia środowiskowa**

1. Naprężenia w ośrodku gruntowym w nawiązaniu do różnych rodzajów obciążeń.
2. Zmiany naprężenia geostatycznego w gruncie z uwzględnieniem wpływu wody gruntowej.
3. Co to jest wytrzymałość gruntu, jakimi parametrami się ją charakteryzuje na przykładzie kryterium wytrzymałościowego Coulomba-Mohra.
4. Zagadnienie odkształcalności gruntu: definicja, czynniki wpływające na zakres i tempo procesów związanych z odkształceniami w podłożu gruntowym.
5. Parametry geotechniczne niezbędne w projektowaniu rozwiązań fundamentów płytkich i głębokich.
6. Wpływ warunków geologiczno-inżynierskich na dobór rozwiązań fundamentowych.

**Specjalność: geologia środowiskowa**

1. Raport o oddziaływaniu na środowisko – zakres i cele.
2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia („decyzja środowiskowa”) – zakres i cele.
3. Monitoring środowiska – definicja, zakres, cele.
4. Naturalne geologiczne bariery izolacyjne – cechy charakterystyczne, metody identyfikacji występowania, zasady wykorzystania.
5. Naturalne i antropogeniczne czynniki wpływające na rozwinięte układy koryt rzecznych.
6. Charakterystyka gruntów antropogenicznych.
7. Utylizacja, składowanie odpadów. Zasady rekultywacji.
8. Zasady, formy i metody realizacji ochrony przyrody nieożywionej i ożywionej w Polsce.
9. Pojęcia: ekologia, środowisko, ekosystem, siedlisko. Elementy wpływające na zróżnicowanie typów siedliskowych lasu.
10. Metody oceny i badania stanu zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych. Naturalne i antropogeniczne zagrożenia jakościowe i chemiczne wód podziemnych.

**Specjalności: geologia złożowa + gospodarka surowcami mineralnymi**

1. Wymień podstawowe metody poszukiwań złóż kopalin stałych: a) odkrytych, b) ukrytych.

2. Zdefiniuj rozróżnienie pomiędzy poszukiwaniem a rozpoznawaniem złóż.
3. Czy sposób szacowania zasobów złoża jest zależny od jego budowy geologicznej? Odpowiedź uzasadnij.
4. Czemu służą prace rekonesansowe w procesie poszukiwania złóż kopalin?
5. Wymień niemierzalne cechy budowy złoża wpływające na dokładność szacowania zasobów.
6. Jakie zabiegi intensyfikacyjne stosuje się w przypadku małej przepuszczalności złoża lub uszkodzenia strefy przyodwiertowej w odwiertach gazowych?
7. Omów rodzaje obudów stosowane w wyrobiskach udostępniających złoża węgla kamiennego w Polsce.
8. Omów podstawowe sposoby likwidacji zrobów w górnictwie rud miedzi oraz rud Zn-Pb w Polsce.
9. Złoża jakich kopalin (-y) można eksploatować metodą Frascha, omów krótko na czym ona polega.
10. Omów najczęściej stosowane metody urabiania kopaliny w kopalniach surowców skalnych bocznych.
11. Metody badań i wzbogacania surowców ilastych.
12. Klasyfikacja surowców mineralnych.
13. Omów zagadnienie gospodarki surowcami mineralnymi.
14. Formy i rodzaje oferowanych na rynku surowców mineralnych.
15. Rola czynników ekonomicznych w procesie zagospodarowania złoża.
16. Kopaliny antropogeniczne – zakres pojęcia, rodzaje, możliwości zagospodarowania.
17. Gospodarka o obiegu zamkniętym – omów zakres i znaczenie dla ochrony środowiska.
18. Recykling surowcowy – zakres i wpływ na gospodarkę.
19. Bilansowanie gospodarki surowcami mineralnymi.
20. Podstawy prawne działalności geologicznej w Polsce.
21. Opisz metody badań laboratoryjnych porowatości skał będących skałą zbiornikową dla złóż węglowodorów.
22. Opisz właściwości petrofizyczne skały zbiornikowej dla złóż węglowodorów.
23. Opisz właściwości petrofizyczne skały uszczelniającej dla złóż węglowodorów.
24. Opisz sposoby oznaczania porowatości skał z wykorzystaniem geofizyki otworowej.
25. Jak zmienia się oporność formacji skalnej w interwale występowania węglowodorów?
26. Jak zmienia się gęstość całkowita formacji skalnej w interwale występowania gazu ziemnego?
27. Opisz technologię wykonania otworu poszukiwawczego za złożami węglowodorów.
28. Opisz konstrukcję otworu wiertniczego wykonanego w celu eksploatacji ropy naftowej.
29. Charakterystyka mineralogiczna strefy wietrzenia złóż kruszczowych w środowisku skał węglanowych.

30. Budowa geologiczna i geneza złóż polimetalicznych typu SEDEX.
31. Geneza złóż siarczków masywnych (VMS) - charakterystyka geologiczna kopalnych i współczesnych nagromadzeń siarczków.
32. W jaki sposób powstają złoża diamentów (omów udział procesów metamorficznych, magmowych i osadowych/sedymentacyjnych w genezie złóż diamentów).
33. Znaczenie złożotwórcze procesów dyferencjacji stopów magmowych. Podaj przykłady.
34. Wpływ środowiska geotektonicznego na skład mineralny i wykształcenie porfirowych złóż miedzi.
35. Scharakteryzuj poznane genetyczne typy złóż żelaza mające znaczenie gospodarcze.
36. Scharakteryzuj poznane genetyczne typy złóż manganu mające znaczenie gospodarcze.
37. Wyjaśnij znaczenie terminów: materia organiczna, wityryt i kerogen.
38. Budowa geologiczna i geneza złóż Zn-Pb typu MTV.
39. Zjawiska magmowe – wymień środowiska geotektoniczne, w których mogą zachodzić.
40. Scharakteryzuj rodzaje metamorfizmu (warunki temperatury i ciśnienia, środowisko).
41. Jakie zjawiska magmowe mogą prowadzić do powstawania złóż surowców mineralnych?
42. Warunki gromadzenia się substancji organicznej prowadzące do powstania złóż węgla.
43. Warunki gromadzenia się substancji organicznej prowadzące do powstania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego.
44. Własności minerałów ilastych pozwalające na ich zastosowanie przemysłowe.
45. Zjawisko ewaporacji – podaj kolejność wytrącania się poszczególnych minerałów z wody morskiej. Czym spowodowane jest ich wytrącanie?
46. Wymień masywy granitoidowe w Polsce i podaj ich lokalizację.
47. Czy zjawisko wietrzenia chemicznego ma wpływ na migrację pierwiastków i powstawanie złóż surowców mineralnych?
48. Czy skały węglanowe mają zastosowanie w przemyśle? Podaj przykłady.
49. System naftowy.
50. Charakterystyka skał macierzystych.
51. Charakterystyka skał zbiornikowych.
52. Pułapki złożowe węglowodorów.
53. Niekonwencjonalne złoża węglowodorów.
54. Metody poszukiwania złóż węglowodorów.
55. Geologiczne podstawy projektowania podziemnych magazynów gaz ziemnego.
56. Geotermia w Polsce: teraźniejszość i przyszłość.
57. Metody poszukiwania złóż bursztynu.
58. Gospodarka złożami piasków i żwirów w Polsce.
59. Zasoby geologiczne a zasoby złożowe.



### **Specjalność: tektonika i kartografia geologiczna**

1. Podaj 3 rodzaje pasm deformacji i scharakteryzuj każde z nich.
2. Podaj typy fałdów związanych z uskokami i scharakteryzuj każdy z nich.
3. Podaj przykłady powstawania tektonicznych struktur przyprzesuwczych, ważnych z punktu widzenia złożowego.
4. Scharakteryzuj struktury tektoniczne powstające w pasmach fałdowo-nasuwczych.
5. Omów podział tektoniczny pasm orogenicznych.
6. Omów podstawowe różnice między strefami trójkątnymi, dupleksami i strefami imbrykacji.
7. Omów sieć uskoków przesuwczych w obrębie pasma fałdowo-nasunięciowego – wskaż kiedy powstają uskoki przesuwcze i w wyniku jakich zmian pola naprężeń.
8. Omów przykłady tektoniki ekstensyjnej.
9. Omów przykłady tektoniki kontrakcyjnej.
10. Scharakteryzuj granice płyt litosferycznych.
11. Omów podstawowe różnice między uskokami przesuwczymi a uskokami transformacyjnymi przecinającymi grzbiety śródoceaniczne.
12. Omów mechanizmy ruchu płyt litosferycznych.
13. Co charakteryzuje strefę LZV (ang. Low Velocity Zone)?
14. Omów cechy punktu potrójnego, składającego się z 3 ryftów.
15. Jaki mógł być tektoniczny mechanizm rozpadu superkontynentów?
16. Omów podstawowe metody geofizyczne przydatne w rozpoznawaniu budowy Ziemi.
17. Co umożliwia analiza pasów przemagnesowań?
18. Jakie są metody badania stref aktywnych uskoków?
19. Omów podstawy analizy ognisk trzęsień ziemi.
20. Scharakteryzuj tektonikę cienkonaskórkową i gruboskórkową.