

Zadání cvičení předmětu 133BK02 – obor C+K - letní semestr 2020/21

Přehled úloh pro cvičení BK02

1. **Příklad Z** – zdivo
2. **Příklad B** – Železobetonový panel výpočet průhybu
3. **Příklad P** – Předpjatý vazník
4. **Příklad S** – spřažená konstrukce beton-beton
5. **Příklad H** – návrh a vyztužení ozubu metodou příhradové analogie
6. **Příklad M** – prefabrikovaný most - Vzorový příčný řez, zatížení

Přednášející:

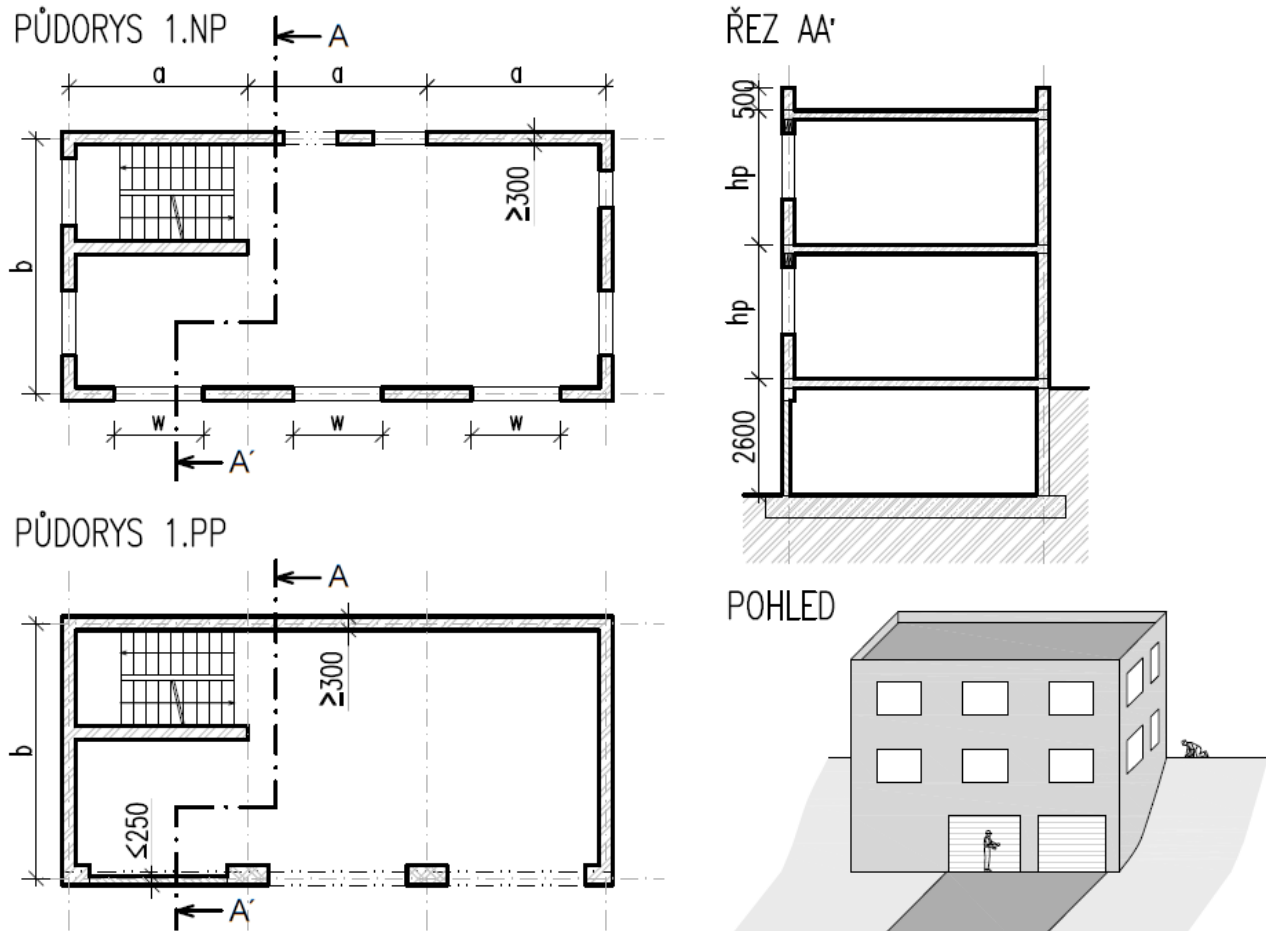
Broukalová, Drahorád, Foglar, Vašková

Cvičící:

Bláha, Köhler, Miklas, Samek, Škarda, Vinkler

1. Příklad Z

Zděná budova ve svahu



Geometrie: a, b [m] – půdorysné rozměry konstrukce,
 h_p [m] – konstrukční výška podlaží,
 w [m] – největší šířka okna.

Materiály: beton C25/30,
ocel třídy B 500 B,
zdvo, stropy a překlady **zadaná materiálová varianta**,
objemová hmotnost zeminy ρ_z [kg/m³].

Zatížení: ostatní stálé zatížení stropní desky $(g-g_0)_{\text{patro},k}$ [kN/m²] – podlaha, pohled, náhradní zatížení od příček,

ostatní stálé zatížení střechy $(g-g_0)_{\text{stř},k}$ [kN/m²] – střešní plášť,
proměnné zatížení běžného podlaží $q_{\text{patro},k}$ [kN/m²],
proměnné zatížení na střeše $q_{\text{stř},k}$ [kN/m²] – sníh (**sněhová oblast** dle zadání),
zatížení větrem – **větrná oblast** a **kategorie terénu** dle zadání.

Vypracujte:

1. Návrh vložkového stropu 1. NP.
2. Návrh překladů nad nejširším oknem. Ve statickém výpočtu bude nakreslena skica řezu a pohledu na okenní nadpraží.
3. Výkres skladby 1. NP. Veškeré rozměry (i zadané) vhodně upravte v souladu s rozměrovými moduly použitého zdiva. Řezy vedte tak, abyste zobrazili jak typický detail, tak detail okenního nadpraží.
4. Návrh a posouzení únosnosti pilíře mezi garážovými vraty. Navrhněte i vazbu zdiva pilíře.
5. Posouzení suterénní stěny na boční zatížení zemním tlakem v klidu.
6. Posouzení výplňové stěny vedle garážových vrat na zatížení od tlaku a sání větru.

Materiálové varianty

Betonové zdivo

- Podrobnosti vyhledejte na <http://www.betonstavby.cz/cz/produkty/prehled-vyrobku>.
- Stěny nadzemního podlaží a suterénu: Zdící prvky TNB300 P6 na maltu pro tenké spáry.
- Pilíře mezi garážovými vraty: Betonové cihly CV-B/L pevností třídy P15 nebo P20 na obyčejnou maltu MC 10 nebo MC 15 (zvolte).
- Výplňová stěna vedle garážových vrat: Zdící prvky TP120 na maltu pro tenké spáry.
- Překlady a stropy navrhnete ze sortimentu nabízeného výrobcem.
- Statické tabulky pro návrh stropů a překladů viz <http://www.betonstavby.cz/cz/projektant-architekt/dokumenty/technicky-katalog> (je nutná krátká registrace) => 4. Statika => 4.5 Tabulkové hodnoty.

Keramické zdivo

- Podrobnosti vyhledejte na <http://www.heluz.cz/katalog/>.
- Stěny nadzemního podlaží a suterénu: Zdící prvky HELUZ FAMILY 44 P10 broušené na maltu pro tenké spáry.
- Pilíře mezi garážovými vraty: Cihly HELUZ CV 14 P20 na obyčejnou maltu MC 10 nebo MC 15 (zvolte).
- Výplňová stěna vedle garážových vrat: Zdící prvky HELUZ 17,5 broušené na maltu pro tenké spáry.
- Překlady a stropy navrhnete ze sortimentu nabízeného výrobcem.
- Statické tabulky pro návrh stropů a překladů viz <http://www.heluz.cz/ke-stazeni/statika/>.

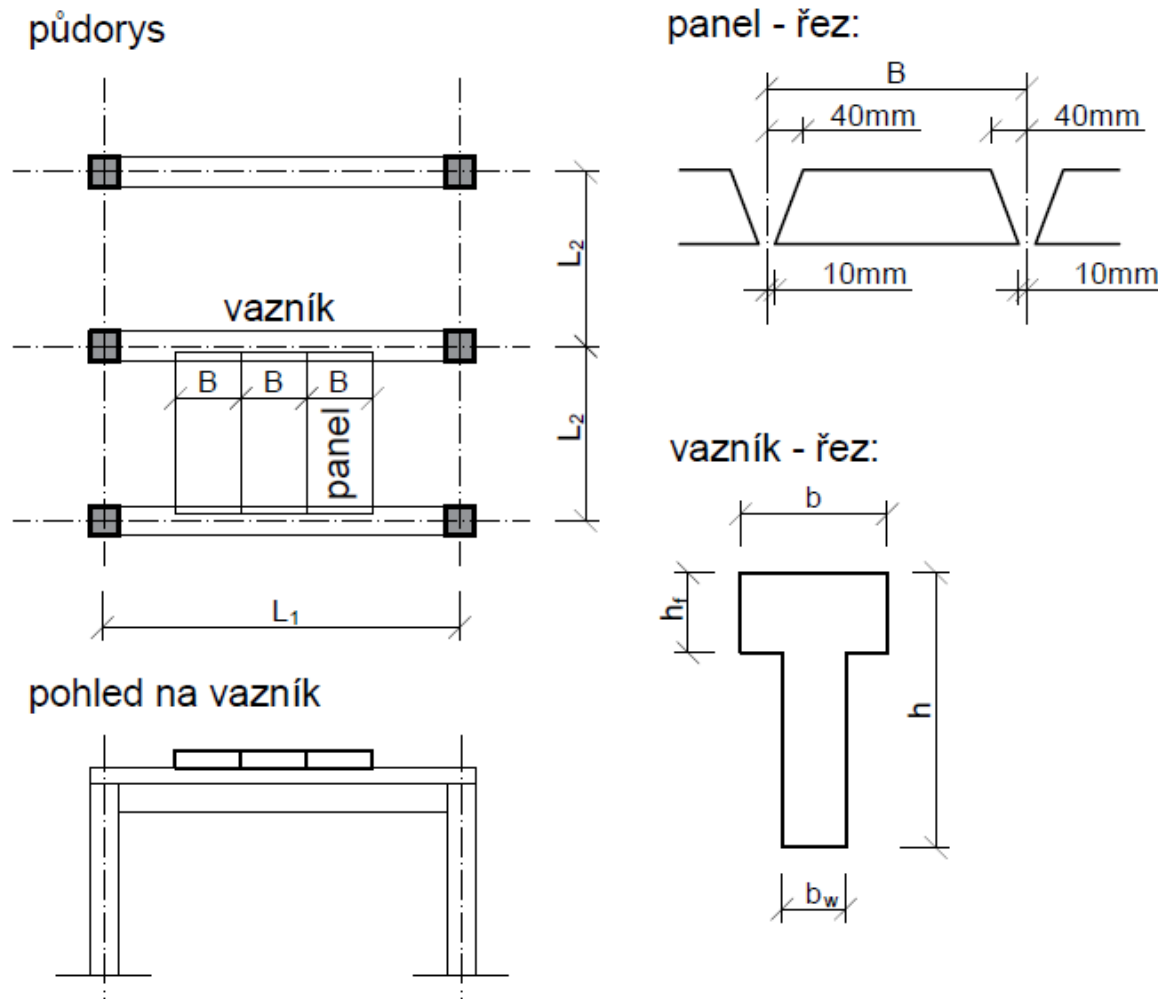
Vápenopískové zdivo (VPC)

- Podrobnosti vyhledejte na <http://kalksandstein.cz/index.php?page=katalog-vyrobku>.
- Stěny nadzemního podlaží a suterénu: Zdící prvky 10DF/300 LD P15 přesné bloky na maltu pro tenké spáry.
- Pilíře mezi garážovými vraty: Cihly 2DF P pevnostní třídy P15 na obyčejnou maltu MC 10 nebo MC 15 (zvolte).
- Výplňová stěna vedle garážových vrat: Zdící prvky KS-Quadro E/150 přesné bloky na maltu pro tenké spáry.
- Překlady navrhnete ze sortimentu nabízeného výrobcem, viz <http://kalksandstein.cz/index.php?page=ke-stazeni-seznam> (je nutná krátká registrace) => Statika => Tabulka únosnosti překladů.
- Navrhnete stropy ze sortimentu firmy NORDSTROP na http://www.cznord.cz/system_rector.html.

2. Příklad B, 3. Příklad P

Navrhnete dva nosné prvky – **železobetonový panel** střešního pláště a jej podporující **předpjatý vazník** jednodílní průmyslové vazníkové haly o půdorysných rozměrech L_1 a $n \times L_2$, kde L_1 [m] je osová vzdálenost sloupů v příčném směru haly (rozpětí panelu lichoběžníkového průřezu), L_2 [m] je osová vzdálenost sloupů v podélném směru haly (rozpětí vazníku tvaru písmene T) a $n + 1$ je počet příčných nosných vazeb haly.

Konstrukce bezspádové pojižděné střechy je tvořena železobetonovými nosnými panely plného průřezu a dalšími vrstvami skladby střešního pláště o dané hmotnosti $g_{ost,k}$ [kN/m²]. Dále je dáno zatížení užité q_k [kN/m²] (charakteristické hodnoty zatížení).



Navrhnete:

1. ŽB panel (plný průřez se zkosenými hranami) střešního pláště na štíhlost vztaženou k rozpětí panelu $L_1/35$
2. předem předpjatý vazník haly s konstantní výškou průřezu, tvar průřezu „T“ dle zadání na cvičení, přímé kabely ($e_p = \text{konst.}$), prvek plně předpjatý

Pozn.: Navrhování proveďte v souladu s ČSN EN 1990 a ČSN EN 1992-1-1. Při **stanovení návrhových hodnot zatížení** uvažujte postup podle souboru B dle normy ČSN EN 1990. Návrhové kombinace MSÚ a kombinace pro posouzení MSP uvažujte dle pokynů na cvičení.

Vypracujte:

Ad 1. ŽB PANEL

- návrh a posouzení plného železobetonového panelu z hlediska mezního stavu únosnosti (ohyb a smyk), základní skica tvaru a vyztužení prvku (v měřítku obr. do statického výpočtu)
- výpočet průhybu panelu (pro kvazistálou (kritérium $L_2/250$) a charakteristickou kombinaci zatížení (kritérium $L_2/200$))
- návrh úchytů pro manipulaci s dílcem
- výkres tvaru a vyztuže panelu

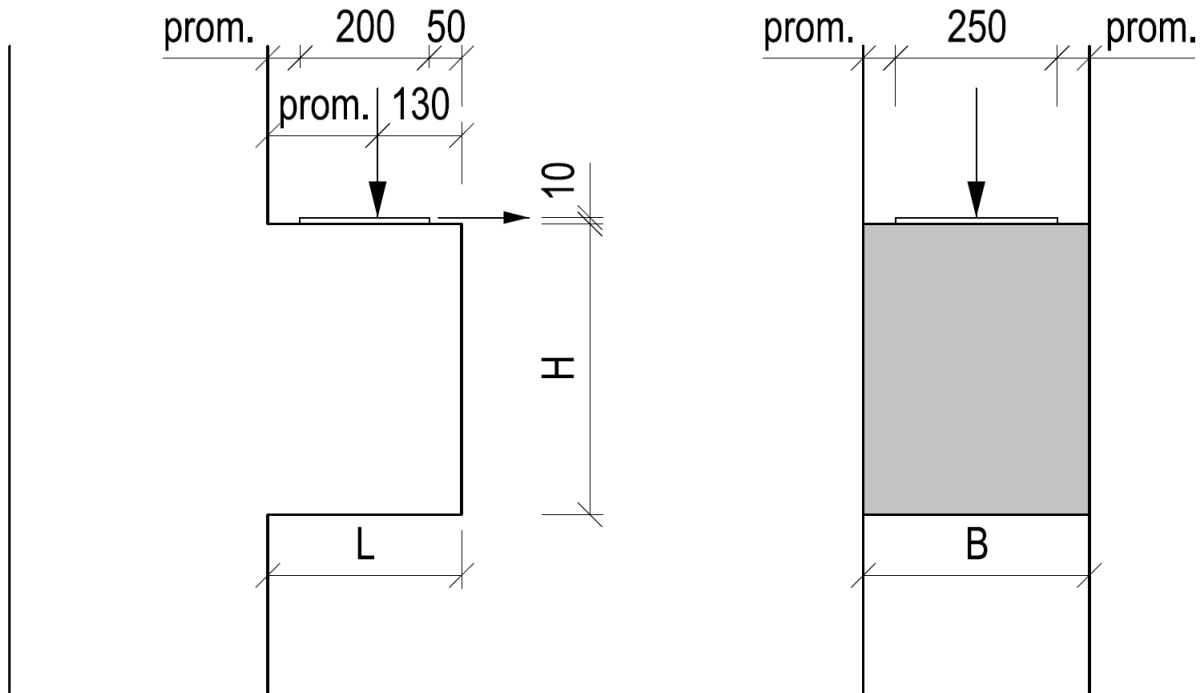
Ad 2. PŘEDPJATÝ VAZNÍK

- návrh rozměrů průřezu
- návrh excentricity předpínací síly
- návrh plochy předpínací vyztuže
- předběžné posouzení průřezu v mezním stavu omezení napětí (na plném betonovém průřezu)
- posouzení průřezu v mezním stavu únosnosti
- schéma předpětí vazníku, včetně potřebných poznámek k předpínání

4. Příklad H

Navrhňte výztuž krátké konzoly sloupu zatížené svislou silou $F_{Ed} = \dots\dots\dots \text{kN}$ a vodorovnou silou odpovídající 20% svislé síly ($H_{Ed} = 0,2 * F_{Ed}$). Konzola je z **betonu třídy**, betonářská výztuž **B500B**.

Geometrie konzoly je uvedena na obrázku - délka vykonzolování $L = \dots\dots\dots \text{m}$, šířka $B = \dots\dots\dots \text{m}$ a výška $H = \dots\dots\dots \text{m}$. Ložisko, na které působí síla F_{Ed} má tloušťku 10 mm, rozměry 200x250 mm a je uloženo ve vzdálenosti 50 mm od vnější hrany konzoly. Excentricita působící síly $e = 20 \text{ mm}$. Pro Vámi navrženou výztuž **vypracujte výkres výztuže** krátké konzoly.

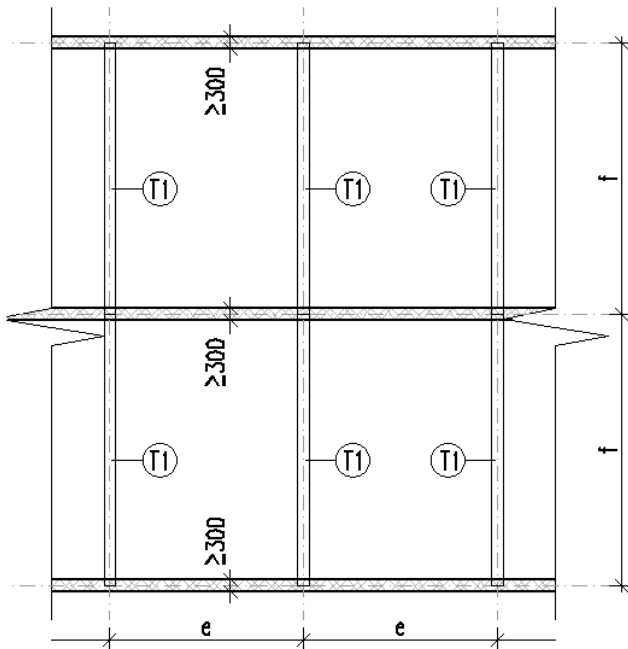


5. Příklad S

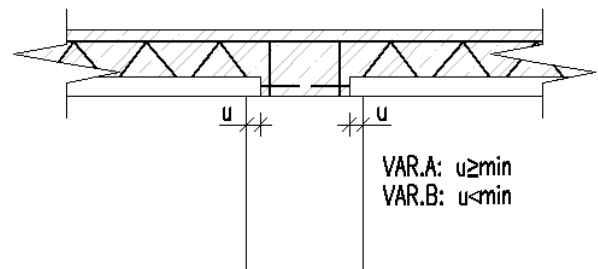
Prefamonolitická spřažená stropní konstrukce se změnou statického schématu

Na zděných stěnách jsou osazeny prefabrikované železobetonové trámy. Mezi trámy budou osazeny filigránové panely a konstrukce bude následně zmonolitněna. Filigránové panely budou v průběhu výstavby podepřeny montážními stojkami ve třetinách rozpětí.

PŮDORYS TYPICKÉHO PODLAŽÍ



ŘEZ V TYPICKÉM MÍSTĚ STROPNÍ KONSTRUKCE



Geometrie: e, f [m] – půdorysné rozměry konstrukce,
způsob osazení filigránových panelů – zadaná **varianta A/B**.

Materiály: beton – zadaná **pevnostní třída** (viz příklad P),
zadaná **drsnot stýkové plochy**,
ocel třídy B500B.

Zatížení: ostatní stálé zatížení stropní desky $(g-g_0)_{\text{patro,k}}$ [kN/m²] (viz příklad Z),
proměnné zatížení běžného podlaží $q_{\text{patro,k}}$ [kN/m²] (viz příklad Z).

Vypracujte:

1. Návrh rozměrů stropní desky a trámy včetně kontroly pomocí podmínky ohybové štíhlosti.
2. Výpočet vnitřních sil na trámu. Uvažujte, že trám se v montážním stádiu skládá z dvojice prostých nosníků, po zmonolitnění pak působí jako spojitý prostě uložený nosník o dvou polích.
3. Návrh a posouzení ohybové výztuže prefabrikovaného trámu a ohybové výztuže v dobetonávce nad vnitřní podporou.
4. Návrh a posouzení smykové výztuže prefabrikovaného trámu.
5. Návrh a posouzení výztuže pro zajištění spřažení mezi prefabrikovaným trámem a stropní deskou.
6. Skicu navrženého vyztužení v podélném řezu a v příčném řezu u vnitřní podpory (skicujte od ruky, v měřítku, s popisem jednotlivých prutů a kótami základních rozměrů konstrukce). Z důvodu přehlednosti skici nezakreslujte konstrukční výztuž.

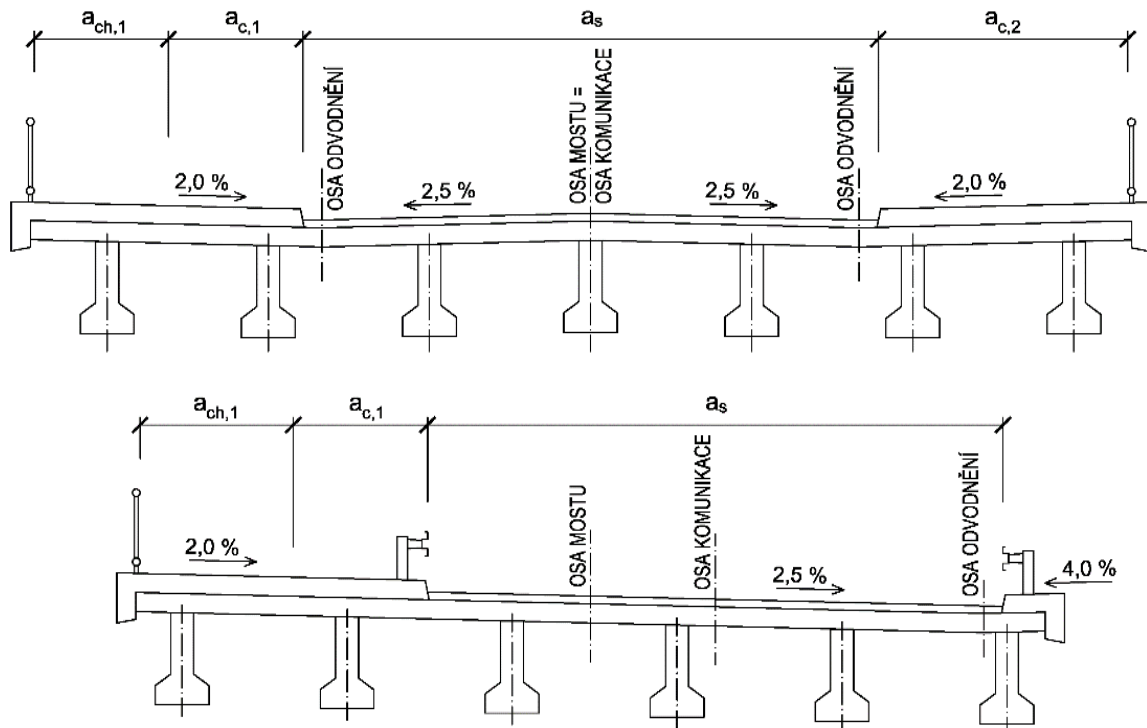
Co není zadáno, vhodně zvolte.

6. Příklad M

Navrhněte **prostorové uspořádání betonového silničního mostu** o rozpětí L z prefabrikovaných betonových předpjatých nosníků sprážených s monolitickou deskou mostovky. Na řešeném mostním objektu je umístěna silnice kategorie α_s s **jednostranným/střešovitým** příčným sklonem (podle zadání, vlevo ve směru staničení je na mostě chodník šířky $a_{ch,1}$ a cyklostezka šířky $a_{c,1}$ a vpravo ve směru staničení je chodník šířky $a_{ch,2}$ a cyklostezka šířky $a_{c,2}$ (viz schéma). Osazení svodidel na mostě je uvedeno v každém jednotlivém zadání.

Vypracujte vzorový příčný řez v měřítku 1:50 (levá polovina v poli, pravá polovina pohled na opěru).

Na navržený příčný řez **umístěte zatěžovací model LM1 (UDL a TS) a stanovte návrhové účinky zatížení (ohybový moment uprostřed pole a posouvající sílu u podpory) pro nejvíce zatížený nosník.**



Je-li některá z hodnot zadána nulová, znamená to, že daný prvek se na mostě nevyskytuje. Na chodníku/cyklostezce je příčný sklon vždy 2%, na římsě 4%. **Šířky chodníků a cyklostezek doplňte o nutné rezervy dle výkladu na cvičení.**

Typ, výšku a uspořádání prefabrikovaných nosníků zvolte podle typových podkladů (Vzorové listy staveb pozemních komunikací – VL4 mosty, http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_10_VL/VL_4_2015.pdf).

Rozsahy zadávaných hodnot: $L = 12$ až 32 m, $\alpha_s = 7,5 / 9,5 / 11,5$ m, $a_{ch} = 0 / 0,75 / 1,5 / 2,25$ m, $a_c = 0 / 1 / 2,5$ m, sklon jednostranný / střešovitý, svodidla ano / ne