

**EGZAMIN DYPLOMOWY MAGISTERSKI**  
**ZAKRES dyplomowania: MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU**  
**(BIM)**  
*STUDIA STACJONARNE*  
**PYTANIA EGZAMINACYJNE – BIM w konstrukcjach metalowych**

1. Wykorzystanie rezerwy nośności konstrukcji na poziomie przekroju i na poziomie systemu konstrukcyjnego (moment plastyczny przekroju, nośność graniczna ramy płaskiej).
2. Wzmacnianie stalowych elementów zginanych (rozbudowa przekroju, zmiana schematu zwirzeniowego).
3. Spawanie elementów konstrukcyjnych pod obciążeniem. Wpływ ciepła spawania na redukcję nośności np. elementu rozciąganego.
4. Systemy konstrukcyjne dźwigarów cięgowych (dźwigary z cięgnami dystansowymi, dźwigary z rozporami napinającymi).
5. Porównanie geometrii konstrukcji typu wieżowego (kominy, wieże, maszty).
6. Geometria i konstrukcja pionowego zbiornika cylindrycznego np. z dachem pływającym.
7. Systemy montażowe metalowych struktur przestrzennych (piramidowo-boczny, piramidowo-doczołowy, prętowy).
8. Geometria i konstrukcja prętowej kopuły żebrowej. Elementy składowe konstrukcji nośnej, podporowej i stężającej.
9. Systemy konstrukcyjne trzonowych budynków wysokich (system trzonowo–szkieletowy, trzonowo – wspornikowy, trzonowo – wieszarowy).
10. Lokalne wyboczenia otwartych i zamkniętych metalowych przekrojów cienkościennych.
11. Metody produkcji i zalety kształtowników giętych na zimno.
12. Stan nadkrytyczny ścianki (płyty składowej) i całego przekroju cienkościennego. Metoda szerokości efektywnej (współpracującej) i nośność graniczna przekroju.
13. Kształtowniki gięte na zimno. Postacie niestateczności (wyboczenie lokalne, wyboczenie dystorsyjne, ogólna utrata stateczności) – przykłady.
14. Model obliczeniowy dystorsyjnej utraty stateczności kształtownika giętego.
15. Metody obliczeń płatew cienkościennych stężonych poszyciem z blach fałdowych.
16. Zwirzenie dźwigara kratowego na zawieszu i w trakcie opuszczania na podpory.
17. Odzworowanie kwantyli nośności konstrukcji w normach. Idea metody stanów granicznych.
18. Przykłady szeregowych i równoległych z punktu widzenia teorii niezawodności systemów konstrukcyjnych. Jaka jest różnica pomiędzy takimi ustrojami.
19. Projektowanie konstrukcji stalowych z wykorzystaniem technologii BIM.
20. Idea stosowania komponentów podczas projektowania elementów konstrukcji stalowych w technologii BIM.
21. Przedstaw na wybranym przykładzie programu, wykorzystującego technologię BIM, wyszukiwanie i likwidację kolizji w modelach konstrukcji stalowych.

22. Klonowanie rysunków warsztatowych podczas sporządzania dokumentacji konstrukcji stalowych.
23. Modelowanie połączeń prętów w węzłach według przepisów normowych oraz na przykładzie realizacji w wybranym programie.
24. Modelowanie imperfekcji lokalnych i globalnych według przepisów normowych oraz na przykładzie realizacji w wybranym programie.
25. Modelowanie w wybranym programie podpór podatnych oraz podłoża sprężystego winklerowskiego.
26. Wpływ stopnia dyskretyzacji konstrukcji na wyniki uzyskiwane w programie MES, na przykładzie modelowania płyty z otworem.
27. Weryfikacja poprawności obliczeń MES.
28. Eksport modelu konstrukcji pomiędzy wybranym programem BIM a programem obliczeniowym MES. Przykłady metod korekty modelu obliczeniowego MES po eksporcie z programu BIM.
29. Różnica pomiędzy jawnymi i niejawnymi metodami w całkowaniu równań ruchu. Wpływ tłumienia pasożytniczego.
30. Definiowanie nieliniowego modelu materiałowego na przykładzie realizacji w wybranym programie.