

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## DRÁŽNÍ STAVITELSTVÍ / ŽELEZNIČNÍ STAVBY

### Stavby kolejové dopravy a Železniční stanice a uzly

Ing. Martin Jacura, Ph.D.

- 1) Navrhování železniční trasy
  - a) geometrické parametry koleje,
  - b) vozidlo a kolej,
  - c) průjezdný průřez,
  - d) trasování
- 2) Navrhování tělesa železničního spodku
  - a) navrhování konstrukce z hlediska únosnosti,
  - b) navrhování z hlediska ochrany před negativními účinky mrazu a vody,
  - c) typy pražcového podloží
- 3) Odvodnění železničních tratí a stanic, umělé stavby železničního spodku
  - a) dělení a typy odvodňovacích zařízení v tělese železničního spodku, odvodnění svahů zářezu,
  - b) příklady konkrétních provedení,
  - c) opěrné, zárubní a obkladní zdi,
  - d) propustky, ochranné stavby, protihlukové stavby
- 4) Konstrukce tělesa železniční trati
  - a) konstrukce v příčném řezu,
  - b) materiály užívané v konstrukci,
  - c) ochrana svahů a jejich sanace
- 5) Konstrukce železničního svršku, bezстыková kolej
  - a) konstrukce koleje, jednotlivé součásti, upevnění kolejnice k pražci,
  - b) pevná jízdní dráha,
  - c) teorie a stabilita bezстыkové koleje,
  - d) zřizování bezстыkové koleje a její údržba
- 6) Výhybky
  - a) typy výhybek a jejich dělení,
  - b) geometrická úprava výhybky,
  - c) konstrukční řešení,
  - d) transformace výhybek
- 7) Zvyšování rychlosti jízdy železniční dopravy
  - a) stavební a provozní opatření,
  - b) postup prověření možností ke zvyšování traťových rychlostí,
  - c) vozidla s naklápací skříní,
  - d) porovnání opatření
- 8) Konstrukční prvky železničních stanic, dopravny (mimo žst.)
  - a) koleje ve stanicích, směrové a sklonové poměry,
  - b) výhybková zhlaví,
  - c) zařízení pro přepravu osob a zavazadel, zařízení pro nakládku a vykládku zásilek,
  - d) odbočky, výhybny
- 9) Mezilehlé smíšené železniční stanice
  - a) koncepce uspořádání,
  - b) řešení zhlaví,
  - c) staniční koleje,
  - d) dopravní schéma
- 10) Přípojně a odbočné železniční stanice
  - a) koncepce uspořádání,
  - b) zhlaví,
  - c) staniční koleje,
  - d) dopravní schéma
- 11) Křižovatkové a pásmové stanice
  - a) koncepce uspořádání,
  - b) řešení zhlaví,
  - c) staniční koleje,
  - d) dopravní schéma
- 12) Osobní a odstavné železniční stanice, seřadovací nádraží
  - a) místa vzniku,
  - b) koncepce uspořádání,
  - c) odlišnosti od osobních a smíšených stanic,
  - d) řešení seřadovacích nádraží, spádoviště

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## POZEMNÍ KOMUNIKACE / SILNIČNÍ STAVBY

### Křižovatky PK a Technologie výstavby PK

Ing. Pavel Lopour, Ph.D., Ing. Vladislav Borecký, Ph.D.

1. Základní pojmy a normativy z oblastí pozemních komunikací
  - dělení PK dle zákona o pozemních komunikacích, majetkoprávní vztahy,
  - silniční ochranná pásma, silniční pozemek, jeho součásti a příslušenství,
  - právní předpisy a technické předpisy v oboru dopravních staveb, projektová dokumentace,
  - cíle, úkoly a nástroje územního plánování.
2. Zásady návrhu pozemních komunikací
  - dopravní inženýrství (dopravní průzkumy, bezpečnost, výkonnost, návrhová období),
  - nároky na řešení dopravy v pohybu a v klidu,
  - mapové podklady (typy, zdroje, ČUZK),
  - přehled návrhových prvků,
  - návrhové kategorie silnic a dálnic a typy místních komunikací, příčné uspořádání dopravního prostoru.
3. Projektování silnic a dálnic
  - návrhová rychlost, mezní rychlost,
  - rozhledové poměry,
  - zásady a metody trasování (bezpečnost, estetika, hospodárnost),
  - prvky směrového a výškové řešení,
  - klopení vozovky a zemní pláň
  - křižovatky, křížení a sjezdy.
4. Silniční těleso
  - příčný a výsledný sklon,
  - odvodnění povrchu a konstrukce vozovky včetně zařízení,
  - zemní pláň, aktivní zóna,
  - zemní těleso (návrh a výstavba zemního tělesa, ochrana svahů, materiály),
  - vybavení silnic a dálnic.
5. Projektování místních komunikací
  - specifika provozu, zásady a kritéria,
  - funkční skupiny MK, komunikační skelet,
  - návrhové prvky a zásady trasování, požadavky na skladební prvky šířkového uspořádání PMK
  - specifika návrhu křižovatek na místních komunikacích.
6. Navrhování místních komunikací
  - Modal Split, organizace a regulace dopravy (nástroje a cíle), indukce dopravy, zklidňování dopravy a zónová řešení,
  - bezbariérové úpravy dopravních staveb, příčné vazby v uličním prostoru
  - komunikace pro pěší a cyklisty – vedení tras a šířkové požadavky
  - řešení dopravy v klidu – návrh, provoz a regulace (motorové i nemotorové dopravy),
  - zastávky hromadné dopravy.
7. Vozovky, zkoušky podloží a vozovek
  - rozdělení vozovek,
  - konstrukční vrstvy vozovek (obecné dělení, funkce),
  - návrh konstrukce vozovky na základě podkladů dle TP 170 – katalogové listy,
  - zkoušky vozovek (zkoušky na povrchu vozovky, zkoušky na pláni vozovky, zkoušky materiálů konstrukčních vrstev vozovky).
8. Údržba, opravy a rekonstrukce vozovek, poruchy vozovek
  - návrh údržby a oprav vozovek (SHV, síťová a projektová úroveň),
  - spolehlivost a provozní způsobilost vozovek,
  - posouzení technického stavu a diagnostika vozovek (zařízení a metody),
  - poruchy tuhých/netuhých vozovek (katalog, hodnocení poruch, skupiny poruch, druhy poruch, závažnost poruch),
  - technologie údržby a oprav vozovek,

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

- recyklace vozovek (technologie, získávání a zpracování recyklovaných materiálů).
9. Technologie výstavby vozovek
- podkladní vrstvy stmelené a nestmelené (jednotlivé technologie, značení, pokládka, mechanizace),
  - cementobetonové kryty (termíny, značení, konstrukční zásady, stavební práce)
  - kryty z dlažeb a dílců (rozdělení prvků, provádění),
  - prolévané vrstvy (jednotlivé technologie, značení, pokládka, mechanizace)
  - recyklace (druhy, mechanizace, požadavky, postupy).
10. Materiály, technologie a výstavba netuhých vozovek
- asfalt, asfaltová pojiva, asfaltové směsi (návrh, výroba, doprava),
  - emulzní technologie a směsi (rozdělení, princip, využití),
  - hutněné asfaltové vrstvy (jednotlivé technologie, značení, pokládka, mechanizace),
  - tzv. ostatní asfaltové směsi – speciální technologie, litý asfalt
11. Úrovňové křižovatky
- zásady návrhu a dispozice UK včetně OK,
  - typy a návrhové prvky UK včetně OK,
  - vedení pěší a cyklistické dopravy v prostoru křižovatek,
  - výkonnost UK včetně OK.
12. Mimoúrovňové křižovatky a křižovatky se světelně signalizačním zařízením
- zásady návrhu a dispozice MUK, typy MUK, druhy ramp,
  - návrhové prvky MUK, rychlostní profil,
  - výkonnost MUK,
  - UK se SSZ, kritéria použití SSZ, návrh signálního plánu a kapacitní posouzení

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## MOSTNÍ STAVBY / KOVOVÉ MOSTY

### Kovové mosty I a Kovové mosty II

doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D.

1. Typy ocelových mostů
  - a. popis, schématické znázornění podélného a příčného řezu,
  - b. základní principy navrhování a posuzování.
2. Zatížení mostních konstrukcí
  - a. rezerva spolehlivosti, druhy zatížení,
  - b. charakteristická hodnota, dynamický součinitel,
  - c. zatěžovací modely, mapy oblastí.
3. Materiál kovových mostů
  - a. krystalická mřížka vč. vad, legury, ekvivalent uhlíku, rovnovážný diagram,
  - b. zkoušení ocelí, fyzikální vlastnosti, termomechanické vlastnosti, výroba).
4. Mostovka a svršek mostů
  - a. uvést příklady mostních svršků, typy mostovek – výhody a nevýhody,
  - b. ztužení vč. brzděného ztužidla, přípoje prvků mostovky, znázornit schématický příčný řez mostovkou, návrh výpočtu a posouzení.
5. Ocelová ortotropní mostovka
  - a. výpočtové modely, dimenzování,
  - b. konstrukční detaily, schématické příčné řezy, napěťová analýza,
  - c. způsob napojení podélných a příčných ztužení s ohledem na plechovou desku mostovky, ochabnutí smykem.
6. Plnostěnné trémové mosty
  - a. dispoziční řešení, návrh a posouzení, prostorové působení, konstrukční řešení,
  - b. Eulerova kritické napětí desky, rozdělení materiálu dle momentového zatížení.
7. Příhradové trémové mosty
  - a. dispoziční řešení, výpočetní modely, rovinné prostorové dimenzování, konstrukční řešení,
  - b. Eulerova kritické napětí vzpíraného prutu, posouzení vzpěrné únosnosti tlačného prutu dle Eurokódu.
8. Kompozitní trémové mosty
  - a. dispoziční řešení, výpočtové modely, dimenzování, konstrukční řešení,
  - b. výpočet v závislosti na poloze neutrální osy, prvky spřažení, výpočet v čase s ohledem na dotvarování.
9. Obloukové mosty
  - a. dispoziční řešení, výpočet, konstrukční řešení,
  - b. statická určitost, rozklad sil v oblouku – analogie s náhradním prostým nosníkem.
10. Zavěšené a visuté mosty
  - a. dispozice, výpočet, detaily, materiál lanových mostů, harfový a vějířový systém,
  - b. identifikace vodorovné složky síly u visutých mostů, osová síla v laně ve středním a krajním poli.
11. Zatěžovací zkoušky mostů
  - a. druhy zatěžovacích zkoušek dle ČSN 73 6209, popis měření,
  - b. statická zatěžovací zkouška – kritéria zatížení, časový průběh, kritéria hodnocení.
12. Diagnostika mostů
  - a. tenzometrické měření, závislost mech. deformace na změně el. odporu tenzometru, zapojení do Wheatstoneova můstku,
  - b. Ultrazvuk, metody měření, popis měřicí sondy, akustické veličiny.

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## MOSTNÍ STAVBY / BETONOVÉ MOSTY

Masivní a železobetonové mosty I a Masivní a železobetonové mosty II / Betonové mosty I, Betonové mosty II

Ing. Pavel Jiříček, Ph.D.

1. Materiálové charakteristiky
  - a. beton
  - b. betonářská výztuž
  - c. předpínací výztuž
2. Mezní stav únosnosti
  - a. základní principy
  - b. ohybová odolnost ŽB průřezu
  - c. smyková odolnost ŽB průřezu
  - d. oblasti nespojitosti (D-oblasti)
3. Mezní stav použitelnosti
  - a. základní principy
  - b. stádia napjatosti prostého nosníku
  - c. princip výpočtu napětí na průřezu
  - d. mezní stavy MSP
4. Předpjatý beton – základní principy
  - a. napětí na průřezu, vliv excentricity
  - b. interakční diagram
  - c. metody návrhu předpětí
  - d. reologie
5. Předpjatý beton – předem předpjaté konstrukce
  - a. způsoby vnášení předpětí
  - b. možná vedení předpínací výztuže, sekundární účinky předpětí
  - c. ztráty předpětí
6. Předpjatý beton – dodatečně předpjaté konstrukce
  - a. způsoby vnášení předpětí
  - b. možná vedení předpínací výztuže, sekundární účinky předpětí
  - c. ztráty předpětí
7. Základní mostní terminologie a principy návrhu
  - a. Typy a způsoby volby NK
  - b. Mostní svršky a vybavení (přehledné výkresy, stupně projektové dokumentace)
  - c. Přejížděvací oblasti a hydroizolace
  - d. Sanace betonových konstrukcí
8. Klimatická zatížení mostů
  - a. větrem
  - b. teplotou
  - c. sněhem
9. Zatížení mostů dopravou
  - a. Silniční dopravou
  - b. Železniční dopravou
  - c. Chodci a zatížení lávek
10. Zatížitelnost a evidence mostů
  - a. Silničních
  - b. Železničních
  - c. Evidence mostů
11. Postup výstavby – prefabrikované konstrukce
  - a. Základní typy mostních prefabrikátů a možné příčné řezy
  - b. Možné způsoby výstavby prefabrikovaných konstrukcí
  - c. způsoby uložení NK
  - d. spodní stavba a terénní úpravy
12. Postup výstavby – monolitické konstrukce
  - a. Možné příčné řezy
  - b. Možné způsoby výstavby monolitických konstrukcí
  - c. způsoby uložení NK
  - d. spodní stavba a terénní úpravy

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## PODZEMNÍ STAVBY / -

### Podzemní stavby

Ing. Aleš Šmejda, Ph.D.

1. Geotechnický průzkum pro podzemní stavby, klasifikace hornin, popisná, číselná a indexová. Klasifikace dle Protodjakonova, Terzaghiho, RQD, RSR, RMR, QTS, indexu Q, podle stability nevystrojeného výrubu apod.
2. Základní projekční prvky, základní návrh tvaru ostění, vliv okolního prostředí na definitivní návrh, příčný průřez železničních a silničních tunelů, směrové a výškové, řešení trasy silničních a železničních tunelů, sklonové poměry.
3. Napětí v horninovém masivu, primární a sekundární napjatost, rozdělení napětí v okolí nevztuženého a vztuženého výrubu.
4. Zatížení obezdívek podzemních staveb, teorie horninové klenby (Protodjakonov, Terzaghi, Kommerell), zatížení obezdívek v blízkosti povrchu (Suquet, Bierbaumer), stanovení tlaku dno, výpočet dle Cimbareviče.
5. Ražení štol a tunelů, zásady cyklického způsobu ražení, NRTM, stříkaný beton, technologie provádění, návrh směsi, technologie nástřiku, Fenner-Pacherovy křivky.
6. Metoda DRILL & BLAST, obvodový vrub, prstencová metoda, ražba pod zastropením, TBM a principy mechanizovaného tunelování.
7. Vyztužení podzemních staveb svorníky, kotvami, hřebíky v homogenním a vrstevnatém prostředí, postup výpočtu, způsob řešení.
8. Hydroizolační systémy podzemních staveb, princip, způsoby řešení, otevřený a uzavřený hydroizolační systém, návrh hydroizolačního systému, požadavky na hydroizolační folie, stříkané hydroizolační membrány.,
9. Podzemní stavby prováděné z povrchu hloubené tunely, stavební jámy a zabezpečení stability stavebních jam.
10. Příslušenství a vnitřní vybavení dopravních tunelových staveb, větrání a osvětlení tunelů.
11. Statické řešení ostění podzemních staveb, způsob řešení a předběžná statická úvaha, výpočet vnitřních sil navržené konstrukce, tuhé ostění, kloubové ostění, pružné ostění, polygonální metoda.
12. Moderní numerické metody modelování podzemních staveb, vstupní hodnoty matematické modelování, metoda změkčení jádra, metoda podpůrných napětí.

# Tematické okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám DS

Akr. 2019: Drážní stavitelství, Pozemní komunikace, Mostní stavby, Podzemní stavby / Numerické metody v DS.

Akr. 2023: Železniční stavby, Silniční stavby, Kovové mosty, Betonové mosty.

## NUMERICKÉ METODY V DOPRAVNÍM STAVITELSTVÍ / -

### **Pružnost a pevnost II a MKP a Dynamika stavebních konstrukcí**

doc. Ing. Petr Tomek, Ph.D., Univerzita Pardubice, DFJP, KMMČS

1. Ritzova variační metoda.
2. Konečné prvky a jejich použití - nosníkový prvek, prutový prvek, skořepinový prvek.
3. Vlastní frekvence, zobecněný problém vlastních čísel a vlastních tvarů, modální hmoty, metody řešení vlastních frekvencí.
4. Nelineární úlohy, princip, strategie řešení nelineárních úloh.
5. Geometrická a materiálová nelinearita, nelineární matice tuhosti, modely nelineárního chování materiálu, mezní stavy, vyhodnocení výsledků.
6. Problémy stability konstrukcí, lineární a nelineární ztráta stability, ideální konstrukce, reálná konstrukce, počátečních imperfekce, standardní konstrukční uzly, nestandardní konstrukční uzly.
7. Plně nelineární problémy, pevnost a stabilita v pružně-plastickém oboru, možné způsoby vyhodnocení.
8. Stacionární a nestacionární teplotní úlohy, šíření tepla kondukcí, konvekcí a radiací, teplotní namáhání.
9. Kontaktní problémy, princip, způsob řešení.
10. Vyhodnocení pevnosti tenkostěnných skořepinových konstrukcí metodou kategorizace napětí.
11. Posouzení výpočtových modelů na únavu.
12. Vynucené kmitání, proporcionální tlumení, lokální tlumiče, metody řešení (ustálený stav, přechodový stav).