

PRŮBĚH ZKOUŠKY A OTÁZKY KE ZKOUŠCE Z PŘEDMĚTU VODOHOSPODÁŘSKÉ BETONOVÉ A KONSTRUKCE - BL004 – rok 2018/2019

Zkouška sestává ze dvou částí:

- písemná část (na řešení 60 min.)
- ústní část.

Písemná část.

Písemná část obvykle obsahuje 4 otázky vybrané z níže uvedených tematických okruhů.

Ústní část.

Následuje po písemné části. Pro úspěšné absolvování zkoušky je nutné mít písemnou část v klasifikaci min. **E/3**. Kdo bude z písemné části hodnocen klasifikací **F/4** musí opakovat celý průběh zkoušky. Tematické okruhy pro ústní část jsou stejné jako pro písemnou část.

Literatura

- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, prosinec 2006, oprava 1 07.09 a změna Z1 03.10.
- ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů, 10/2010
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí, Praha, 1986.
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI, březen 2004, včetně změn a oprav.
- ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI, březen 2004, včetně změn a oprav.
- ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem, ČNI, červen 2005, včetně změn a oprav.
- ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem, ČNI, červenec 2005, včetně změn a oprav.
- ČSN EN 1991-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení, ČNI, leden 2008, včetně změn a oprav.

Učebnice, skripta

- Zich, M, kol. Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů, (www.dashofer.cz, Praha 2010), ISBN 978-80-86897-38-7.
- Zich, M, Z. Bažant, Plošné betonové konstrukce, nádrže a zásobníky, nakladatelství CERM, www.cerm.cz, Brno 2010.
- Zich, M, Z. Bažant, Montované konstrukce, nakladatelství CERM, www.cerm.cz, Brno 2018.

Studijní opory:

- Zich, M., Klusáček, L., Sečkář, M., Laníková, I.: Vodohospodářské betonové konstrukce. **Modul CW1 a CW2** (studijní opora v elektronické podobě), VUT Brno 2005, revize 2013.
- Zich M., Koláček J., Vodohospodářské betonové konstrukce. Modul **CW3 a CW4** (studijní opora v elektronické podobě), VUT Brno 2012.
- Zich M., Strnad J., Slánský B., Vodohospodářské betonové konstrukce. **Modul CW5** (studijní opora), ISBN 978-80-214-5031-8, VUT Brno 2014.
- Dále vybrané přednášky z předmětu, viz <https://www.bzk.fce.vutbr.cz/studenti/>

Okruhy otázek u zkoušky

1. Z jakých prvků se nejčastěji skládá železobetonový skelet?
2. Jaké rozlišujeme uspořádání ráků a pro jaké podmínky jsou vhodné?
3. Jaké druhy zatížení působí na rákové konstrukce?
4. Jaké používáme metody pro řešení rákových konstrukcí?
5. Na které vnitřní síly se obvykle dimenzují příčle a sloupy rákových konstrukcí? Nakreslete průběhy vnitřních sil na ráku.
6. Jak se uvažují momenty pro dimenzování kritických průřezů nad podporami?
7. Co se kontroluje při výpočtu ráků mezním stavem odtržením?
8. Jaký je rozdíl v chování rákových styčnicků zaoblených a ortogonálních?
9. Nakreslete schéma vyztužení ortogonálního rákového rohu namáhaného záporným ohybovým momentem pro případ, kdy plocha nutné tahové vyztuže z hlediska porušení M (M a N) je v příčli větší než ve sloupu a naopak.
10. Nakreslete schéma vyztužení krajního rákového styčnicku nižších podlaží v případě, že smykovou vyztuž příčle tvoří pouze třmínky.
11. Nakreslete schéma vyztužení sloupů s náhlou změnou průřezu ve vyšším podlaží. Vysvětlete statickou funkci vyztužných vložek (včetně třmínků).
12. Nakreslete schéma vyztužení části ráku v souladu s postupem výroby železobetonového skeletu.
13. Nakreslete kotvení železobetonového sloupu do patek.
14. Kde v rákové konstrukci umísťujeme pracovní spáry?

15. Nakreslete vazníkovou halu a bezvazníkovou halu (příčný a podélný řez).
16. Nakreslete detaily vazníkové haly a bezvazníkovou haly (uložení vazníku na sloup, detaily spojení jednotlivých prvků, detail ukotvení do základů).
17. Druhy prefabrikovaných vazníků, sloupů, panelů, průvlaků, ztužidel apod. - nakreslit.
18. Druhy zatížení montovaných hal (vlastní tíha, střešní plášť, sníh, vítr, zatížení od jeřábu). Zásady výpočtu.
19. Statické působení haly, příčná vazba (vliv tuhosti střešního pláště – konzola, příčná vazba).
20. Statické působení haly, prostorové působení – vliv tuhé střešní tabule a tuhých příčných stěn.
21. Řešení příčné vazby s tuhým vazníkem metodou jednotkových sil.
22. Řešení příčné vazby haly s tuhým vazníkem s rozdílnými výškami.
23. Řešení příčné vazby haly s tuhým vazníkem s rozdílnými výškami sloupu.
24. Skelet s průběžnými sloupy – schéma skeletu, statické schéma, detaily styků.
25. Skelet s průběžnými průvlaků – schéma skeletu, statické schéma, detaily styků.
26. Vliv tuhosti styků, kloubové, pružné, tuhé.
27. Montážní stádia, stádia dopravy, skladování, zvedání z formy apod. – statické působení. Umísťování úchytů do prefabrikátů.

28. Jaký vliv má nerovnoměrný pokles základů na průběhy vnitřních sil prostého nosníku a nosníku spojitého? Na čem závisí velikost vnitřních sil od nerovnoměrného poklesu?
29. Jaké údaje má obsahovat inženýrsko-geologický průzkum?
30. Jak lze rozdělit základové konstrukce?
31. Jaké znáte modely podloží a jaké jsou jejich výhody a nevýhody?
32. Jaké rozlišujeme geotechnické kategorie a co zahrnují?

33. Kolik máme návrhových přístupů pro ověření mezních stavů porušení konstrukce a základové půdy (STR) a (GEO)?
34. Jaké mezní stavy musíme posuzovat u základových konstrukcí?
35. Co je efektivní plocha, k čemu se používá a jaký má tvar pro různé výstřednosti?
36. Napište a vysvětlete vztah pro výpočet napětí v základové spáře?
37. Co je fiktivní napětí v základové spáře a k čemu slouží?
38. Jaká má být délka kotevní výztuže patky na styku se železobetonovým monolitickým sloupem?
39. Ve kterých kritických průřezích posuzujeme základovou patku v ohybu?
40. Které mezní stavy uvažujeme pro patku z prostého betonu a které pro železobetonovou patku?
41. Jak rozmisťujeme ohybovou výztuž v nízkých patkách?
42. Jak a kde se posuzuje protlačení patky bez smykové výztuže?
43. Na jaké mezní stavy se dimenzuje patka s kalichem?
44. Jak vypadá vyztužení kalichových patek.
45. Vyjmenujte typy základových pásů a způsoby jejich vyztužení?
46. Jak se posuzuje pás pod průběžnou stěnou?
47. Jaké jsou zjednodušené metody výpočtu základových pásů pod sloupy?
48. U základových pásů pod sloupy uveďte průběhy vnitřních sil?
49. Jak se posuzuje pás pod průběžnou stěnou s otvorem?
50. Kde je vhodné použití základových roštů?
51. Kde je vhodné použití základových desek?
52. Jaké rozeznáváme typy základových desek, nakreslete.

53. Jaké znáte druhy desek? Kdy se jedná o desku pnutou v jednom a kdy ve dvou směrech?
54. Jaké vznikají vnitřní síly v deskách? Na jakou šířku průřezu je uvažujeme?
55. Tuhost podpor křížem armovaných desek.
56. Vysvětlete princip metody náhradních nosníků? Z jakých podmínek vychází?
57. Vyztužení křížem armovaných desek prostě podepřených po obvodě.
58. Vyztužení křížem armovaných desek vetknutých po obvodě.
59. Řešení ohybových momentů spojitých křížem armovaných desek.
60. Vyztužení křížem armovaných spojitých desek.
61. Rozdělení zatížení z desek na podpory.
62. Typy lokálně podepřených desek.
63. Statické působení lokálně podepřených desek.
64. Metoda součtových momentů, podmínky, princip.
65. Metoda náhradních rámců, podmínky, princip.
66. Vyztužení lokálně podepřených desek.
67. Mezní stav protlačení, princip, posouzení.

68. Jaký je rozdíl v chování mezi stěnovým a klasickým ohýbaným nosníkem? Jaké vnitřní síly vznikají ve stěnách?
69. Jak stanovujeme vnitřní síly ve stěnovém nosníku pomocí zjednodušené metody?
70. Uveďte základní způsoby vyztužování nosných stěn, konstrukční zásady.
71. Způsob výpočtu stěn metodou příhradové analogie, modely.

72. Žlaby – druhy, statická schéma, typy zatížení, průběhy vnitřních sil, schéma vyztužení.
73. Kolektory – druhy, statická schéma, typy zatížení, průběhy vnitřních sil, schéma vyztužení.
74. Vodohospodářské konstrukce – pracovní a dilatační spáry (způsoby řešení).
75. Jaké znáte typy dilatací? Jaký je důvod pro jejich provádění? Mezní dilatační celky u vodohospodářských konstrukcí.
76. Mezní stav vyplavání u vodohospodářských konstrukcí, zásady posuzování.
77. Mezní stavy použitelnosti u vodohospodářských konstrukcí, zásady, mezní stav omezení napětí, omezení trhlin a průhybu.
78. Pravoúhlé nádrže, vodojemy (rozdělení nádrží, statická schéma, typy zatížení, průběhy vnitřních sil, schéma vyztužení).
79. Válcové nádrže, vodojemy (rozdělení nádrží, statická schéma, typy zatížení, průběhy vnitřních sil, schéma vyztužení).
80. Rozdíl mezi bunkrem a silem?
81. Jaké znáte druhy betonového potrubí?
82. Jaké uvažujeme zatížení potrubí?
83. Zásady statického řešení potrubí.
84. Protipovodňové stěny, druhy, typy zatížení, zásady řešení.

85. Zásady návrhu předpjatého betonu – princip, materiál.
86. Zásady návrhu předpjatého betonu – druhy předpjatého betonu, technologie, předem předpjatý beton, dodatečně předpjatý beton.
87. Zásady návrhu předpjatého betonu – účinky předpětí na staticky určitých nosnících. Výpočet normálového napětí.
 - Jedna z otázek je výpočetní a týká se návrhu konstrukce: například (jednoduchého rámu, montované haly, základové patky, pasu, křížem armované desky, bodově podepřené desky, žlabu, kolektoru, nádrže apod. **Obvykle obdobné příklady, které byly řešeny ve cvičení. !!!**
 - U písemné části není povolena žádná literatura, pouze **kalkulačka a psací potřeby**.
 - Je třeba zvládat stanovení průběhu vnitřních sil na nosnících (desky, trámy, rámy, apod.) a z toho vyplývající schopnosti studenta nakreslit schéma vyztužení těchto prvků. Ukázky nosníků jsou uvedeny v samostatném souboru.

Zkoušející omluví neúčast na zkoušce jen po předložení lékařského potvrzení o neschopence, případně po předložení potvrzení o jiné stejně významné a nečekané události. Omluvu je třeba pokud možno předložit do 5. dnů (povinná archivace termínů). V jiných případech omluvu nepožadujte! Neomlouvejte se telefonicky a E-mailem, to nemá bez předložení potvrzení význam. Nežádejte prosím od zkoušejícího odhlašování z termínu či přepisování na jiný. Většinou na podobně e-maily není reagováno. Účast na zkoušce je podmíněna **zápočtem** z tohoto předmětu.

Pro absolvování předmětu jsou nutné řádné znalosti ze **stavební mechaniky** (stanovení těžiště průřezů, průřezových charakteristik, stanovení průběhu vnitřních sil na jednoduchých nosnících) a z **pružnosti a pevnosti** (stanovení normálové napětí, smykového napětí, hlavního napětí). Je nutné mít i dostatečné znalosti z prvního semestru betonu z předmětu BL001- prvky betonových konstrukcí. Bez absolvování tohoto předmětu nemá smysl chodit na zkoušku z předmětu BL004.