

**PYTANIA**  
**NA PISEMNY EGZAMIN DYPLOMOWY MAGISTERSKI**  
**Z BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO**

**BUDOWNICTWO EKOLOGICZNE**

1. Omówić warianty ścian zewnętrznych w technologii kostek słomy (z podaniem układu warstw)
2. Omówić pracę statyczną ścian z kostek słomy (wyboczenie, odkształcenia, relaksacja naprężeń, przekazywanie obciążeń)
3. Omówić techniki wznoszenia ścian w technologii wapienno-konopnej oraz wykonywania warstw wykończeniowych
4. Omówić sposoby izolowania dachu w technologii wapienno-konopnej
5. Omówić sposoby izolowania podłogi w technologii wapienno-konopnej
6. Omówić elementy drewnianej konstrukcji szkieletowej stosowanej w budownictwie mieszkaniowym oraz sposoby ich łączenia
7. Omówić rodzaje konstrukcji ścian w domach z bali
8. Omówić rodzaje bali wykorzystywanych w ścianach
9. Omówić osiadanie domów z bali oraz sposoby zapobiegania zniszczeniom z tym związanych
10. Omówić układy warstw dachów zielonych
11. Omówić zasady układania strzechy jako pokrycia dachowego
12. Omówić zasady układania wiórów osikowych jako pokrycia dachowego
13. Omówić założenia budownictwa tzw. „Earthship”
14. Omówić zasady wykonywania tynków wapiennych
15. Omówić zasady wykonywania tynków glinianych

## **EKOLOGICZNE MATERIAŁY BUDOWLANE**

1. Omówić rodzaje wapna budowlanego
2. Omówić procesy wiązania w wapnie powietrznym i hydraulicznym
3. Omówić właściwości wapna hydratyzowanego
4. Omówić zastosowanie wapna budowlanego
5. Omówić właściwości i proces produkcji ABK (autoklawizowany beton komórkowy) oraz silikatów
6. Materiały pucolanowe: charakterystyka, rodzaje, zastosowanie
7. Scharakteryzować paździerze konopne jako materiał budowlany
8. Scharakteryzować słomę jako materiał budowlany
9. Wymienić izolacje termiczne wykazujące aspekty ekologiczne i omówić dwie z nich
10. Omówić właściwości oraz procesy wiązania gliny do zastosowania w budownictwie
11. Omówić rodzaje i właściwości kruszyw ciepłochronnych
12. Omówić właściwości i procesy wiązania gipsu budowlanego
13. Omówić właściwości kompozytu wapienno-konopnego
14. Omówić właściwości drewna jako materiału konstrukcyjnego
15. Omówić etapy wchodzące w skład oceny cyklu życia materiału budowlanego

## **1. BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE**

1. Odnawialne i nieodnawialne źródła energii.
2. Struktura zużycia energii w budynkach, wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania.
3. Budynki energooszczędne i pasywne – podstawowe cechy.
4. Lokalizacja budynków o obniżonym zapotrzebowaniu na energię.
5. Bryła budynków o obniżonym zapotrzebowaniu na energię.
6. Układ funkcjonalny budynków o obniżonym zapotrzebowaniu na energię.
7. Ocieplenia przegród zewnętrznych i możliwości spełnienia wymagań izolacyjności cieplnej stawianych budynkom nowoprojektowanym, energooszczędnym i pasywnym.
8. Elementy konstrukcyjne zmniejszające liniowe mostki cieplne.
9. Elementy konstrukcji okien oraz ich wpływ na izolacyjność cieplną.
10. Systemy zysków bezpośrednich, systemy szklarniowe oraz przegrody kolektorowo-akumulacyjne – elementy składowe, charakterystyka, zalety i wady.

## **BIM**

1. Podać definicje BIM, główne założenia i cele technologii
2. Jakie jest podstawowe założenie technologii BIM w odniesieniu do stosowanej dokumentacji budowlanej, jak wygląda przepływ informacji pomiędzy uczestnikami inwestycji budowlanej?
3. Wymienić zasady prawidłowego tworzenia modelu 3D w technologii
4. BIM na świecie i w Polsce – podać stosowane w innych krajach metody wdrożenia technologii BIM
5. Podać podstawowe różnice pomiędzy projektowaniem z użyciem technologii CAD i BIM.
6. Podać zalety i wady technologii BIM
7. Co to jest modelowanie parametryczne?
8. Podać definicje BIM 3D, 4D, 5D, 6D i 7D.
9. Co to jest IFC, jaka jest idea stosowania tego formatu?
10. Dokumentacja papierowa a cyfrowa – różnice, sposoby sporządzania, zalety i wady.
11. Jakie elementy modelu i dokumentacji cyfrowej podlegają klasyfikacjom w technologii BIM?
12. Omówić rodzaje stosowanych na świecie systemy klasyfikacji wykorzystywane w BIM, co decyduje o przydatności danej klasyfikacji.
13. Omówić pojęcia: „little BIM”, „big BIM”, „open BIM”.
14. Podać i omówić poziomy rozwoju BIM.
15. Wyjaśnić terminy: BIM, BAM, BOOM.
16. Podać definicje poziomów zaawansowania projektów (LOD).
17. Co to jest Interoperacyjność, w jaki sposób jest realizowana w technologii BIM?
18. W jaki sposób w technologii BIM realizowane jest odnajdowanie i likwidowanie kolizji w modelach obiektów budowlanych?
19. Omówić stosowanie BIM w budownictwie mieszkalnym i użyteczności publicznej.
20. Omówić możliwości jakie niesie ze sobą stosowanie BIM przez inwestorów, projektantów i wykonawców budowlanych.

## FIZYKA BUDOWLI

1. Omów zjawisko przewodzenia ciepła w materiałach budowlanych.
2. Opisz i przedstaw rodzaje konwekcji.
3. Omów zjawisko przenoszenia ciepła przez promieniowanie.
4. Omów i scharakteryzuj zjawisko złożonego przenoszenia ciepła. Podaj przykłady występowania tego procesu w budownictwie.
5. Przewodność cieplna materiałów budowlanych – scharakteryzuj materiały konstrukcyjne i termoizolacyjne. Omów czynniki, które mają wpływ na przewodność cieplną.
6. Omów mechanizmy przenoszenia wilgoci w materiałach budowlanych.
7. Opisz i scharakteryzuj czynniki determinujące tempo wysychania przegród budowlanych z wilgoci początkowej.
8. Wymień i scharakteryzuj metody osuszania zawilgoconych obiektów budowlanych.
9. Wymień i opisz sposoby przenoszenia dźwięku powietrznego między pomieszczeniami w budynku.
10. Podaj o omów czynniki mające wpływ na izolacyjność akustyczną przegrody budowlanej oraz scharakteryzuj widmowe wskaźniki adaptacyjne.
11. Omów proces propagacji dźwięku w przestrzeni zamkniętej.
12. Omów proces propagacji dźwięku w przestrzeni otwartej.
13. Opisz czynniki determinujące hałas pogłosowy. Podaj sposoby jego ograniczania.
14. Materiały, wyroby i ustroje dźwiękochłonne – scharakteryzuj, podaj przykłady zastosowań.
15. Omów rodzaje klasyfikacji materiałów ze względu na zdolność do pochłaniania dźwięku.
16. Omów czynniki mające wpływ na komfort cieplny człowieka w pomieszczeniu.
17. Scharakteryzuj najczęściej stosowane wskaźniki komfortu cieplnego człowieka.
18. Wymień i omów elementy mikroklimatu pomieszczenia.
19. Scharakteryzuj czynniki kształtujące środowisko termiczne pomieszczeń.
20. Opisz i scharakteryzuj rodzaje oświetlenia wewnątrz światłem sztucznym.

## **BETONY SPECJALNE**

1. Wyjaśnić mechanizm działania włókien w fibrobetonie.
2. Dodatek pyłu krzemionkowego do betonu (charakterystyka pyłu krzemionkowego; sposób oddziaływania na mieszankę i beton).
3. Omówić zmiany struktury strefy stykowej zaczyn-kruszywo poprzez porównanie tej strefy w betonie zwykłym oraz betonie wysokiej wytrzymałości (BWW) z dodatkiem pyłu krzemionkowego.
4. Omówić korzyści wynikające ze stosowania mieszanek samozagęszczalnych (SCC).
5. Parametry reologiczne mieszanki samozagęszczalnej (SCC) (wymienić i zdefiniować; podać relację pomiędzy wartością parametrów a zachowaniem technologicznym mieszanki; opisać metody badania).

## STRUKTURALNA OCHRONA BETONU

### 1. Klasy ekspozycji:

- wymienić i podać sposób oznaczania klas według PN-EN 206 wraz z charakterystyką środowiskową,
- podać wymagania dotyczące betonu wynikające z klasyfikacji do danej klasy ekspozycji.

### 2. Szczelność i porowatość betonu:

- podać definicje tych właściwości z uwzględnieniem porowatości otwartej i całkowitej,
- wyprowadzić wzory do określania szczelności i porowatości całkowitej materiału (podać równania z opisem),
- - wymienić rodzaje porów strukturalnych w betonie oraz podać przyczyny ich powstawania,
- wymienić i krótko scharakteryzować metody określania porowatości otwartej betonu,
- opisać wpływ porowatości na właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne betonu.

### 3. Mrozoodporność betonu:

- zasady klasyfikacji według PN-88/B-06250,
- metody określania mrozoodporności betonu,
- zalecenia dotyczące zwiększania odporności betonu na działanie mrozu.

### 4. Reakcje alkalia-kruszywo w betonie:

- wymienić rodzaje reakcji oraz opisać ich przyczyny,
- podać sposoby zapobiegania szkodliwym skutkom tych reakcji.

### 5. Procesy korozji betonu:

- wymienić rodzaje korozji,
- opisać korozję ługującą,
- opisać korozję związaną z wymianą jonów.