



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

SZZ v bakalářském SP Stavební inženýrství

2. okruh – otázky specializace

Materiálové inženýrství

Specializace Materiálové inženýrství

Blok 1 – Chemie ve stavebnictví

1. Primární a sekundární zdroje surovin, kamenivo – rozdělení hornin podle vzniku, typy hornin vhodné jako plnivo do stavebních materiálů, rozdělení příměsí, příklady a jejich použití, pucolánová aktivita.
2. Pojiva – typy pojiv a jejich rozdílné chování vůči vodě včetně příkladů, způsoby vytvrzování pojiv, anorganická a organická pojiva a jejich hlavní vlastnosti.
3. Vlastnosti vody – anomální chování vody, čím je způsobeno, hydrofobizace, smáčivost, kapilární chování.
4. Sklo – podmínky vzniku skelného stavu, vlastnosti skelných materiálů, float proces, aplikace skla ve stavebnictví.
5. Kovy – kovová vazba, vlastnosti kovů spojené s kovovou vazbou, elektrické a magnetické chování, pasivace a koroze kovů.
6. Polymery – dělení polymerů dle struktury a chování, typické příklady – jejich chování a použití ve stavebnictví.
7. Keramika – keramický výrobní postup (z těsta, z prášku, z kaše), rozdělení keramiky dle využití ve stavebnictví, charakteristické vlastnosti keramiky využívané ve stavebnictví.
8. Dřevo – složení a struktura dřeva, využití celulózy, využití dřevní štěpky, využití kusového dřeva, princip hoření dřeva.
9. Živice – rozdělení živic, vlastnosti a uplatnění asfaltu ve stavebnictví, vlastnosti a uplatnění dehtu ve stavebnictví, vlastnosti a uplatnění smoly ve stavebnictví.
10. Analýza stavebních materiálů – rozdělení metod dle formy měření, metody stanovení chemického složení a struktury stavebních materiálů.

Blok 2 – Vliv prostředí na stavební materiály

11. Degradace materiálů vlivem působení proměnlivé teploty – princip degradačního mechanismu, spolupůsobení materiálů, tepelná ochrana budov.
12. Vlhkost a její role v degradačním procesu – zdroje vlhkosti v konstrukci, kondenzace a rosný bod, negativní vliv vlhkosti, možnosti předcházení degradace vlivem vlhkosti.
13. Spolupůsobení degradačních faktorů – typické příklady negativního spolupůsobení více faktorů, kritická místa v konstrukci, možnosti předcházení vzniku poškození.
14. Mrznutí vody v konstrukci – předpoklady pro vznik podmínek příhodných pro tuto formu degradace, princip degradačního mechanismu – faktory ovlivňující proces fázové přeměny, negativní dopady na materiály zabudované v konstrukci.
15. Krystalizace solí v pórovém prostoru – způsoby pronikání solí do konstrukce, podmínky umožňující proces krystalizace, princip degradace vlivem krystalizace a negativní projevy, způsoby předcházení degradace tohoto typu.
16. Degradace vlivem působení biologických činitelů – typy koroze vlivem biologických činitelů, nezbytné podmínky pro přítomnost (a růst) biofilmů, materiály náchylné na

poškození z hlediska biodegradace, možnosti ochrany stavebních materiálů a konstrukcí.

17. Možnosti dlouhodobého posouzení vlivu prostředí pomocí pokročilých výpočetních metod – výhody vs. nevýhody, stěžejní předpoklady pro aplikovatelnost a serióznost metody, požadavky na vstupní data (materiálové parametry) z hlediska kvality modelových výstupů, okrajové podmínky (klimatická data – referenční, kritický, příznivý rok), normové podmínky. Studium struktury a vlastností materiálů.

Blok 3 – Studium struktury a vlastností materiálů

18. Popište metodu XRF (rentgenová fluorescence) pro prvkovou analýzu materiálů: fyzikální princip, pro které prvky je metoda vhodná, základy instrumentace.
19. Prvková analýza pomocí Atomové emisní spektroskopie (AES) – vysvětlete: fyzikální princip, způsoby excitace atomů, s tím související druhy přístrojů a jejich použití.
20. Určování obsahu lehkých prvků pomocí spalovacích analyzátorů – uveďte: pro které prvky se tato metoda využívá, jaký je její princip, popis konstrukce přístroje a používané detektory.
21. Vysvětlete základy fázové analýzy látek pomocí rentgenové difrakce (XRD): definujte krystal a způsob popisu jeho struktury, Braggův zákon – vztah krystalové struktury a difrakčního obrazce.
22. Vysvětlete princip termické analýzy a možnosti aplikace jednotlivých termoanalytických metod – Termogravimetrie, diferenční scanovací kalorimetrie, termomechanická analýza.
23. Vysvětlete podstatu a uspořádání kalorimetrických měření: adiabatická a isothermická kalorimetrie, příklady, význam kalorimetrických měření.
24. Rozdělte mikroskopické techniky podle využívaného principu – aplikační rozsah (velikost pozorovatelných objektů), příklady a limity využití při charakterizaci materiálů.
25. Vysvětlete princip elektronové mikroskopie – interakce elektronu s hmotou, typ informací poskytovaných jednotlivými interakcemi elektronového svazku se vzorkem, konstrukční uspořádání elektronového mikroskopu.
26. Popište jednotlivé metody používané pro měření distribuce velikosti částic. Fyzikální principy, oblasti využití a jejich limity.
27. Popište metody využitelné při stanovení pórovitosti a distribuce velikosti pórů v materiálech. Vymezení základních pojmů, popis distribuční křivky velikosti pórů.

Blok 4 – Ochrana a obnova památek

28. Legislativní rámec památkové péče v ČR (zákony a předpisy, které jsou součástí právního řádu ČR) – zákony a předpisy, které jsou součástí právního řádu ČR.
29. Mezinárodní úmluvy a organizace v oblasti památkové péče – Evropské úmluvy, Athénská charta, Benátská charta, Icomos, Ticchih, Unesco.
30. Základní průzkumy historických staveb a jejich náplň – plošný průzkum, operativní průzkum a dokumentace, stavebně historický průzkum, stavebně technický průzkum, archeologický průzkum, restaurátorský průzkum, archeometrie.

31. Průmyslové dědictví a jeho ochrana – historie ochrany, brownfields a téma udržitelného rozvoje, základní typologie, konstrukční a materiálové řešení, nové využití a adaptabilita.
32. Zásady obnovy historických staveb – šetrnost přístupu, respektování vývojové vrstevnatosti díla, bedlivé a diferencované rozlišování hodnot, celistvost interpretace stavebního díla, věrohodnost ztvárnění, kontextuálnost přístupu.
33. Terminologie památkové péče – památka, památková hodnota, kopie, replika, obnova, rekonstrukce, restituace staršího stavu, restaurování, konzervace, korektivní obnova, reduktivní modernizace, transformace.
34. Tradiční materiály a řemesla – principy péče o povrchové úpravy historických staveb na vápenné bázi – degradace malt a omítek, čištění, odsolování, konsolidace, závěrečná povrchová úprava.
35. Tradiční materiály a řemesla – principy péče o dřevěné (truhlářské) součásti historických staveb. Základní nástroje a techniky, význam znalosti a volby materiálu, principy přístupu k obnově dřevěných součástí historických staveb.
36. Tradiční materiály a řemesla – principy péče o kamenické součásti historických staveb. Základní způsoby opracování kamene, principy přístupu k obnově kamenných součástí historických staveb.
37. Tradiční materiály a řemesla – principy péče o kovové součásti historických staveb. Kovářství, zámečnictví, kovolijectví, pasířství – principy přístupu k obnově kovových součástí historických staveb.

Blok 5 – Základy zkušebnictví

38. Základní požadavky na stavby – sedm základních požadavků dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011.
39. Technické normy – orgán v ČR, pověřený jejich tvorbou a vydáváním, definice technické normy, druhy norem, výhody používání norem.
40. Metrologie – základní veličiny mezinárodní soustavy jednotek (SI) a jejich jednotky, návaznost měřidel, činnost ČMI.
41. Posuzování shody – prohlášení o shodě a prohlášení o vlastnostech, označení CE, systém posuzování shody, moduly.
42. Zkoušení nátěrů – typy nátěrových hmot, vlastnosti důležité pro nátěrové hmoty, zkoušky typické pro jednotlivé typy nátěrových hmot.
43. Zkoušení betonu – tvar a velikost zkušebních vzorků, základní vlastnosti a jejich zkoušky.
44. Zkoušení asfaltů – základní vlastnosti, zkoušky základních vlastností.
45. Zkoušení polymerů – rozdělení polymerů, identifikace polymerů, základní vlastnosti a jejich zkoušky.
46. Experimentální vyšetřování konstrukcí – důvody provádění experimentů, k čemu slouží výsledky měření, v jakých případech se zkoušky provádí, dynamické charakteristiky konstrukcí. Základní rozdíly destruktivního a nedestruktivního zkoušení, jejich výhody a nevýhody, přesnost měření, rychlost vyhodnocení a získání výsledků, energetická a finanční nákladnost obou metod.

- 47.** Měření vlhkosti a teploty materiálů – základní metody přímého a nepřímého měření vlhkosti materiálů a jejich principy, jakých vlastností vody a materiálu se využívá pro nepřímé měření vlhkosti. Důvody měření teploty, jaká měření teplota ovlivňuje, typy snímačů dle teplotního rozsahu, kontaktní a bezkontaktní měření teploty.
- 48.** Pasivní a aktivní snímače měření, kalibrace snímačů – obecné znalosti o konstrukci jednotlivých typů snímačů, jaké jsou rozdíly mezi těmito snímači, k jakým zkouškám jsou jednotlivé snímače určeny. Důvody kalibrace snímačů, k jakému účelu kalibrace slouží, důvody opakování kalibrace v různých časových etapách.
- 49.** Tenzometrie – jaké jsou nejpoužívanější typy tenzometrických snímačů, k jakému účelu slouží tenzometrické měření, Hookův zákon, rozdíly v měření v závislosti na materiálu, teplotní kompenzace měření.
- 50.** Zatěžovací zkoušky materiálů, relaxace a dotvarování – zatěžování přírůstkem síly, zatěžování přírůstkem deformace, důvody těchto dvou typů zatěžování, jaké jsou rozdíly těchto dvou metod zatěžování. Znalost chování materiálů v závislosti na dlouhodobém zatížení, vztah zatížení a deformace materiálů.