

Nazwa w jęz. polskim: Materiały alternatywne w zrównoważonej geoinżynierii - wzmacnianie słabego podłoża pod drogi i fundamenty

Name in English: Alternative materials in sustainable geoenvironmental engineering - strengthening weak soil for roads and foundations

**Dane dotyczące zajęć:
Information on course:**

Jednostka oferująca: Wydział Budownictwa // prof. dr hab. Inż. Małgorzata Jastrzębska / dr inż. Karolina Knapik-Jajkiewicz

Course offered by: Faculty of Civil Engineering // Professor Małgorzata Jastrzębska / Ph.D. Eng. Karolina Knapik-Jajkiewicz

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z materiałami odpadowymi/alternatywnymi, które mogą być wykorzystywane w geoinżynierii do wzmacniania gruntów, jako zamienniki materiałów stosowanych tradycyjnie. Zagadnienie obejmuje uwarunkowania prawne, obszerny podział odpadów (odpady z wydobywania kopalin, odpady z procesów termicznych, odpady gumowe, odpady naturalne, włókna chemiczne, odpady budowlano-remontowe i z infrastruktury drogowej), przykłady zastosowań, zalety i wady proponowanych rozwiązań. Jednocześnie tematyka przedmiotu zmusza do zastanowienia się czy rzeczywiście stosowane „zrównoważone odpady” spełniają kryteria rozwiązań ekologicznych.
Short description:
Opis:
Treści programowe
Wykład:
1. Wprowadzenie do zagadnień zrównoważonego rozwoju: Europejski Zielony Ład, gospodarka niskoemisyjna, gospodarka o obiegu zamkniętym, odzysk materiałowy, odzysk energii, ocena cyklu życia (LCA, life cycle assessment) zrównoważonych materiałów budowlanych – od wydobywania surowców, poprzez produkcję, transport, zużycie, aż po ostateczną utylizację.
2. Uwarunkowania prawne: ustawy, rozporządzenia, normy, certyfikaty jakości – rola akredytowanych laboratoriów.
3. Podział, procedury badawcze oraz zastosowanie odpadów wykorzystywanych w geoinżynierii:
– uboczne produkty powstałe w trakcie wydobywania kopalin;
– odpady z produkcji przemysłowej, zwłaszcza z procesów termicznych zachodzących w elektrowniach, hutach i zakładach wytwarzających spoiwa mineralne;
– materiały gumowe pochodzące ze zużytych opon samochodowych;
– produkty użytkowe, remontowe lub z demontażu;
– produkty naturalne z produkcji rolno-hodowlano-spożywczej (włókna roślinne, skorupki jaj, fusy kawowe, włókna piór kurzych/ptasich, włókna włosów i in.);
– popioły ze spalania substancji biologicznych;
– odpady chemiczne w postaci włókien sztucznych i syntetycznych.
4. Inne innowacyjne technologie wykorzystywane w geoinżynierii w ramach biocementacji:
– nanomateriały (grafen, krzemionka koloidalna, nanobentonit);
– mikroorganizmy (MICP/EICP – metody mikrobiologicznego/enzymatycznego wytrącania węglanem wapnia);
– biopolimery (lignosulfonian).
5. Ekonomiczna wykonalność projektów, trwałość rozwiązań i biodegradowalność materiałów w zrównoważonych inwestycjach geoinżynierskich.

Wykład

- stacjonarne: 30 h
- niestacjonarne: 18 h

Liczba punktów ECTS: 2

Description:**Literatura:**

1. Jastrzębska M., Knapik-Jajkiewicz K., Kowalska M. (2024) *Zrównoważona geotechnika – wybrane materiały alternatywne, Tom 1*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, Polska.
2. Jastrzębska, M. (2025) *Use of Alternative Materials in Sustainable Geotechnics: State of World Knowledge and Some Examples from Poland*. Applied Sciences, 15, 3352. <https://doi.org/10.3390/app15063352>.
3. Jastrzębska M. (2024) *Rozwiązania Ekologiczne w Geotechnice*, Inżynier Budownictwa, 7/8, 50–55.
4. Jastrzębska M., Kazimierowicz-Frankowska K., Chiaro G., Rybak J. (Eds.) (2023) *New Frontiers in Sustainable Geotechnics*. Monograph in Applied Sciences. (Published: February 2023 Pages: 364). <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-6528-6>.
5. Knapik-Jajkiewicz K. (2023) *Wpływ wilgotności początkowej mieszaniny gruntowo-popiołowej na jej właściwości*. W: Wyzwania budownictwa na terenach górniczych, pogórnich i zdegradowanych. Księga streszczeń / Orlik-Koźdoń B., Jasiński M., Pokorska-Silva I. (red.), Politechnika Śląska, s.91–92.
6. Rosik-Dulewska C. (2016) *Podstawy gospodarki odpadami*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019, Polska; wyd. 6 poprawione.

Bibliography:**Efekty uczenia się:****WIEDZA:**

- (K2A_W15) – student zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki.
- (K1A_W10) – student zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz perspektywy rozwoju w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki.

UMIEJĘTNOŚCI:

- (K2A_U11) – student potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.
- (K1A_U15) – student potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

- (K2A_K01) – student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
- (K1A_K03) – student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:**Metody i kryteria oceniania:**

Wykłady będą zawierały treści informacyjne oraz problemowe. Wykłady będą realizowane z elementami dyskusji moderowanej przez prowadzącego.

Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:

- (1) Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru. Kryterium zaliczenia testu: minimum 50% poprawnych odpowiedzi. [90% oceny końcowej]
- (2) Aktywna obecność na wykładach, rozumiana jako udział w dyskusji oraz samodzielne formułowanie pytań dotyczących omawianego tematu. [10% oceny końcowej]

Assessment methods and assessment criteria:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2025/2026	