

**TEMATICKÉ OKRUHY SE ZKUŠEBNÍMI OKRUHY (OTÁZKAMI) PRO
NSP STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – KONSTRUKCE A DOPRAVNÍ STAVBY**

Aktualizace k 15. 12. 2021

Povinný okruh – *Teorie navrhování stavebních konstrukcí a dopravních staveb*

1. Podstata metody dílčích součinitelů spolehlivosti pro navrhování.
2. Simulační metody typu Monte Carlo k určení spolehlivosti.
3. Modelování nejistot pomocí náhodných veličin.
4. Měřítko spolehlivosti: Pravděpodobnost poruchy a index spolehlivosti.
5. Spolehlivost dle EC1 pro mezní stavy únosnosti a použitelnosti.
6. Vysvětlete základy koncepce návrhové spolehlivostní metody dílčích součinitelů spolehlivosti.
7. Vysvětlete princip ochrany betonářské a předpínací výztuže v betonu a procesy, kterými se snižuje vlivem působení vnějšího prostředí. Uveďte základní rozdíly působení železobetonu a předpjatého betonu jak z hlediska únosnosti a přetvoření, tak z hlediska působení vnějšího prostředí na zabudovanou výztuž.
8. Popište a zhodnoťte předpoklady analýzy betonových konstrukcí založené na teorii lineární pružnosti a na teorii lineární pružnosti s omezenou redistribucí.
9. Popište a zhodnoťte předpoklady analýzy betonových konstrukcí založené na teorii plasticity včetně modelů vzpěra – táhlo a na nelineárním působení betonu a konstrukcí.
10. Vysvětlete, jak ovlivňují zvýšené teploty působení betonu, výztuže a předpínací výztuže v betonových konstrukcích.
11. Princip navrhování konstrukcí podle metody mezních stavů. Pravidla pro tvorbu kombinací zatěžovacích stavů pro MSÚ a MSP.
12. Co se prokazuje při posouzení nosné ocelové konstrukce podle mezních stavů únosnosti a mezních stavů použitelnosti a pro jaký druh zatížení se příslušné návrhové situace ověřují; doplňte konkrétní příklady.
13. Zohlednění účinků zatížení proměnného v čase (například cyklické nebo dynamické) při posouzení konstrukčních detailů ocelových konstrukcí; základní princip posouzení detailů; pro jaké typy konstrukcí se posudek vypracovává.
14. Jak lze charakterizovat styčníky ocelových konstrukcí z pohledu ohybové tuhosti a jaké metody stanovení ohybové tuhosti lze použít? Uveďte některá typická uspořádání styčnic pro různé úrovně jejich ohybové tuhosti.
15. Jak se stanoví návrhová pevnost dřeva a materiálů na bázi dřeva a které faktory ji ovlivňují? Uveďte konkrétní příklady pro různé typy konstrukcí.
16. Stabilita svahu (metody pro posouzení stability, návrhový přístup, vstupní parametry, krátkodobé a dlouhodobé podmínky).
17. Hřebíkování (princip, postup výstavby hřebíkových svahů, oblasti použití).
18. Štěrkové pilíře – metody jejich provádění.
19. Navrhování opěrné konstrukce ze zeminy vyztužené geosyntetiky – postup a zásady při jejich navrhování.
20. Vertikální drény – technologický postup, typy drénů, požadavky na drény.
21. Požadavky na prostorové řešení trasy pozemní komunikace.

22. Urbanistická struktura silniční sítě měst ve světě a v ČR (kategorie pozemních komunikací, funkční skupiny a podskupiny místních komunikací, křižovatky).
23. Dopravní proud a návrhové parametry dopravního proudu (dopravní kapacity neřízené, řízené a okružní křižovatky).
24. Diagnostika pozemní komunikace (mechanismy porušování netuhých a tuhých vozovek pozemních komunikací, odvodnění silnic a dálnic).
25. Konstrukční vrstvy vozovek pozemních komunikací (podkladní vrstvy, krytové vrstvy, používané stavební materiály).
26. Pražcové podloží, dopravní a nedopravní zatížení, deformační odolnost, rozdělení napětí, navrhování a posuzování konstrukce.
27. Konstrukce železničního svršku – namáhání a výpočty únosnosti železničního svršku.
28. Bezстыková kolej, teoretické základy osových sil a stability bezстыkové koleje. Poruchy bezстыkové koleje.
29. Interakce železničního kola a kolejnice, základní rozměry dvojkolí, jízdní obrysy kol. Jízda vozidla v přímé koleji, ekvivalentní konicita. Kontaktní namáhání kolo-kolejnice, traťové a jízdní odpory.
30. Průjezd vozidla obloukem, Vogelova a Heumanova teorie. Síly působící na dvojkolí, kritérium pro vykolejení.

Volitelný okruh – *Teorie betonových a zděných konstrukcí*

1. Uveďte příklady vhodných příhradových analogií pro řešení příčnicku komorového mostu (krátké konzoly, pásnice nosníku pro nepřímé uložení).
2. Charakterizujte velikost, tvar a únosnost uzlových oblastí při posouzení oblasti diskontinuity řešené pomocí příhradové analogie.
3. Uveďte fyzikální podstatu a činitele ovlivňující velikost smršťování a dotvarování betonu.
4. Vysvětlete Collonettiho věty.
5. Na příkladu vysvětlete princip superpozice dotvarování betonu.
6. Jak se dá využít znalost účinků dotvarování pro návrh nosné konstrukce mostu?
7. Vysvětlete pojmy nehomogenita konstrukce a afinita dotvarování.
8. Teplotní účinky na betonovou konstrukci. Co jsou primární a reziduální účinky teplot na betonovém průřezu.
9. Zdůvodnění zásad provádění pracovních spár u vodonepropustných betonových konstrukcí.
10. Popište možné sanace vad a poruch vodonepropustných betonových konstrukcí.
11. Modelování chování průřezů betonových prvků, lineární i nelineární analýza. Obecná formulace problému jako fyzikálně nelineární úlohy.
12. Nelineární analýza předpjatých betonových průřezů, podmínky rovnováhy sil a momentů.
13. Aplikace nelineární analýzy chování betonových průřezů v MSP po vzniku trhlin: předpoklady řešení, nalezení přetvoření průřezu při namáhání normálovou silou a ohybovým momentem.
14. Řešení nelineárních podmínek rovnováhy sil a momentů na průřezu. Iterační metody. Kontrola únosnosti.
15. Přístupy pro řešení nelineárních úloh (např. výpočet síly nebo momentu od tlačené části betonového průřezu): integrální, numerická integrace (vrstvičkový).
16. Nelineární modelování prutových nebo deskových betonových konstrukcí – možnosti zohlednění změny tuhosti vlivem vzniku trhlin (např. v komerčních MKP software).

17. Poruchy a vady konstrukcí a jejich příčiny, sledování, vyhodnocování.
18. Metody diagnostického průzkumu betonových a zděných konstrukcí a mostů se zaměřením na zjištění pevnostních charakteristik materiálů, množství a rozmístění betonářské nebo předpínací výztuže.
19. Způsoby zesilování zděných, betonových a předpjatých konstrukcí a mostů.
20. Zesilování mostů předpínací výztuží bez soudržnosti – konstrukční řešení, statická analýza.
21. Zesilování a rekonstrukce základů.
22. Zesilování konstrukcí nekovovými materiály.
23. Dočasné zajištění konstrukcí při rekonstrukcích.
24. Přetváření zesilovaných konstrukcí a jeho sledování.
25. Trhliny, jejich vývoj a metody měření.
26. Co je to požární odolnost konstrukce? Jak ji definujeme?
27. Při návrhu/posouzení ŽB konstrukce na účinky požáru pracujeme s tzv. kritickou teplotou výztuže. O co se jedná?
28. Metoda izotermie 500°C. Jaké jsou její předpoklady?
29. Popište rozdíl při využití Zónové metody a metody izotermie 500°C.
30. Jaké metody je možno dle normy ČSN EN 1996-1-2 využít pro posouzení únosnosti nosné zděné stěny z pálených plných cihel při požární návrhové situaci? Uveďte, prosím, pouze metody, které jsou touto normou řešeny (tj. ne zkoušky).

Volitelný okruh – Inženýrské betonové konstrukce

1. Typy mostních konstrukcí a postupy jejich výstavby. Vliv předpětí.
2. Způsoby modelování mostních konstrukcí, možnosti modelování podepření s ohledem na pružnost podloží.
3. Analýza deskových mostů pomocí výpočetních programů a ruční ověření pomocí metody roznášecích a spolupůsobících šířek.
4. Analýza trámových mostů, možnosti řešení v podélném a příčném směru. Co je to příčinková čára příčného roznosu.
5. Analýza komorových mostů. Rozdíl v modelování prutovým a deskostěnovým modelem.
6. Metoda náhradního roštu. Pojem roštová tuhost, co ovlivní, pokud je nekonečně velká.
7. Typy konstrukcí pro nadjezdy, městské mosty, dálniční viadukty, mosty přes vodní toky a hluboká údolí.
8. Problémy návrhu a provádění mostů betonovaných na pevné a posuvné skruži. Vykreslete průběh momentů při výstavbě spojitě mostní konstrukce monoliticky po polích s převislým koncem.
9. Problémy návrhu a provádění mostů letmo betonovaných. Popište a nakreslete technologii výstavby letmo betonovaného mostu.
10. Problémy návrhu a provádění mostů vysouvaných a prefabrikovaných.
11. Problémy návrhu a provádění mostů segmentových a letmo montovaných. Popište problémy ve spárách segmentových konstrukcí, jak tyto problémy eliminovat vhodnou metodou výroby segmentů.
12. Analýza a speciální problémy návrhu a provádění obloukových mostů. Způsoby konstrukčního řešení a technologie výstavby obloukových konstrukcí.
13. Visuté a zavěšené mosty. Popište rozdíl mezi visutou a zavěšenou konstrukcí s ohledem na statické působení.
14. Lávky pro pěší. Vysvětlete princip samokotvené konstrukce.

15. Mosty stavěné na poddolovaném území. Rozdíl v návrhu staticky určité a staticky neurčité mostní konstrukce na poddolovaném území.
16. Mosty navrhované v seizmických oblastech.
17. Zatížitelnost zděných, betonových a předpjatých mostů.
18. Zatěžovací zkoušky mostů, jejich příprava, rozsah a metody provedení zatěžovacích zkoušek.
19. Analýza prostorových soustav, možnosti konstrukčního řešení a jejich modelování.
20. Předpjaté konstrukce pozemního stavitelství – základní typy, konstrukční řešení.
21. Výškové budovy, rozdílné přístupy k navrhování oproti běžným budovám.
22. Deskové konstrukce předepnuté soudržnými a nesoudržnými kabely.
23. Obloukové konstrukce pozemního stavitelství, možnosti konstrukčního řešení.
24. Obloukové mostní konstrukce. Tvar obloukové střednice s ohledem na zatížení.
25. Báně, jejich charakteristika a konstrukční řešení.
26. Skořepiny – jejich typy, metody stanovení optimálního bezmomentového tvaru skořepin.
27. Zavěšené konstrukce pozemního a inženýrského stavitelství, rozdíl v namáhání svislého a šikmého závěsu.
28. Visuté konstrukce pozemního a inženýrského stavitelství, základní statické schéma.
29. Konstrukce z předpjatého pásu, stanovení velikosti předpínací síly s ohledem na rozpětí a vzepětí konstrukce.
30. Vodonepropustné konstrukce – zásady navrhování.

Volitelný okruh – *Kovové a dřevěné konstrukce*

1. Experimentální ověřování prvků a dílců kovových a dřevěných konstrukcí – možnosti realizace experimentů, druhy zkoušek, plánování zkoušek, výsledky zatěžovacích zkoušek, statistické zpracování experimentálních dat získaných ze zkoušek.
2. Navrhování na základě zkoušek ve smyslu ČSN EN 1990 – princip stanovení jedné nezávislé vlastnosti statistickými metodami (tj. určení charakteristické a návrhové hodnoty vlastnosti z výsledků zkoušek).
3. Navrhování na základě zkoušek ve smyslu ČSN EN 1990 – stanovení modelů odolnosti statistickými metodami (tj. stanovení návrhové odolnosti ze zkoušek).
4. Poruchy a rekonstrukce kovových a dřevěných konstrukcí a mostů.
5. Posouzení prutů na kombinaci tlakové osově síly, ohybu a kroucení (princip posouzení, co je to bimomentová únosnost krouceného průřezu a jak se spočítá pro I profil se symetrickými pásnicemi).
6. Posouzení ohýbaného nosníku profilu I na klopení pomocí metody ekvivalentní tlačené pásnice.
7. Konstrukční sklo – složení, výrobní metody, další úpravy plochého skla (zejména tepelné úpravy – tepelně tvrzené sklo, tepelně zpevněné sklo, chemicky tvrzené sklo a jejich vlastnosti).
8. Konstrukční sklo – fyzikální materiálové charakteristiky (pevnost, modul pružnosti, pracovní diagram), princip výpočtu a posouzení skleněných konstrukcí a jejich spojů.
9. Konstrukční sklo – výroba a charakteristiky vrstveného skla, princip a význam stanovení účinné tloušťky vrstveného skla, materiály mezivrstev.
10. Aktivní a pasivní prvky požární ochrany a jejich návaznost na fáze rozvoje požáru.
11. Nominální teplotní křivky a účel jejich použití; principiální rozdíl mezi nominálními a parametrickými teplotními křivkami.

12. Základní mechanické vlastnosti oceli za vysokých teplot; chování konstrukční oceli při požáru (resp. její negativní vlastnosti za vysokých teplot); „součinitel průřezu“ a jakým způsobem se určuje?
13. Stručně popište postup posouzení požární odolnosti ocelových konstrukcí z hlediska únosnosti a času ve smyslu platné normy ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
14. Hlavní faktory ovlivňující požární odolnost ocelových konstrukcí; vhodná ochranná opatření a požárně ochranné materiály pro její zvýšení.
15. Rozdíl v přístupu určování požární odolnosti u ocelových, ocelobetonových a dřevěných konstrukcí.
16. Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí na účinky požáru – ocel a beton při požáru (vlastnosti materiálů, matematické modely pracovních diagramů oceli a betonu při zvýšených teplotách); požární odolnost ocelobetonových konstrukčních prvků a dílců – tabulkové hodnoty (dle ČSN EN 1994-1-2).
17. Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí na účinky požáru – principy stanovení únosnosti spřažených nosníků na základě jednoduchých výpočetních modelů (dle ČSN EN 1994-1-2).
18. Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí na účinky požáru – principy stanovení únosnosti spřažených sloupů na základě jednoduchých výpočetních modelů (dle ČSN EN 1994-1-2).
19. Navrhování dřevěných konstrukcí pozemních staveb na účinky požáru – dřevo při požáru, požární odolnost a spolehlivost dřevěných konstrukčních prvků a dílců, spoje dřevěných konstrukcí při požáru.
20. Stanovení účinků zatížení na ocelový stožár s důrazem na zatížení větrem.
21. Typy stožárů; na základě jakých parametrů se ocelové stožáry dělí; princip výpočtu a posouzení ocelového stožáru.
22. Základní principy návrhu ocelového stožáru na únavovou pevnost.
23. Mezi základní charakteristiky styčníků patří jejich ohybová tuhost. Jakými postupy lze ohybovou tuhost stanovit a na jakých parametrech závisí? Jak se ohybová tuhost zohledňuje při výpočtu vnitřních sil a deformací prutových soustav a jak je ovlivňuje?
24. Jakými postupy lze stanovit momentovou únosnost šroubovaných styčníků s čelní deskou v ocelových prutových soustavách? Na jakých parametrech momentová únosnost styčnicku závisí, jak se vypočítá a jak lze momentovou únosnost těchto typů styčníků zvýšit?
25. Tenkostěnné za studena tvarované konstrukční prvky – typy průřezů, výroba tenkostěnných profilů, vlastnosti materiálu, průřezové charakteristiky, aplikace a uplatnění konstrukcí z tenkostěnných za studena tvarovaných konstrukčních prvků.
26. Lokální boulení tenkostěnných za studena tvarovaných konstrukčních prvků – podstata, teoretické principy působení, zásady navrhování a posuzování v inženýrské praxi.
27. Distorzní vzpěr tenkostěnných profilů – podstata jevu, stanovení vzpěrné pevnosti profilu s využitím redukované tloušťky podélné výztuhy.
28. Mezní stavy únosnosti tenkostěnných za studena tvarovaných konstrukčních prvků – zásady navrhování a posuzování: základní případy namáhání (tah, tlak/vzpěrný tlak, ohyb/klopení, smyk, kroucení).
29. Mezní stavy únosnosti tenkostěnných za studena tvarovaných konstrukčních prvků – zásady navrhování a posuzování: kombinace namáhání (šikmý ohyb; tah a ohyb; tlak a ohyb; smyková síla, osová síla a ohybový moment).

30. Spoje tenkostěnných za studena tvarovaných konstrukčních prvků – spoje mechanickými prostředky, svařované spoje, základní principy působení, únosnosti.

Volitelný okruh – Inženýrské kovové konstrukce a mosty

1. Spřažené ocelobetonové mosty – zatížení, nosníky při pružném/plastickém působení (zásady statického řešení a navrhování), vliv podepření při betonáži, krátkodobé a dlouhodobé účinky.
2. Spřažené ocelobetonové mosty – prostředky smykového spojení (typy, konstrukční řešení, zásady navrhování).
3. Příhradové mosty – geometrie, estetika příhradových mostů, zásady statického a konstrukčního řešení (typické detaily přípojí).
4. Komerové mosty – specifické rysy komorových mostů, výhody a nevýhody, konstrukční uspořádání, zásady statického návrhu, kroucení komorových mostů.
5. Obloukové mosty – typy obloukových mostů (podle statického systému, podle polohy mostovky, podle ohybové tuhosti oblouku a trámu apod.), konstrukční uspořádání, základní principy statického řešení a navrhování, vzpěrná délka oblouku, zavětrování obloukových mostů.
6. Šikmé mosty – zásady konstrukčního řešení (možnosti uspořádání konce šikmého mostu), zásady statického návrhu, zvláštnosti šikmých mostů.
7. Mosty v půdorysném oblouku – zásady konstrukčního řešení, principy statického návrhu, kroucení.
8. Visuté mosty – zásady konstrukčního uspořádání, statický systém visutých mostů; trám visutých mostů; pylony visutých mostů.
9. Zavěšené mosty – zásady konstrukčního uspořádání, statický systém zavěšených mostů; trám zavěšených mostů; pylony zavěšených mostů.
10. Ocelové a ocelobetonové mostní podpěry – typy, konstrukční a statické řešení.
11. Zvláštní mosty – dočasné mosty, mostní provizoria, pohyblivé mosty, plovoucí mosty (základní informace).
12. Výroba a montáž kovových mostních konstrukcí – montážní postupy, příklady realizovaných kovových mostů, praktické aspekty návrhu.
13. Zatížitelnost mostu – význam, k čemu se používá, jak se stanovuje.
14. Typy skořepinových konstrukcí z oceli, které se využívají na skladovací účely; uveďte, podle jakých teorií (v závislosti na působení zatížení od náplně) lze takové konstrukce počítat.
15. Jak se stanoví (a na čem závisí) zatížení od náplně u rotačně symetrických vertikálních zásobníků na tuhé látce?
16. Princip výpočtu zásobníků podle membránové teorie skořepinových konstrukcí z oceli; jaké vnitřní síly u těchto typů zásobníků vznikají?
17. Princip návrhu a posouzení plechu komory a výsypky zásobníků, které lze navrhovat podle membránové teorie skořepinových ocelových konstrukcí.
18. Princip navrhování zásobníků podle poloohybové teorie skořepinových konstrukcí z oceli; vysvětlíte nosníkový a skořepinový stav při tomto návrhu.
19. Vysvětlíte pojem ohybová porucha membránového stavu včetně uvedení příkladů, kdy tato porucha ve stavební praxi reálně nastává.
20. Obecně princip výpočtu ohybové poruchy membránového stavu.
21. Princip návrhu a posouzení přechodového prstence vertikálního zásobníku na tuhé látce včetně výpočtu silových účinků.

22. Typy kotvení používané při návrhu ocelové konstrukce; druhy kotevních šroubů a poruchy kotvení, které mohou nastat.
23. Princip výpočtu kotvení vertikálního ocelového zásobníku; vysvětlíte návrh kloubové patky za předpokladu poddajného působení patní desky.
24. Zohlednění účinků přetvořené geometrie konstrukce na vnitřní síly v rámci globální analýzy prutových konstrukcí; kritéria pro použití výpočtu podle teorie I. a II. řádu dle ČSN EN 1993-1-1.
25. Imperfekce prutu a imperfekce soustavy; způsoby uvážení imperfekcí při globální analýze konstrukcí – jak se provádí posouzení prutů v případě výpočetního modelu s imperfekcemi a bez imperfekcí.
26. Způsoby zavedení imperfekce soustavy (globální imperfekce) do výpočetního modelu konstrukce (aplikace na vícepodlažní budovu).
27. Typy nelinearit ve výpočetních modelech stavebních konstrukcí.
28. Využití výsledků stabilitní analýzy konstrukcí ve výpočetních programech; význam součinitele kritického zatížení.
29. Možnosti analýzy styčnicků ocelových konstrukcí ve výpočetních programech; vysvětlení pojmu „rotační tuhost styčnicku“ a návaznost na globální analýzu konstrukce.
30. Modální analýza konstrukcí – zatížení konstrukce při této analýze, výsledky analýzy, obecná kritéria pro provedení podrobné dynamické analýzy a princip této analýzy.

Volitelný okruh – Zakládání staveb a zemní konstrukce

1. Princip mezních stavů ve speciálním zakládání staveb – možné mezní stavy porušení, návrhové přístupy pro případy porušení STR a GEO podle ČSN EN 1997-1.
2. Geotechnické kategorie podle ČSN EN 1997-1 na základě tříd následků.
3. Mezní stav porušení základové půdy pod plošným základem – mechanismus porušení pro odvodněné a neodvodněné podmínky zatížení, zdroje odporu základové půdy, kontaktní napětí v základové spáře centricky a excentricky zatíženého základu.
4. Mezní stav použitelnosti plošných základů – statické schéma a princip výpočtu konečného primárního sedání postupem podle ČSN 731001.
5. Trysková injektáž – technologický postup výroby, varianty technologie podle počtu erozních médií, možnosti nasazení.
6. Trysková injektáž – přímé a nepřímé metody ověření geometrie pilíře.
7. Princip přenosu zatížení z piloty do základové půdy, mechanismus porušení základové půdy pod patou piloty.
8. Mezní zatěžovací křivka velkopřůměrové vrtané piloty zahloubené do stlačitelného podloží – popis křivky, princip sestavení křivky podle Masopusta.
9. Druhy vrtání a hloubení pilot + varianty pažení vrtu.
10. Technologický postup výroby vrtané piloty metodou rotačně náběrového vrtání (Kelly) a pomocí průběžného šneku (CFA).
11. Vyztužování pilot – patní plech, ochranný kruh, stykování výztuže, rozdíly mezi armokošem pro pilotu Kelly a CFA.
12. Technologický postup výroby ražené na místě betonované piloty FRANKI.
13. Statické a dynamické zatěžovací zkoušky pilot – princip provádění a vyhodnocení výsledků.
14. Technologický postup zhotovení mikropiloty s trubní výztuží a mikropiloty s výztuží ze samozávrtných tyčí.

15. Kotvy (tyčové a pramencové kotvy, dočasné a trvalé kotvy, technologický postup provádění, oblasti použití).
16. Záporové pažení – prvky, technologický postup výroby kotveného záporového pažení, varianty umístění převážek.
17. Varianty pilotových stěn z hlediska osové vzdálenosti pilot, technologický postup zhotovení pilotové stěny z převrtávaných pilot.
18. Štětovnicové stěny – metody instalace, oblasti použití, výhody a nevýhody.
19. Rozdělení podzemních stěn podle funkce (těsnící, těsnící a pažící dočasně, těsnící a pažící trvale) a podle technologie zhotovení (na místě betonovaná, prefabrikovaná, ze suspenze).
20. Voda v zemině – hydraulické porušení zdvihem dna stavební jámy, odvodňování stavebních jam.
21. Základní požadavky na průzkum pro násyp a zářez.
22. Materiály do zemních konstrukcí (rozdělení, jejich základní charakteristika).
23. Sedání násypu – složky sedání a jejich základní charakteristika.
24. Urychlení konsolidace pomocí předtížení a vakuování – princip, technologický postup.
25. Štěrkové pilíře – základní teoretické principy pro jejich navrhování.
26. Hloubkové vibrační zhutňování – popis technologie, vhodnost a princip této metody.
27. Vlastnosti geosyntetik – hydraulické a mechanické vlastnosti.
28. Vertikální drény – základní zásady při jejich navrhování.
29. Zásady navrhování hřebíkové konstrukce.
30. Hloubkové dynamické zhutňování – technologický postup, vhodnost použití a její omezení.

Volitelný okruh – Podzemní stavby

1. ČBÚ, OBÚ. Orgány státní báňské správy a jejich působnost v oboru PS.
2. Rozdíl mezi podzemní stavbou a podzemním dobýváním nerostů.
3. Rozdělení PS podle dispozice; příklady.
4. Rozdělení PS podle způsobu provádění; příklady.
5. Tunelová galerie – oč jde a příklady použití.
6. Odvození příčného \emptyset u hydrotechnických štol s volnou hladinou.
7. Hlavní úkoly geotechnického průzkumu pro PS.
8. Geotechnický průzkum pro tunel provedený předráženou štolou – výhody a nevýhody, ano či ne?
9. Nejčastěji používané tunelářské klasifikace horninového prostředí v současnosti.
10. Primární a sekundární napjatost horninového masívu při provedení výrubu.
11. Jednoduché rozdělení moderních tunelových systémů a soustav.
12. Obecné zásady konvenčního tunelování.
13. Metoda „Vrtání a odstřel“ (Norská metoda) – postup a oblast použití.
14. Nová rakouská tunelovací metoda – nástin základních principů a oblast použití.
15. Členění výrubu při NRTM – důvody a typy.
16. Konstrukční uspořádání a funkce klasického otevřeného TBM.
17. Typy tunelovacích strojů TBM podle konstrukčního uspořádání.
18. Konstrukční uspořádání a funkce klasického otevřeného razícího štítu.

19. Konstrukční uspořádání a funkce razícího štítu s podporou čela bentonitovou suspenzí.
20. Konstrukční uspořádání a funkce razícího štítu s podporou čela zeminou.
21. Zcela speciální technologie výstavby tunelů – stručný nástin.
22. Použitelné technologie zlepšování horninového prostředí při výstavbě PS – stručný nástin.
23. Rozdělení trhavin pro rozpojování horniny, a to podle místa použití a podle prostoru použití.
24. Funkce tzv. „zálohu“ při vytváření průřezu tunelu trhavinami.
25. Vytváření průřezu tunelu trhavinami s použitím tzv. „řízeného výlomu“.
26. Šachty a stavební postupy jejich zřizování.
27. Poklesová aktivita při výstavbě PS – příčiny, vývoj poklesové muldy, III. M. S., kompenzační opatření.
28. Mělké PS – typy a technologie jejich výstavby.
29. Důvody stavebního větrání u PS a jeho použitelné systémy.
30. Způsoby ochrany PS proti vodě.

Volitelný okruh – Diagnostické a experimentální metody ověřování konstrukcí

1. Principy spolehlivostního přístupu k navrhování stavebních konstrukcí, výpočetní a fyzikální modely chování konstrukcí.
2. Experimentální zatěžovací zkoušky, principy zatěžování.
3. Metody experimentálního ověření reologických vlastností betonů.
4. Základní principy tenzometrických měření – stanovení napjatosti měřením relativních deformací.
5. Experimentální metody pro ověření spolehlivosti dodatečného zesílení nosných prvků stavebních konstrukcí.
6. Metody dlouhodobého sledování mostních konstrukcí – sledované veličiny, měřicí metody.
7. Metoda plochých lisů při diagnostice zděných konstrukcí.
8. Monitoring vzniku a rozvoje trhlin při laboratorních experimentálních zkouškách.
9. Principy laboratorních zkoušek lomových parametrů cementových kompozitů.
10. Principy zkoušek pro stanovení pevnostních parametrů stavebních materiálů.
11. Principy zkoušení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonových konstrukcí – význam zkoušení pro sanace betonových konstrukcí.
12. Význam modulu pružnosti pro navrhování stavebních konstrukcí.
13. Principy experimentálního stanovení modulů pružnosti.
14. Systémy pro kotvení konstrukcí – mechanické, chemické kotvy, aplikace, zkoušení.
15. Systémy pro sanace betonu – požadavky, materiály, aplikace, zkoušení.
16. Kompozitní materiály (druhy maticí, druhy výztuží, výroba, použití).
17. Výrobky z kompozitních materiálů (výztuže, prvky, lamely, vlastnosti).
18. Zesilování betonových konstrukcí (materiály, aplikace, výhody, nevýhody).
19. Zesilování zděných konstrukcí (materiály, aplikace, výhody, nevýhody).
20. Specifika ověřování vlastností kompozitních materiálů v laboratorních podmínkách.
21. Speciální betony – lehké, těžké, atypické.
22. Speciální betony – pohledové, samozhutitelné apod.
23. Vlastnosti tepelných izolantů (pěnosklo, aerogely, polystyreny, sendvičové konstrukce).

24. Ověřování vlastností tepelných izolantů.
25. Hydroizolace (stříkané, klasické, deštníkové atd.).
26. Reprofilace výztuží, inhibitory, ochrana.
27. Materiály pro ochranu dřevěných konstrukcí (impregnace, ochranné látky, ochrana proti ohni atd.).
28. Tmely, lepidla, nátěry – druhy, vlastnosti, použití.
29. Polymery ve stavebnictví – druhy, vlastnosti, použití.
30. Ověřování vlastností polymerů v laboratorních podmínkách.

Volitelný okruh – *Stavebně technické průzkumy*

1. Hodnocení existujících konstrukcí – návrh průzkumu (účel, sledované vlastnosti, přehled metod).
2. Hodnocení existujících konstrukcí – obecné schéma.
3. Prohlídka jako základní nástroj pro hodnocení existujících konstrukcí.
4. Rozdělení stavebně technických průzkumů – předběžný, podrobný, doplňkový.
5. Vady a poruchy konstrukce – rozdělení podle příčin vzniku.
6. Monitorování konstrukcí – hlavní zásady (účel monitorování, součinnost, časový plán)
7. Metody pro měření posunů v trhlinách.
8. Druhy a vlastnosti betonu v různých obdobích stavebnictví.
9. Druhy a vlastnosti výztužných ocelí v různých obdobích stavebnictví.
10. Porovnání nedestruktivních a destruktivních metod zkoušení betonu v konstrukcích.
11. Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrná odrazová metoda – princip, provádění.
12. Nedestruktivní zkoušení betonu – ultrazvuková průchodová metoda – princip, způsoby měření.
13. Možnosti metody pulse echo v diagnostice konstrukcí.
14. Zkoušení betonu v konstrukcích – stanovení míst na konstrukci pro odběr vzorků betonu.
15. Metoda jádrových vývrtů – zásady pro zkušební tělesa (velikost, průměr, štíhlost).
16. Stanovení charakteristické hodnoty veličiny – obecný postup.
17. Vyhodnocení zkoušek betonu existující konstrukce – stanovení pevnostní třídy pouze na základě vývrtů.
18. Vyhodnocení zkoušek betonu existující konstrukce – využití kombinace nedestruktivních metod a jádrových vývrtů.
19. Diagnostika výztuže v konstrukci – metoda eddy current.
20. Diagnostika výztuže v konstrukci – metoda georadaru.
21. Průzkum zděné konstrukce – metody pro zkoušení zdících prvků, normalizovaná pevnost v tlaku zdících prvků.
22. Průzkum zděné konstrukce – metody pro zkoušení malty ve zdivu.
23. Průzkum zděné konstrukce – stanovení charakteristické pevnosti v tlaku zdiva.
24. Průzkum zděné konstrukce – vlastnosti konstrukce snižující pevnost, stanovení návrhové pevnosti zdiva.
25. Průzkum dřevěných konstrukcí – vlastnosti a škůdci dřeva.
26. Průzkum dřevěných konstrukcí – metody zkoušení dřevěných konstrukcí.
27. Vlastnosti a metody pro průzkum ocelových a litinových konstrukcí.
28. Specifika diagnostiky historických a památkově chráněných staveb.
29. Diagnostika stavu památkově chráněné konstrukce.
30. Hodnocení konstrukcí na základě předchozí uspokojivé funkční způsobilosti.

Volitelný okruh – *Nelineární mechanika*

1. Indexové, tenzorové a maticové zápisy.
2. Voigtova notace.
3. Transformace tenzorů nultého, prvního, druhého a čtvrtého řádu.
4. Transformace dvoubodových tenzorů.
5. Vlastní čísla, vlastní vektory a invarianty tenzorů.
6. Diferenciální a variační formulace v mechanice těles.
7. Klasifikace nelinearity.
8. Souřadné systémy v nelineární mechanice.
9. Základní rovnice, Eulerovské a Lagrangeovské prvky.
10. Deformační gradient, stretch tenzory.
11. Polární dekompozice deformačního gradientu.
12. Rychlost deformace.
13. Míry deformace.
14. Srovnání tenzorů deformace.
15. Míry napjatosti.
16. Objektivita a objektivní tenzory.
17. Objektivní toky napětí.
18. Energeticky konjugované míry deformace a napjatosti.
19. Formulace geometrické nelinearity na běžné a referenční konfiguraci.
20. Jednoosá a obecná napjatost.
21. Časově nezávislé materiálové modely.
22. Časově závislé materiálové modely.
23. Modely poškození.
24. Diskretizace pohybové rovnice pro MKP.
25. Implicitní metody, Newmarkova metoda.
26. Explicitní metody, metoda centrálních diferencí.
27. Picardova iterační metoda.
28. Newton – Raphsonova iterační metoda.
29. Riksova metoda.
30. Lineární a nelineární stabilita.

Volitelný okruh – *Statická a dynamická analýza stavebních konstrukcí*

1. Typy analýz potřebných pro návrh a posouzení konstrukcí.
2. Navrhování a posuzování dynamicky namáhaných konstrukcí.
3. Požadavky na výpočtové modely při řešení statické a dynamické odezvy.
4. Popište postup řešení úloh stavební mechaniky při analýze konstrukcí MKP.
5. Jak se postupuje při řešení statické odezvy metodou konečných prvků včetně zatížení na teplotní účinky?
6. Pohybová rovnice diskrétní soustavy s 1 stupněm volnosti pro buzení silami a počáteční podmínky.
7. Pohybová rovnice diskrétní soustavy s 1 stupněm volnosti pro buzení pohybem základu a počáteční podmínky.

8. Pohybové rovnice mechanických soustav s konečným počtem stupňů volnosti a jejich řešitelnost.
9. Z jakého důvodu vyčísľujeme vlastní frekvence a tvary kmitů a jaké rovnice se řeší při diskretizaci MKP.
10. Numerické metody pro výpočet tvarů a frekvencí soustav s mnoha stupni volnosti.
11. Analýza konstrukcí na harmonické buzení. Ustálená odezva.
12. Metoda řešení pohybových rovnic rozkladem podle vlastních tvarů kmitů.
13. Metody přímé integrace při řešení pohybových rovnic.
14. Co je to elastické spektrum odezvy, jak se získá a k čemu se používá?
15. Odezva konstrukcí na buzení seismickým zatížením. Postupy při řešení odezvy na seismické buzení.
16. Rovnice stacionárního a nestacionárního vedení tepla diskretizované konstrukce MKP. Okrajové podmínky.
17. Postup výpočtu namáhání konstrukcí MKP na zatížení teplotním polem.
18. Modely tlumení užívané při řešení odezvy na dynamické buzení stavebních konstrukcí.
19. Logaritmický dekrement tlumení. Jak se určuje a jeho návaznost na poměrný útlum.
20. Lineární stabilita konstrukcí. Výchozí rovnice. Postup při řešení stability.
21. Vyhodnocování výsledků statických a dynamických analýz.
22. Struktura programu na bázi MKP.
23. Typy konečných prvků podle užití pro modelování konstrukcí.
24. Materiálové vlastnosti stavebních materiálů zadávané ve statických a dynamických analýzách.
25. Využití CAD systémů pro modelování konstrukcí a provázání s programy na bázi MKP.
26. Modelování zatížení ve statických a dynamických úlohách.
27. Postup při modelování konstrukcí. Tvorba geometrického modelu a pokrytí sítí konečných prvků.
28. Co ovlivňuje přesnost řešení při řešení úloh mechaniky metodou konečných prvků.
29. Rozdílnost ve využití implicitního a explicitního řešiče pohybových rovnic.
30. Možnosti modelování podzákladí MKP.

Volitelný okruh – Projektování pozemních komunikací, dopravní inženýrství a městské komunikace

1. Zajištění rozhledových parametrů.
2. Sklonové poměry vozovek pozemních komunikací.
3. Příčné řezy vozovky pozemní komunikace.
4. Zemní práce, hmotnice.
5. Ekonomické zhodnocení variant návrhu trasy pozemní komunikace.
6. Přílohy projektové dokumentace pozemní komunikace a podklady pro návrh.
7. Úpravy komunikací a ostatních veřejných prostor dle platných vyhlášek MD.
8. Šířkové uspořádání městských komunikací.
9. Návrhové prvky městských komunikací.
10. Křižovatky na místních komunikacích.
11. Navrhování zastávek a přestupních terminálů MHD a BUS.
12. Návrh obytných zón z hlediska dopravního řešení.
13. Návrh veřejných prostorů (např. náměstí) z hlediska dopravního řešení.
14. Navrhování parkovišť.

15. Návrh stezek pro pěší a cyklisty.
16. Přejechy pro chodce a místa pro přecházení.
17. Druhy územních plánovacích podkladů (ÚPP) a územních plánovacích dokumentací (ÚPD).
18. Co je to územní plán obce a k čemu slouží.
19. Jaký je rozdíl mezi návrhovou a směrodatnou rychlostí, vysvětlit co je padesátirázová hodina.
20. Co jsou průpletové úseky, jak se spočítají.
21. Jaké jsou druhy dopravních průzkumů.

Volitelný okruh – Technologie a mechanizace pozemních komunikací, diagnostika pozemních komunikací

1. Návrhové parametry důležité pro návrh konstrukce vozovky pozemní komunikace.
2. Sběr a vyhodnocení poruch pozemních komunikací.
3. Stavební stroje používané pro zhotovení spodní stavby pozemní komunikace.
4. Technologie recyklace netuhé vozovky na místě a v míchacím centru.
5. Použití geosyntetik do pozemních komunikací.
6. Úprava nevhodné zeminy v podloží vozovky pozemních komunikací.
7. Kontrola provedení technologických vrstev spodní stavby pozemní komunikace.
8. Optimální postup hutnění podkladních vrstev vozovek pozemních komunikací.
9. Kamenivo pro použití do pozemních komunikací.
10. Laboratorní zkoušení asfaltových pojiv pro použití do pozemních komunikací.
11. Laboratorní zkoušení asfaltových směsí pro použití do pozemních komunikací.
12. Laboratorní zkoušení kameniva pro použití do pozemních komunikací.
13. Funkční zkoušení asfaltových směsí pro použití do pozemních komunikací.
14. Výroba asfaltových směsí pro využití do pozemních komunikací.
15. Pokládka asfaltové směsi do krytové vrstvy vozovky pozemní komunikace.
16. Pokládka CB krytu vozovky pozemní komunikace.
17. Provádění tenkovrstvých asfaltových úprav vozovek.
18. Provádění dlážděné vozovky pozemní komunikace.
19. Využití R-materiálu do konstrukčních vrstev vozovek pozemní komunikace.
20. Využití stavebních recyklátů do pozemních komunikací.
21. Technologie údržby a opravy vozovek pozemních komunikací.

Volitelný okruh – Železniční konstrukce, železniční stanice a uzly

1. Železniční svršek na mostech, použití bezstykové koleje na mostech.
2. Dynamická soustava vozidlo-kolej. Zdroje dynamického namáhání koleje.
3. Konstrukce pevné jízdní dráhy, základní konstrukční principy, rozdělení konstrukcí.
4. Nejčastěji používané konstrukce pevné jízdní dráhy a jejich vlastnosti.
5. Technologie zřizování, údržba a opravy konstrukcí pevné jízdní dráhy.
6. Výhybky a výhybkové konstrukce, rozdělení. Soustavy výhybek, značení.
7. Konstrukce výhybek (opornice, jazyky, srdcovky, výhybkové pražce, drobné kolejivo a upevňovadla).
8. Výhybkové sestavy. Kolejové spojky, odbočení (v přímé i v oblouku).
9. Matečné koleje (v přímé i v oblouku) a stromková zhlaví.
10. Mechanizace pro pokládku a snášení výhybek. Technologie práce.

11. Dopravny a širá trať, základní pojmy. Rozdělení železničních stanic.
12. Koleje železničních stanicích (druhy, využití, číslování).
13. Geometrické parametry koleje v dopravnách a stanovištích.
14. Mechanizace pro opravu geometrických parametrů koleje ve výhybkách. Technologie práce.
15. Železniční svršek ve stanicích. Bezстыková kolej ve výhybkových konstrukcích, podmínky a technologie zřizování.
16. Železniční spodek ve stanicích – pražcové podloží, zemní těleso.
17. Odvodnění železničních stanic.
18. Osobní nádraží. Kolejiště osobních nádraží, vybavení.
19. Odstavná nádraží, technologie práce, uspořádání kolejových skupin. Vybavení odstavných nádraží.
20. Třídící nádraží, účel, kolejové skupiny a jejich uspořádání.
21. Lokomotivní depa, stanoviště provozního ošetření. Technologie práce, uspořádání kolejiště.
22. Zařízení pro přepravu osob a zavazadel, nástupiště, podchody a lávky.
23. Výpravní budovy, přednádražní prostory.
24. Zařízení pro vykládku a nakládku zásilek, volné skládky, rampy, účelové drážní komunikace.
25. Stanoviště – nákladiště, zastávky, výhybny, odbočky, křižovatky.
26. Kolejnicové vady. Prevence a nápravná opatření. Používané technologické postupy a mechanizace.

Volitelný okruh – *Kolejová doprava ve městech, doprava a životní prostředí*

1. Druhy kolejové dopravy, základní členění. Převážní průzkumy.
2. Městská hromadná doprava v České republice. Integrace dopravy ve městech.
3. Metro. Geometrické uspořádání a prostorová poloha metra, prostorové uspořádání.
4. Železniční svršek a spodek metra, výhybky.
5. Stanice metra, typy, základní uspořádání a součásti.
6. Geometrické uspořádání a prostorová poloha kolejí tramvajových tratí. Prostorové uspořádání tramvajových tratí.
7. Svršek a spodek tramvajových tratí.
8. Výhybky a výhybkové konstrukce tramvajových tratí.
9. Tramvajové zastávky a obratiště.
10. Kategorie drah. Interoperabilita železniční infrastruktury a její subsystemy.
11. Převážní systémy, základní dělení. Systém kombinované dopravy.
12. Kontejnerový přepravní systém.
13. GIS, definice, základní datové modely používané v GIS. Oblasti využití GIS. Metody sběru dat pro GIS.
14. Dotazování v GIS. Analýzy dat v GIS.
15. Struktura pasportu liniové stavby – železnice – v GIS.
16. Metody měření a analýz v dopravních stavbách.
17. Měření a analýza hluku od dopravy, hygienické normy a předpisy.
18. Měření a analýza vibrací od dopravy, hygienické normy a předpisy.
19. Základní protihluková opatření v oblasti liniových staveb, jejich srovnání, hodnocení a aplikace.

20. Základní protivibrační opatření v oblasti liniových staveb, jejich srovnání, hodnocení a aplikace.
21. Zkušební budící systémy dopravních konstrukcí, typy, vlastnosti, možnosti využití.
22. Znečišťování ovzduší od silniční a železniční dopravy.
23. Posouzení vlivu stavby komunikace na životní prostředí.
24. Měřicí a diagnostické prostředky geometrických parametrů koleje.
25. Měřicí a diagnostické prostředky prostorové průchodnosti a trakčního vedení.