

Střední průmyslová škola stavební Brno, příspěvková organizace

Kód a obor: 36-47-M/01 Stavebnictví

Zaměření: Pozemní stavby, dopravní stavby, vodohospodářské stavby

Předmět: Stavební konstrukce

Maturitní témata do předmětu stavební konstrukce

Posouzení tlačného a taženého dřevěného prvku

- vzpěr a vzpěrná pevnost, štíhlostní poměr, součinitel vzpěrnosti, podmínka bezpečnosti ve vzpěrném tlaku, podmínka bezpečnosti v prostém tlaku a tahu, obrazce napětí, návrhová pevnost dřeva
- příklad – dřevěný sloupek
- technologická otázka - poměry mísení jednotlivých složek betonové směsi

Přehled ohýbaných dřevěných prvků

- trámové rošty, složené nosníky profilového průřezu, příhradové nosníky
- příklad – příhradový nosník
- technologická otázka - výhody a nevýhody betonových konstrukcí, rozdělení betonů

Posouzení ohýbaného dřevěného prvku

- návrhová pevnost dřeva, posouzení dřevěného prvku na mezní stav únosnosti (podmínky bezpečnosti v ohybu a ve smyku za ohybu, obrazce napětí, význam obrazců V a M, nebezpečný průřez), posouzení dřevěného prvku na mezní stav použitelnosti
- příklad: posouzení dřevěného nosníku obdélníkového průřezu na mezní stav únosnosti a použitelnosti
- technologická otázka: fyzikálně – technické vlastnosti dřeva (objemová hmotnost, ortotropie, hyroskopicitu, modul pružnosti)

Namáhání dřevěné konstrukce

- přehled průřezových veličin a jejich význam (moment setrvačnosti, poloměr setrvačnosti, modul průřezu), výpočet napětí (dostředně tlačný prvek, dostředně tažený prvek, ohýbaný prvek)
- příklad: posouzení smykového napětí na dřevěném nosníku profilového průřezu
- technologická otázka - tesařské spoje, spojovací prostředky dřevěných konstrukcí

Návrh a posouzení ohýbaného ocelového prvku

- mezní stav obecně, princip zajištění bezpečnosti metodou MS, postup při návrhu a posouzení ocelového ohýbaného prvku (mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti), návrhová pevnost oceli, přehled používaných ocelových nosníků
- příklad – posouzení ocelového nosníku složeného ze dvou válcovaných profilů
- technologická otázka - pracovní diagram oceli

Namáhání ocelových prvků

- posouzení prvku namáhaného prostým smykem (svarové spoje, šroubové spoje)
- princip namáhání, obrazce napětí, příklady prvků a vhodných průřezů namáhaných tahem a tlakem za ohybu, smykem za ohybu, prostým tlakem a tahem, vzpěrným tlakem
- hookův zákon, modul pružnosti
- příklad – posouzení ocelového táhla a výpočet protažení
- technologická otázka - nedestruktivní zkoušky betonu

Vyztužování železobetonových prvků

- nakreslete a zdůvodněte vyztužení základové patky, základového pásu pod sloupy, vetknuté stropní desky, prostě uložené stropní desky, konzolové desky, úhlové opěrné zdi
- příklad - návrh základového pásu z prostého betonu
- technologická otázka – zvláštní cementy

Zatížení stavebních konstrukcí

- charakteristika zatížení (normová zatížení, návrhová zatížení, součinitelé zatížení, klasifikace zatížení (stálá, nahodilá, mimořádná, montážní), kombinace zatížení (základní, mimořádná), bodové a spojitě zatížení (rovnoměrné, trojúhelníkové, lichoběžníkové), užitná zatížení, klimatická zatížení
- příklad – výpočet plošného zatížení od stropní desky a přepočtené a přímkové zatížení na trám a bodové zatížení na sloup
- technologická otázka - doprava, skladování a dávkování složek betonové směsi

Základové konstrukce

- základové patky z prostého betonu a železobetonu (jednoduché, stupňovité, jehlanovité), základové pásy pod nosnými zdmi z prostého betonu a železobetonu, základové pásy pod sloupy z železobetonu, základové desky z železobetonu (hřibové, kazetové), postup při návrhu a posouzení základové patky z prostého betonu
- příklad – návrh základové patky z prostého betonu
- technologická otázka - zpracovatelnost betonové směsi

Konstrukce z prostého betonu

- sloup z prostého betonu dostředně tlačенý (rozdělení tlakového napětí po průřezu, rozdělení a hodnota mezního napětí po průřezu, působení betonu v tlačené části průřezu, výpočet síly na mezi únosnosti, vliv vzpěru na únosnost prvku, postup při návrhu a posouzení průřezu), základová patka a pás z prostého betonu (posouzení rozměrů)
- příklad – výpočet únosnosti a štíhlosti sloupu z prostého betonu
- technologická otázka - kamenivo do betonu (definice, rozdělení, funkce, požadavky)

Železobetonový sloup

- rozdělení sloupů podle způsobu vyztužení (vyztužení sloupů v pohledu a v řezu), konstrukční zásady (minimální rozměr sloupu, rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, minimální vyztužení prvku, procento vyztužení, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže), vliv vzpěru, postup při návrhu a posouzení průřezu a výztuže
- příklad – výpočet únosnosti železobetonového sloupu
- technologická otázka - výroba a doprava betonové směsi, stanovení množství kameniva, cementu a vody v jednom metru krychlovém betonové směsi

Teorie ohybu železobetonového nosníku

- vysvětlíte na obdélníkovém průřezu jednostranně vyztuženém rozdělení mezního napětí v betonu, působení betonu v tlačené a tažené části, působení oceli v tažené části, výpočet polohy neutrální osy x , výpočet ramene vnitřních sil z , výpočet vnitřní síly N_c , výpočet vnitřní síly N_s , výpočet mezního momentu únosnosti M_{Rd} .
- příklad - výpočet únosnosti železobetonového trámu
- technologická otázka - destruktivní zkoušky betonu, pracovní diagram betonu

Deska prostě uložená

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatížené desky, konstrukční zásady prvku (tloušťka desky, rozpětí a uložení), vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže, procento vyztužení), postup při návrhu rozměrů a výztuže desky
- příklad - výpočet únosnosti železobetonové desky
- technologická otázka - zkoušky kameniva

Konzolová deska

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatížené desky s břemenem na konci, konstrukční zásady prvku (tloušťka desky), vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže, procento vyztužení), postup při posouzení rozměrů a výztuže desky, posouzení konzoly proti vyvrácení
- příklad - návrh vyztužení železobetonové konzolové desky
- technologická otázka - pracovní spáry, dilatační spáry

Oboustranně vetknutá deska

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatížené desky pro částečné a dokonalé vetknutí, konstrukční zásady prvku (tloušťka desky, rozpětí desky), vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže, procento vyztužení), postup při návrhu a posouzení rozměrů a výztuže desky
- příklad - odvození vzorce ohybového momentu v líci vetknutí u oboustranně vetknuté desky zatížené rovnoměrně spojitě
- technologická otázka - zhutňování betonové směsi, ošetřování čerstvého betonu

Spojité deska

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatížené desky (průběh momentů, třímomentová rovnice), konstrukční zásady prvku (tloušťka desky, rozpětí a světlost desky), vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže), postup při návrhu a posouzení rozměrů a výztuže desky
- příklad - návrh rozměrů trémového stropu dle půdorysu, výkres tvaru
- technologická otázka - výroba betonu při nízkých teplotách

Křížem vyztužená deska

- podmínky použití křížem vyztužené desky, vyztužení desky v půdorysu a v řezech ve směrech x a y , konstrukční zásady prvku (tloušťka desky vetknuté a prostě uložené, rozpětí desky, uložení desky), konstrukční zásady vyztužení (vzdálenost vložek výztuže, rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže), odvození zatížení ve směrech x a y q_{dx} a q_{dy} , postup při návrhu a posouzení rozměrů a výztuže desky
- příklad - výpočet návrhových momentů M_{dx} a M_{dy} křížem vyztužené desky rovnoměrně spojitě zatížené
- technologická otázka - vlastnosti hotového betonu (smršťování, nabývání, vliv změny teploty, dotvarování, trvanlivost)

Deska s převislými konci

- statická určitost konstrukce, důvod použití dvou zatěžovacích stavů na obrázku, vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady prvku (tloušťka desky, rozpětí a uložení), konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže, procento vyztužení), postup při posouzení rozměrů a výztuže desky
- příklad - sestavení a výpočet ohybových momentů a posouvajících sil u desky s převislými konci
- technologická otázka - vlastnosti cementu (hydratace, tuhnutí a tvrdnutí, jemnost mletí, objemová stálost)

Trám prostě uložený

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatíženého trámu, konstrukční zásady prvku (výška a šířka trámu, rozpětí a uložení trámu, vyztužení trámu v podélném a příčném řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, mezery mezi pruty výztuže, procento vyztužení), postup při návrhu a posouzení průřezu a výztuže
- příklad - návrh vyztužení železobetonového trámu
- technologická otázka - výztuž do železobetonu (značení oceli, rozdělení výztuže podle tvaru, skládka výztuže, ukládání výztuže, krytí výztuže)

Deskový trám – T průřez

- vysvětlíte na průřezu tvaru T jednostranně vyztuženém rozdělení mezního napětí v betonu, působení betonu v tlačené a tažené části, působení oceli v tažené části, výpočet polohy neutrální osy x , výpočet ramene vnitřních sil z , výpočet vnitřní síly N_c , výpočet vnitřní síly N_s , výpočet mezního momentu únosnosti M_{Ra}
- spolupůsobící šířka desky (výpočet spolupůsobící šířky, podmínka použití spolupůsobící šířky, důkaz polohy neutrální osy při návrhu výztuže)
- příklad - výpočet únosnosti železobetonového trámu u trémového stropu
- technologická otázka - vliv složek betonové směsi na pevnost betonu

Železobetonový překlád

- zatížení na překlád (rovnoměrně spojitě, trojúhelníkové), návrhové momenty od těchto zatížení, statická určitost konstrukce, konstrukční zásady prvku (výška a šířka překládu, rozpětí a uložení překládu), vyztužení překládu v podélném a příčném řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, krycí vrstva výztuže, mezery mezi pruty výztuže, procento vyztužení), postup při návrhu průřezu a výztuže překládu
- příklad - výpočet spojitěho zatížení, které přenese železobetonový trám
- technologická otázka – tradiční a systémové bednění

Podestová deska

- statická určitost konstrukce, návrhový moment spojitě zatížené desky (částečné a dokonalé vetknutí, průběh momentů, třímomentová rovnice), konstrukční zásady prvku (tloušťka desky, rozpětí a uložení), vyztužení desky v řezu, konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, vzdálenost vložek výztuže, procento vyztužení), postup při návrhu a posouzení rozměrů a výztuže desky
- příklad - vykrytí obrazce ohybových momentů navrženou výztuží
- technologická otázka - speciální druhy betonu

Podestový trám

- statická určitost konstrukce, zatížení trámu u schodů schodnicových a deskových (statické schéma trámu u schodů deskových a schodnicových, statické schéma a reakce schodnic prostě uložených, statické schéma a reakce podestové desky vetknuté do trámu), návrhové momenty podestového trámu od těchto zatížení, vyztužení trámu zatíženého schodnicemi v podélném a příčném řezu, konstrukční zásady prvku (výška a šířka trámu, rozpětí a uložení trámu), konstrukční zásady vyztužení (rozdělení výztuže, funkce výztuže, uspořádání výztuže, krycí vrstva výztuže, mezery mezi pruty výztuže, procento vyztužení)
- příklad - posouzení podestového trámu a vykreslení průběhu momentů a posouvajících sil
- technologická otázka voda v betonové směsi (význam vody, agresivní vody, požadavky na záměsovou vodu), zkoušky vody

Opěrné zdi

- opěrné zdi z prostého betonu, železobetonová úhlová zeď (použití, vyztužení stěny a desky, statické působení hradící stěny, statické působení základové desky), železobetonová žebrová zeď (použití, vyztužení stěny, desky a žebra, statické působení hradící stěny, statické působení základové desky, statické působení žebra)
- příklad - výpočet momentu ve vetknutí hradící stěny od výslednice zemního tlaku, výpočet výslednice hydrostatického tlaku na hradící stěnu, průběh hydrostatického tlaku
- technologická otázka - lehké betony (mezerovité, nepřímo a přímo lehčené)

Předpjatý beton, mimostředný tlak

- princip předpjatého betonu, předem předpjatý a dodatečně předpjatý beton, příklady použití předpjatého betonu, princip předpínání a kotvení, ztráty předpětí, výpočet a obrazce napětí od předpínací síly, od zatížení a výsledné napětí po výšce průřezu, plné a částečné předpětí, jádro průřezu a jádrová úsečka
- příklad - výpočet a vykreslení průběhu napětí od předpínací síly po výšce průřezu tvaru obdélníka
- technologická otázka - přísady do cementu a do betonu

V Brně 29. 9. 2021

Ing. Jan Hobža v. r.
ředitel školy