

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ FAST VUT V BRNĚ

Veveří 95, 662 37 Brno

Plán výuky z předmětu

BL13 – Vybrané stati z nosných konstrukcí budov

pro kombinované studium v letním semestru v akademickém roce 2014/2015

Výuku zajišťuje: Ústav betonových a zděných konstrukcí	cca 50%
Ústav stavební mechaniky	cca 25%
Ústav kovových a dřevěných konstrukcí	cca 25%

Harmonogram předmětu:

1. Základová konstrukce jako součást širšího spolehlivostního systému „základová půda – základ – nadzemní konstrukce“. Mezní stavy únosnosti základové půdy a základových konstrukcí.
2. Interakční modely systému základová půda - základ – nad základová konstrukce. Program Soilin.
3. Plošné základy. Patky montovaných konstrukcí (kalichová patka) - podrobný návrh. Základy prstencové a skořepinové. Krabicové a masivní blokové základy.
4. Hlubinné základy. Pilotové základy - skupiny pilot, patky nad pilotami. Betonové podzemní stěny nekotvené a kotvené.
5. Dynamicky namáhané základy. Odezva strojů na účinky dynamického zatížení.
6. Úvod do nelineární mechaniky kontinua. Lomově – mechanické parametry materiálu.
7. Modelování porušování betonových konstrukcí MKP. Konstitutivní vztahy pro beton a jiné kvazikřehké materiály.
8. Software ATENA, aplikace.
9. Výpočty spolehlivosti konstrukcí z kvazikřehkých materiálů.
10. Konstrukční a statické řešení ocelových konstrukcí patrových budov a prostorových prutových konstrukcí.
11. Základní principy konstrukčního a statického řešení dřevěných prostorových prutových konstrukcí.
12. Zásady konstrukčního a statického řešení spřažených ocelobetonových konstrukcí v patrových budovách.
13. Základy v prolukách, ve zvláštních podmínkách, při rekonstrukcích, přestavbách a na poddolovaném území.

Vyučující:

- konzultace, zkoušky, zápočty:
 - doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D. tel. 541147860, email: zich.m@fce.vutbr.cz, pracovna E208 BZK, (1-5, 13)
 - Ing. Jan Eliáš Ph.D., tel. 541147132, email: elias.j@fce.vutbr.cz, pracovna C341, STM (6-9)
 - Ing. Milan Pilgr, Ph.D. tel. 541147308, email pilgr.m@fce.vutbr.cz, pracovna C218, KDK (10-12)

Literatura:

- [1] Zich. M.,: Vybrané stati z nosných konstrukcí BL13 (MO 1, MO 2) – Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia), VUT Brno (internet), 2006.
- [2] Keršner Z., Pukl R., Novák D.: Vybrané stati z nosných konstrukcí BL13 (MO 3) – Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia), VUT Brno (internet), 2006
- [3] Karmazínová M, Bajer M.,: Vybrané stati z nosných konstrukcí BL13 (MO 4) – Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia), VUT Brno (internet), 2006
- [4] Bradáč J.: Základové konstrukce, Skriptum VUT FAST, Vydavatelství CERM - s.r.o., Brno 1995.
- [5] Čírtek L.,Zich M., Betonové konstrukce I, Modul CS2 – Základové konstrukce, studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, VUT Brno, 2005.
- [6] Zich M., Bažant Z., Plošné konstrukce nádrže a zásobníky, ISBN 978-80-7204-693-5, Akademické nakladatelství Cerm, 2010.
- [7] Zich M., Koláček J., Vodohospodářské betonové konstrukce. Modul CW3 a CW4 (studijní opora v elektronické podobě), VUT Brno 2012.

Termíny konzultací a soustředění:

Povinné soustředění	6.2.2015 – zajistí STM
Nepovinné konzultace	6.3.2015 – zajistí BZK
Nepovinné konzultace	27.3.2015 – zajistí KDK

Náplň seminářů:

ÚBZK

Zadání č. 1 - Stanovení vlivu nerovnoměrného poklesu základu

Zadání č. 2 - Návrh kalichové patky

Zadání č. 3 - Návrh vyztužení pilotového roštu

Je možno navštěvovat přednášky předmětu BL53 8:00-9:50 každé v pondělí v E315 (E405).

STM

Na nepovinné konzultaci bude probíhat krátký úvod do nelineární lomové mechaniky. Na konci bude vysvětleno modelování v programu Atena. K získání zkoušky a zápočtu je nutné splnit úkol uvedený na adrese www.fce.vutbr.cz/STM/elias.j/vyuka/BL13zadani.pdf. Bude možné ho splnit přímo v průběhu nepovinné konzultace.

KDK

Zadání příkladu: Ocelové skelety budov – výpočet spřažené ocelobetonové stropnice, výpočet prolamovaného průvlaku, výpočet spřaženého sloupu. (Ústav kovových a dřevěných konstrukcí, Ing. Milan Pilgr, Ph.D.).

Průběh kontrola a zakončení studia:

- Studenti si musí ve školním intranetu zaregistrovat *povinné soustředění* v rozvrhové jednotce jako *přednáška*. Tímto si registrují předmět.
- K individuálním konzultacím budou průběžně vypsány *termíny* typu *Speciální konzultace v konkrétním dni, čase a místnosti*. Studenti budou svůj zájem o konzultaci deklarovat přihláškou k tomuto termínu nejpozději tři dny před termínem. V opačném případě vyučující nebude k dispozici. Konzultace v jiné termíny je možná a je ji nutno domluvit individuálně s vyučujícím.
- Zápočet lze získat po úspěšném vypracování všech zadání. Bude kontrolováno nejen jejich vypracování, ale i zda posluchač výpočtům v testech rozumí. STM a KDK navrhne hodnocení znalostí (známku A-F), která bude zohledněna v celkovém hodnocení zkoušky.
- Zápočet a zkoušku uděluje ÚBZK, po předchozím potvrzení o splnění zadání ostatních ústavů. Pokyny ke zkoušce, viz níže a www.fce.vutbr.cz/bzk.

V Brně, leden 2015

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.
Ing. Jan Eliáš, Ph.D.
Ing. Milan Pilgr, Ph.D.

Zadání BZK

Ústav betonových a zděných konstrukcí
FAST VUT Brno, Veveří 95

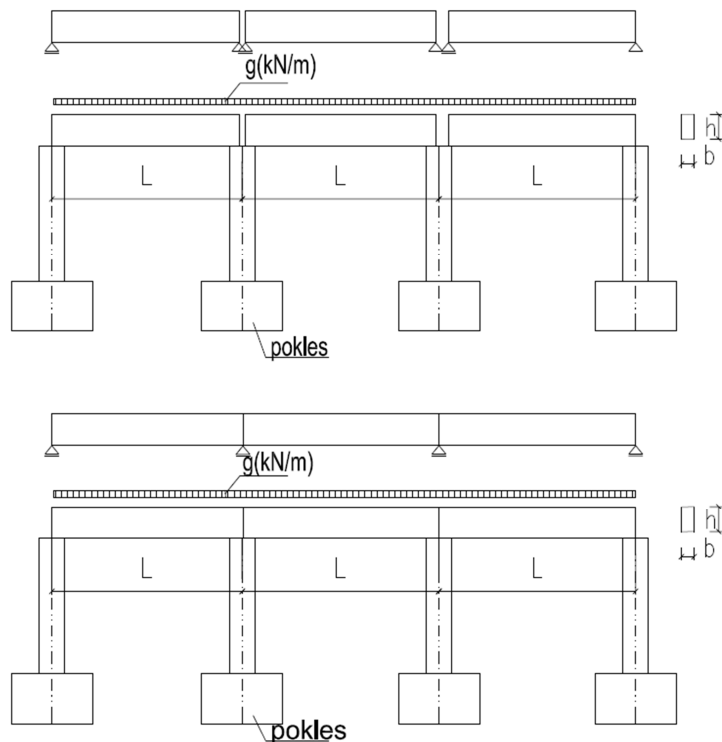
akademický rok 2014/2015
letní semestr

Jméno a příjmení: Studijní skupina (p): Číslo zadání (n):

Zadání příkladu č. 1 pro předmět BL13 Vybrané stati z nosných konstrukcí

Na daných nosnících uložených na pilířích stanovte vnitřní síly od rovnoměrného zatížení g (kN/m) a od nerovnoměrného poklesu základu střední podpory. Nosníky jsou tvořeny:

- soustavou tří prostých nosníků ($3 \times L$),
- spojitým nosníkem o třech polích.



beton: C25/30 pro $n =$ liché, C20/25 pro $n =$ sudé

$g = 12,0 \text{ kN/m}$ pro $n = 1, 4, 7, 10, \dots$

$g = 17,0 \text{ kN/m}$ pro $n = 2, 5, 8, 11, \dots$

$g = 23,0 \text{ kN/m}$ pro $n = 3, 6, 9, 12, \dots$

nerovnoměrný pokles podpory: $s = 5 \text{ mm}$

základní rozměry (v metrech):

$L = 5,0 + 0,25 \cdot n$ (m), $h = L/10$, $b = h/3$

Odpovězte na otázky:

- Na čem závisí velikost vnitřních sil od nerovnoměrného poklesu?
- Jak se změní vnitřní síly zvětšíme-li výšku průřezu na dvojnásobek?

Termín odevzdání: v zápočtovém týdnu

Zadáno dne:

Zadal:

.....

Jméno a příjmení: Studijní skupina (p): Číslo zadání (n):

Zadání příkladu č. 2 pro předmět BL13 Vybrané stavi z nosných konstrukcí

Pro zadané síly ze sloupu montované haly navrhnete kalichovou patku.

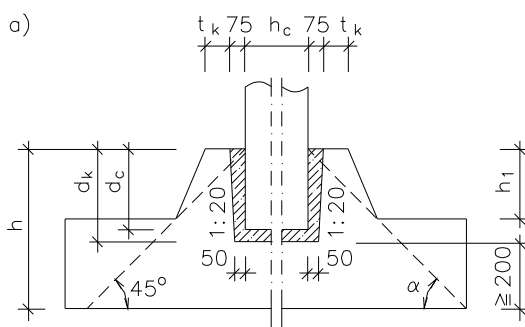


Schéma patky

Rozměry sloupu $h_c=0,5$ m, $b_c=0,3$ m
Beton patky: C25/30 pro $n =$ liché, C20/25 pro $n =$ sudé

Zatížení v úrovni vetknutí:

- svislá síla $N_{ED}=1000$ kN a ohybové momenty $M_{ED}=50$ kNm, vodorovná síla $V_{ED}=50$ kN pro $n = 1, 4, 7, 10, \dots$
- svislá síla $N_{ED}=1500$ kN a ohybové momenty $M_{ED}=70$ kNm, vodorovná síla $V_{ED}=50$ kN pro $n = 2, 5, 8, 11, \dots$
- svislá síla $N_{ED}=2000$ kN a ohybové momenty $M_{ED}=100$ kNm, vodorovná síla $V_{ED}=50$ kN pro $n = 3, 6, 9, 12, \dots$

Únosnost základové zeminy

$R_{dt}=200$ kPa – pro n - liché

$R_{dt}=250$ kPa – pro n - sudé

Proved'te:

- návrh rozměrů patky a kalichu,
- návrh výztuže patky na ohyb a posouvající sílu,
- návrh výztužení kalichu,
- výkres výztuže patky.

Termín odevzdání: v zápočtovém týdnu

Výpočet je možno provést k přihlídnutí k ČSN a typizační směrnice pro kalichové patky.

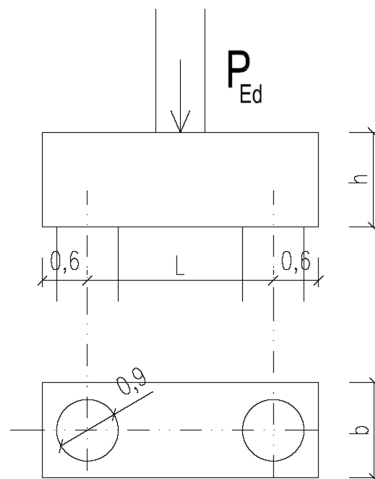
Zadáno dne:

Zadal:

Jméno a příjmení: Studijní skupina (p): Číslo zadání (n):

Zadání příkladu č. 3 pro předmět BL13 Vybrané stati z nosných konstrukcí

Pro daný pilotový patkový rošt uložený na dvou pilotech průměru 900 mm navrhnete a navrhnete vyztužení. Proveďte schéma vyztužení roštu.



beton: C25/30 pro $n = \text{sudé}$, C20/25 pro $n = \text{liché}$

$$P_{Ed} = 2000 + 100 \cdot n \text{ kN}$$

$L = 1,6 \text{ m}$ pro $n = 1, 4, 7, 10, \dots$

$L = 2,1 \text{ m}$ pro $n = 2, 5, 8, 11, \dots$

$L = 2,6 \text{ m}$ pro $n = 3, 6, 9, 12, \dots$

Termín odevzdání: v zápočtovém týdnu

Zadáno dne:
.....

Zadal:

Příklady k vypracování, BL13

rok 2014/2015, verze 1

Jan Eliáš

Nelineární mechanika

V programu Atena 2D určete maximální sílu F_{\max} , kterou přenese prostě podepřený trámec z prostého betonu zatížený uprostřed rozpětí osamělou silou F . Trámec uvažujte o rozměrech tloušťka $t = 400$ mm, výška $D = 400$ mm, rozpětí $S = 1.6$ m, uprostřed tělesa uvažujte na spodní straně zářez do hloubky $70 + 10m$ mm. Vlastnosti materiálu uvažujte následující: modul pružnosti $E = 30$ MPa, Poissonovo číslo $\nu = 0.2$, tahová pevnost $f_t = 2.3 + m/10$ MPa, lomová energie $G_f = 50 + d$ J/m², funkci změkčení uvažujte lineární. Příklad je zadán pomocí veličin $d \in \langle 1, 31 \rangle$ (den narození) a $m \in \langle 1, 12 \rangle$ (měsíc narození).

Komentář

Vyřešené příklady odevzdejte s obsáhlejším komentářem, popisujícím vašimi vlastními slovy metody a postup řešení. Zásadní je právě komentář k řešení prokazující porozumění problému, ne výsledné číslo. K usnadnění řešení můžete použít vzorový model dostupný na adrese www.fce.vutbr.cz/STM/elias.j/vyuka/BL13priklad1.zip.

ZADÁNÍ PŘÍKLADŮ K TÉMATU OCELOVÉ SKELETY BUDOV

- 1) Proved'te hospodárný návrh prosté spřažené ocelobetonové stropnice o rozpětí $L = 8,5$ m pro návrhové spojité rovnoměrné zatížení $q = 8,5$ kN/m' (zahrnující jak stálé, tak proměnné zatížení).
- 2) Proved'te hospodárný návrh prostě podepřeného prolamovaného průvzlaku o rozpětí $L = 11,5$ m pro návrhové spojité rovnoměrné zatížení $q = 9,5$ kN/m' (zahrnující jak stálé, tak proměnné zatížení).
- 3) Proved'te hospodárný návrh sloupu z obetonovaného H průřezu o vzpěrných délkách $L_{cr,y} = L_{cr,z} = 6,0$ m pro návrhové osové zatížení $N = 3800$ kN (zahrnující jak stálé, tak proměnné zatížení).

ZPŮSOB KONZULTACÍ A ODEVZDÁNÍ

Konzultovat a odevzdat vypracované příklady lze výhradně na 3. soustředění.

LITERATURA

- [1] KARMAZÍNOVÁ, M., BAJER, M. *Vybrané stati z nosných konstrukcí budov. Dřevěné prostorové konstrukce, ocelové konstrukce patrových budov, spřažené ocelobetonové konstrukce*
- [2] KARMAZÍNOVÁ, M., PILGR, M. *Ocelové konstrukce vícepodlažních budov*
- [3] STUDNIČKA, J. *Ocelobetonové konstrukce 20*

INFORMACE KE ZKOUŠCE

- Zkoušku zajišťuje ÚBZK. Ke zkoušce je nutné se přihlásit na intranetu. Případná neúčast na zkoušce se omlouvá jen v případě zdravotních důvodů doložených lékařským potvrzením.
- Zkoušku lze vykonat pouze za předpokladu splnění zápočtů ze všech částí předmětu.
- Zkouška sestává z písemné části, 3 otázky z níže uvedených okruhů. Jedna z otázek bude řešený příklad ověřující znalosti získané ze zápočtů. Okruhy vycházejí jen z části přednášek připadající na ÚBZK.
- Ke zkoušce není dovolena literatura, pouze papír, psací potřeby, kalkulačka.
- Na řešení otázek je doba 45 min. Poté následuje ústní část zkoušky a její vyhodnocení.

TÉMATICKÉ OKRUHY Z PŘEDMĚTU BL13 – ROK 2014/2015

1. Základová konstrukce jako součást širšího spolehlivostního systému „základová půda – základ – nadzemní konstrukce“.
2. Výsledky inženýrsko geologického průzkumu.
3. Spolehlivost základů. Mezní stavy únosnosti základové půdy a základových konstrukcí podle ČSN a EN.
4. Interakční modely systému základová půda - základ - nadzákladová konstrukce. Úplná a zjednodušená interakční soustava. Modelování podloží a základových konstrukcí. Program Soilin.
5. Plošné základy. Typy základů, rozdělení kontaktního napětí v základové spáře. Podrobný návrh základových patek, pasů a roštů, desek z prostého betonu a z železobetonu (metody řešení, posouzení, schéma vyztužení). Řešení mezního stavu protlačení základových patek.
6. Plošné základy. Patky montovaných konstrukcí (kalichová patka) - podrobný návrh. Základy prstencové a skořepinové. Krabicové a masivní blokové základy.
7. Hlubinné základy: pilotové rošty - skupiny pilot, patky nad pilotami (typy, způsoby namáhání, dimenzování, schéma vyztužení). Betonové podzemní stěny nekotvené a kotvené.
8. Základy v prolukách, ve zvláštních podmínkách, při rekonstrukcích, přestavbách a na poddolovaném území.

28.1.2015

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.