

**CL001 Betonové konstrukce (S)****Program cvičení, obor S, zaměření KSS****Cvičení****Program cvičení**

1. **Výklad: Zadání tématu č. 1, část 1 (dále projektu) Střešní vazník: Návrh** – účinky a kombinace zatížení, návrh průřezu, charakteristiky materiálů, druhy výztuže, konstrukční zásady. Návrh velikosti předpínací síly, její výstřednosti, množství předpínací výztuže a její rozmístění v průřezu. Základní ověření průřezu.
2. **Výklad: Projekt:** Pokračování návrhu - návrh separace lan, schéma předpínací výztuže vazníku. **Posouzení** – zatížení, kombinace zatížení, průřezové charakteristiky ideálního průřezu (rozdíly ve výpočtu na betonovém průřezu), počáteční napětí (napětí při napínání).  
**Konzultace cvičení 1.**
3. **Výklad: Zadání tématu č. 1, část 2 Účinky předpětí na vybraných prvcích:** ekvivalentní zatížení od přímých, lomených a parabolických kabelů, účinky předpětí na staticky určitých a neurčitých prvcích.  
**Odpovědi** na dotazy k projektu.
4. **Konzultace cvičení 1 až 3.**
5. **Výklad: Projekt:** Výpočet změn předpětí - změny okamžité (výrobní). Výpočet změn předpětí - změny dlouhodobé (provozní, časově závislé).
6. **Korekce č. 1: cvičení 1 až 5. Odevzdání tématu č. 1, část 2.**
7. **Výklad: Projekt:** Mezní stavy použitelnosti (MSP) - omezení napětí a omezení trhlin. Mezní stavy únosnosti (MSU - namáhání ohybovým momentem a normálovou silou.
8. **Konzultace cvičení 7, opravy korekce č. 1.**
9. **Výklad: Projekt:** MSU – smyk, návrh smykové výztuže, kotvení výztuže (jen výklad). Schéma vyztužení vazníku.
10. **Korekce č. 2: cvičení 7 až 9.**
11. **Výklad: Zadání tématu č. 2 Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru.**
12. **Konzultace cvičení 11, opravy korekce č. 2.**
13. **Odevzdání projektu a tématu č. 2. Zápočet.**

**Doporučená literatura a normy:**

Navrátil, J., Zich, M.: Předpjatý beton, průvodce předmětem BL11, modul P01, VUT Brno, 2007

Navrátil, J.: Předpjaté betonové konstrukce, CERM Brno, 2008

Ducháč, P., Růžička, S., Klusáček, L.: Konstrukce z předpjatého betonu a jejich statická analýza. Sbírka příkladů, studijní materiál z projektu FRVŠ, 2012

EN1990, EN1991, EN1992 – Eurokódy pro navrhování konstrukcí, zatížení a dimenzování betonových konstrukcí a další související normy

Procházka, J., Štefan, R., Vašková, J.: Navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru, ČVUT Praha, 2010.

Pojmem **konzultace** se rozumí povinná kontrola části projektu nebo příkladu, která může být i v rozpracovaném stavu, slouží k ujasnění některých postupů či vztahů, k nápravě chyb.

V termínech **korekce** student předloží **kompletně zpracované** požadované části (celku) projektu nebo příkladu a bude svým výpočtům rozumět.

Termíny konzultací a korekcí jsou závazné.

V Brně, září 2017

Ústav betonových a zděných konstrukcí  
VUT FAST Brno, Veveří 95, budova E1

akademický rok 2017/2018  
zimní semestr

Jméno:....., stud.skupina (p):....., čís.zad. (n):.....,

## Střešní vazník

### Zadání tématu č. 1, část 1 (projektu) pro předmět CL001, obor S

Navrhněte předem předpjatý střešní vazník, jsou-li známy tyto údaje:

Skladebná délka vazníku:  $L =$  16 m 18 m 21 m 24 m 27 m,

Osová vzdálenost vazníků:  $a =$  4,0m 5,0m 6,0 m

Tiha střešních panelů a pláště:  $g_{1k} =$  2,20 kN/m<sup>2</sup> 2,70 kN/m<sup>2</sup>

Proměnné zatížení (sníh):  $q_k =$  1,00 kN/m<sup>2</sup> 1,50 kN/m<sup>2</sup> 2,00 kN/m<sup>2</sup> 3,00 kN/m<sup>2</sup>

Nadmořská výška:  $H \leq 1000$  m (zaměření NPS, TZB),  $H > 1000$  m (zaměření KSS)

Beton pevnostní třídy: C40/50 C45/55 C50/60

Předpínací výztuž – sedmidrátová lana (dle prEN 10138-3 a výrobců),

Y1770S7-15,7 Y1860S7-15,7

Y1770S7-15,3 Y1860S7-15,3

Betonářská výztuž: B500B

Vazník bude předepnut po 24 hodinách, kdy beton již dosáhne 70 % pevnosti v tlaku. V období 1 den až 28 dnů bude vazník umístěn na skládce, 28. den bude zabudován do konstrukce a budou na něj položeny střešní panely a střešní plášť (uvažováno zjednodušeně). Od 60. dne bude na konstrukci působit proměnné zatížení. Vazník se nachází v prostředí XC1.

Brno, září 2017

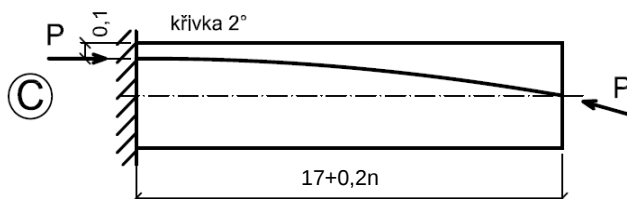
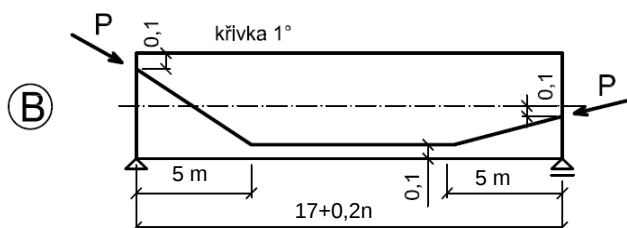
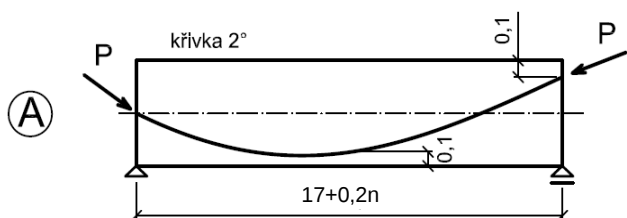
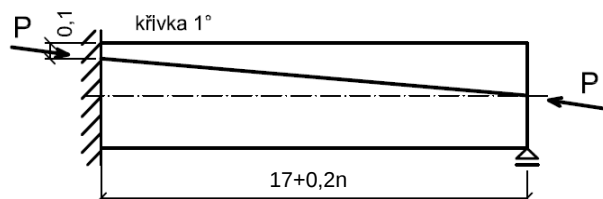
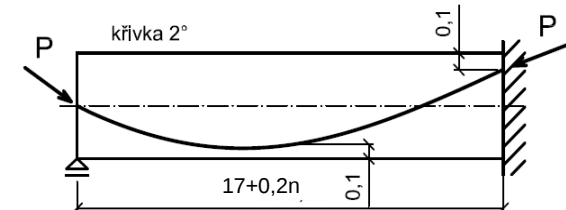
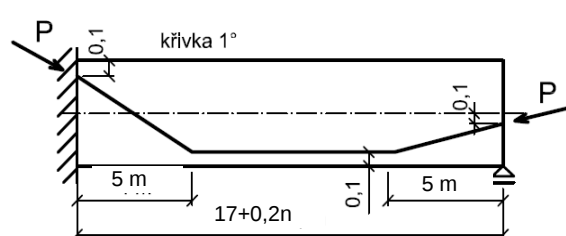
zadal:.....

Jméno:....., stud.skupina (p):....., čís.zad. (n):...., označení nosníku:....

**Účinky předpětí na vybraných prvcích****Zadání tématu č. 1, část 2 pro předmět CL001, obor S**

Pro dva z nosníků A až C stanovte průběhy vnitřních sil  $M$ ,  $N$ ,  $V$  od předpětí na zadáných nosnících (celkové, primární a sekundární). Výpočet proveďte metodou ekvivalentního zatížení při zanedbání ztrát předpětí. Vodorovná (konstantní) složka předpínací síly je  $P_H = P = 1800$  kN.

Dále pro staticky neurčitý nosník za předpokladu obdélníkového průřezu o rozměrech  $b = \dots$  m a  $h = \dots$  m, ostatního stálého zatížení  $g_{lk} = 12$  kN/m, proměnného zatížení  $q_k = 20$  kN/m (plné rovnoměrné zatížení,  $\Psi_1 = 0,9$ ) určete předpínací sílu tak, aby v průřezu ve vetknutí nevzniklo tahové napětí pro častou kombinaci. Vlastní tíhu uvažujte.

**Staticky určité prvky****Staticky neurčité prvky**

Rozměry průřezu  $h$  a  $b$  budou zadány ve cvičení vždy jednotně pro celou studijní skupinu.

Brno, září 2017

zadal:.....

Jméno:..... stud. skupina:..... čís. zad. (n):.....

**Posouzení požární odolnosti železobetonové konstrukce****Zadání tématu č. 2 pro předmět CL001, obor S, zaměření KSS**

S přihlédnutím k požadavkům požární odolnosti navrhnete monolitickou železobetonovou konstrukci nad 1.NP vícepodlažní nepodsklepené budovy (vnitřního dilatačního celku) výrobního závodu podle připojeného náčrtu v souladu s ČSN EN 1990, 1991 a 1992 pro tyto stanovené údaje:

třída následků (spolehlivosti): CC2 (RC2) pro všechna nstupeň vlivu prostředí pro beton uvnitř budovy: XC1stupeň požární odolnosti: REI 120 (ekvivalentní doba požáru 120 minut)charakteristická hodnota užitého zatížení pro vnitřní prostor v kN/m<sup>2</sup>:

q=7,0+0,1n pro n≤15; 6,0+0,1n pro n&gt;15

ostatní stálá zatížení v kg/m<sup>2</sup>:

plošná hmotnost podlahy: 235 pro n≤15; 250 pro n&gt;15

plošná hmotnost střešního pláště: 285 pro n&gt;15, 305 pro n≤15

plošná hmotnost pohledové plochy předvěšeného obvodového pláště: 85 pro n&gt;15, 90 pro n≤15

sněhová oblast: IV pro n lichá, III pro n sudávětrová oblast: II pro všechna n  
kategorie terénu IIIpevnostní třída betonu: C25/30 pro n sudá; C30/37 pro n lichádruh oceli: B500B pro n lichá; B550B pro n sudázdivo krajních štítů: cihla pálená plná P15 pro n≤15, cihla voštinová CV14 P10 pro n>15

malta volte podle potřebné únosnosti zdiva

základní rozměry (v metrech; neurčené hodnoty volte):

A = 5,05+0,075n pro n sudé; 5,45+0,05n pro n liché,

A = ..... m

B = 2,0+0,05n pro n&gt;15, resp. 2,4+0,05n pro n≤15

B = ..... m

C = 8,5-0,1n pro n&gt;20, 5,5+0,1n pro n≤10; 5,15+0,05n pro ostatní n

C = ..... m

k = 0,15 až 0,20 A

k = ..... m

m = 3 pro n≤10; 4 pro n≥21; 2 pro ostatní n

x = 5 pro n≤15; 4 pro n&gt;15

konstrukční výška nejnižšího podlaží: v<sub>1</sub> = 4,25 pro n lichá, 4,4 pro n sudáv<sub>1</sub> = ..... mkonstrukční výška ostatních podlaží: v = 4,3 pro n sudá, 4,5 pro n lichá

v = ..... m

Pozn.: celkovou délku objektu zaokrouhlete na násobky 0,1 metru (krajní pole spojitě stropní desky mohou být kratší o 5 až 10 %) a celkovou šířku objektu rovněž zaokrouhlete na násobky 0,1 metru (na předvěšený plášť uvažujte 2× 0,15 m.

Požadovaný rozsah zpracování tématu:

Schéma konstrukce v měřítku 1:100 s vyznačením požadavku osové vzdálenosti výztuže od lince prvku.

Stanovení požární odolnosti vybraného prvku dle zadání ve cvičení.

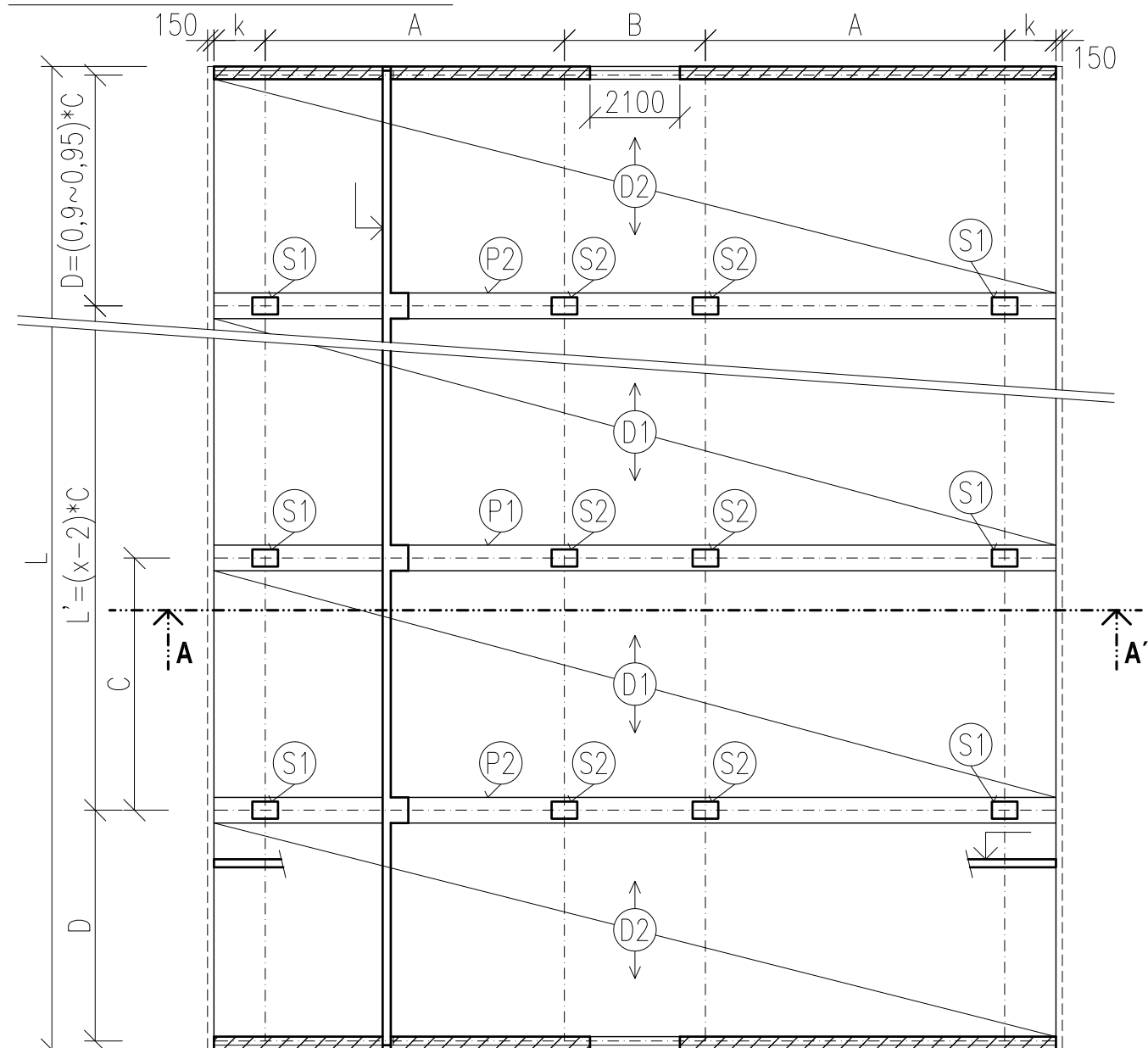
Literatura:

[1] Procházka, J., Štefan, R., Vašková, J.: Navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru. Praha: ČVUT, 2010. ISBN 978-80-01-04613-5.

[2] Wald F. a kol.: Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí. Praha: ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03157-8.

[3] EN ČSN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování na účinky požáru.

# **SCHÉMA KONSTRUKCE 1.NP**



## **ŘEZ A-A'**

