

Zadání cvičení předmětu 133BK02 – obor C+K+M - letní semestr 2022/23
R01

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

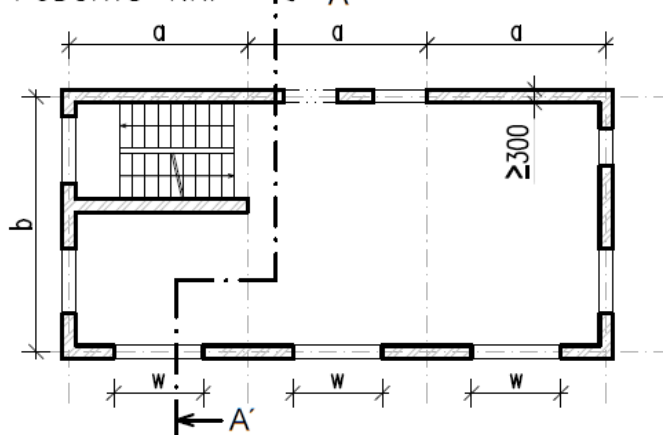
Cvičící:

Frantová (+Wudi), Miklas, Neradílek, Samek, Salák, Šulc, Tipka

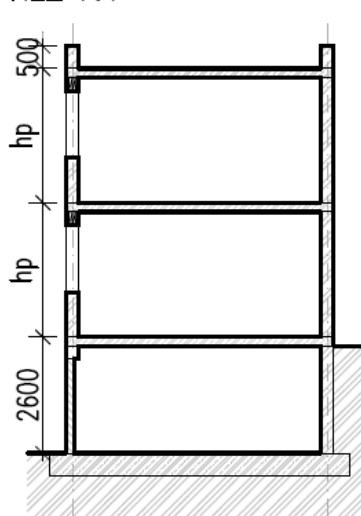
1. Příklad Z

Zděná budova ve svahu

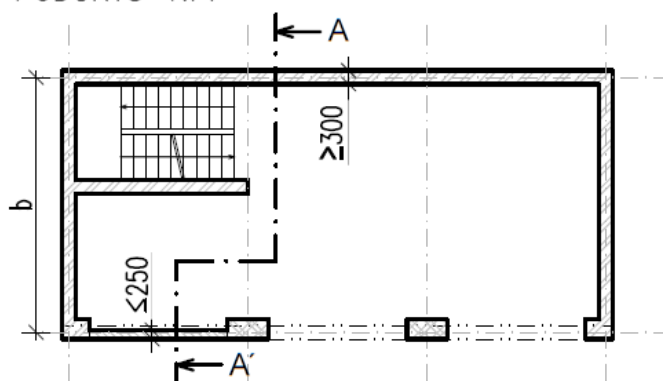
PŮDORYS 1.NP



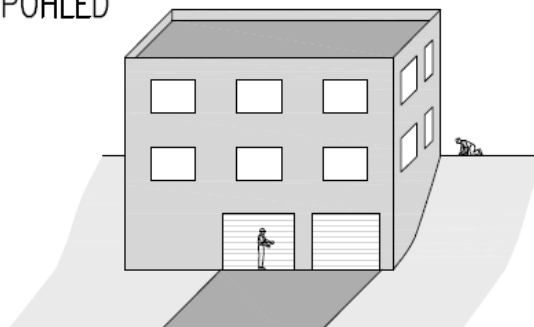
ŘEZ AA'



PŮDORYS 1.PP



POHLED



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,
 zdivo, stropy a překlady **zadaná materiálová varianta**,
 objemová hmotnost zeminy ρ_z [kg/m³].

Zatížení: ostatní stálé zatížení stropní desky $(g-g_0)_{patro,k}$ [kN/m²] – podlaha, podhled, náhradní zatížení od příček,
 ostatní stálé zatížení střechy $(g-g_0)_{stř,k}$ [kN/m²] – střešní plášť,
 proměnné zatížení běžného podlaží $q_{patro,k}$ [kN/m²],
 proměnné zatížení na střeše $q_{stř,k}$ [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 veďte 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/>.

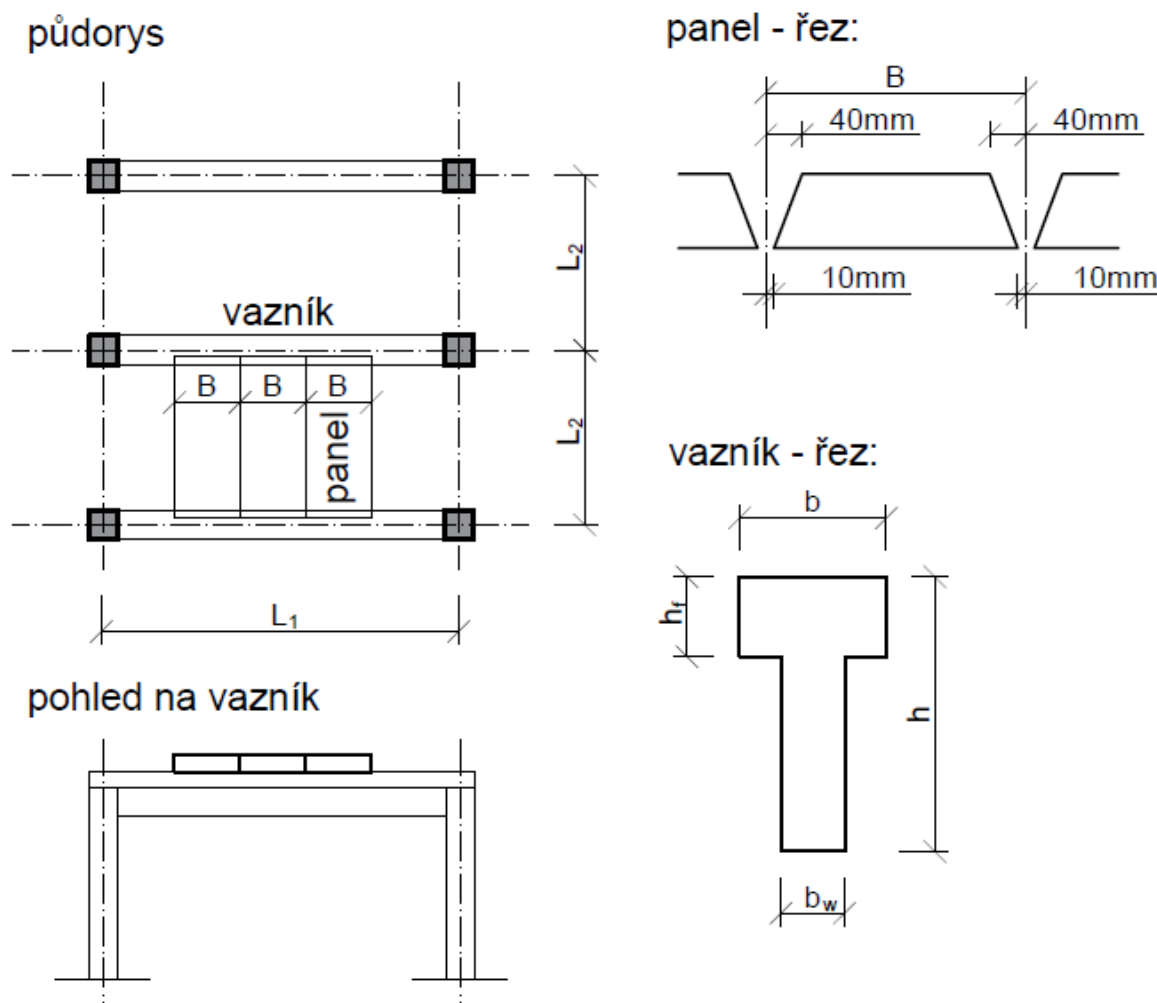
Vápenopískové zdivo (VPC)

- 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 <https://cznord.cz/vlozkovy-system-nord/>.

2. Příklad B, 3. Příklad P

Navrhnete dva nosné prvky – **železobetonový panel** střešního pláště a jej podporující **předpjatý vazník** jednolodní průmyslové vazníkové haly o půdorysných rozměrech L_1 a $n \times L_2$, kde L_1 [m] je osová vzdálenost sloupů v podélném směru haly (rozpětí vazníku), L_2 [m] je osová vzdálenost sloupů v příčném směru haly (rozpětí panelu) B [m] je skladebná šířka panelu

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



Vypracujte:

Příklad B: Návrh a posouzení ŽB panelu (plný lichoběžníkový průřez) střešního pláště s ohledem na MSÚ a MSP. Dále podrobně spočítejte průhyb panelu.

Příklad P: Návrh předem předpjatého vazníku s konstantní výškou průřezu a tvarem průřezu „T“. Jsou použity přímá předpínací lana ($e_p = \text{konst.}$), prvek navrhnete na požadavky dekomprese podle norem.

*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.*

Pokyny k vypracování:

Příklad B – železobetonový panel

- návrh tloušťky panelu s ohledem na předpokládanou ohybovou štíhlost (zvětšení štíhlosti o 20% viz **Detailní pokyny pro vypracování příkladu B**)
- návrh vyztužení 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)
- posouzení panelu z hlediska mezních stavů použitelnosti:
 - ověření z hlediska omezení napětí,
 - vznik trhlin a omezení šířky trhlin,
 - posouzení deformace užitím podmínky ohybové štíhlosti
- výpočet průhybu panelu:
 - dlouhodobý průhyb pro kvazistálou kombinaci zatížení (kritérium $L_2/250$)
 - dlouhodobý průhyb s přírůstkem okamžitého zatížení (kritérium $L_2/200$)
- porovnání základních parametrů krátkodobého a dlouhodobého průhybu od kvazistálé kombinace zatížení – do tabulky
- graf závislosti momentu na křivosti pro krátkodobý i dlouhodobý průhyb

Příklad P – předpjatý vazník

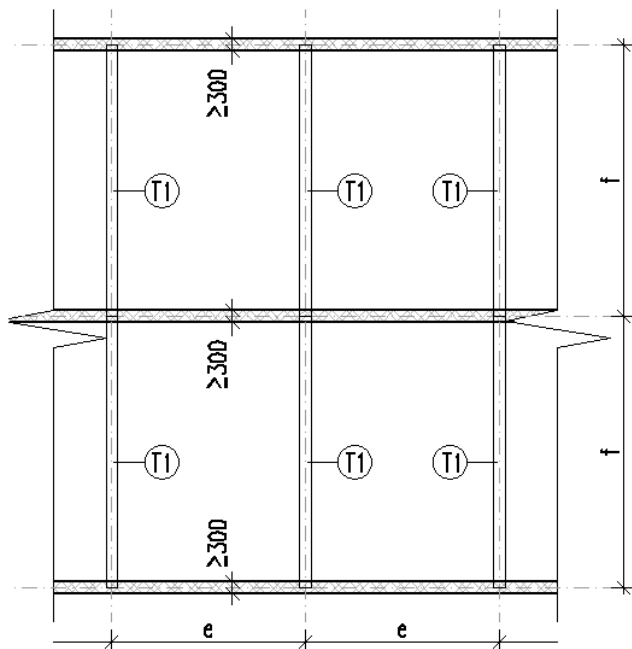
- návrh rozměrů průřezu
- návrh excentricity předpínací síly
- návrh plochy předpínací výztuže
- předběžné posouzení průřezu v mezním stavu omezení napětí (na plném betonovém průřezu)
- posouzení průřezu v mezním stavu únosnosti
- schéma předpětí vazníku, včetně potřebných poznámek k předpínání

4. Příklad S

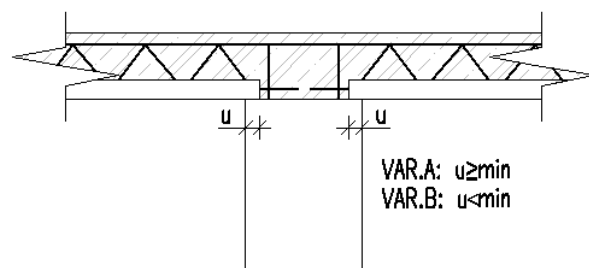
Prefamonolitická spřažená stropní konstrukce se změnou statického schématu

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 B),
zadaná **drsnost stykové 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:

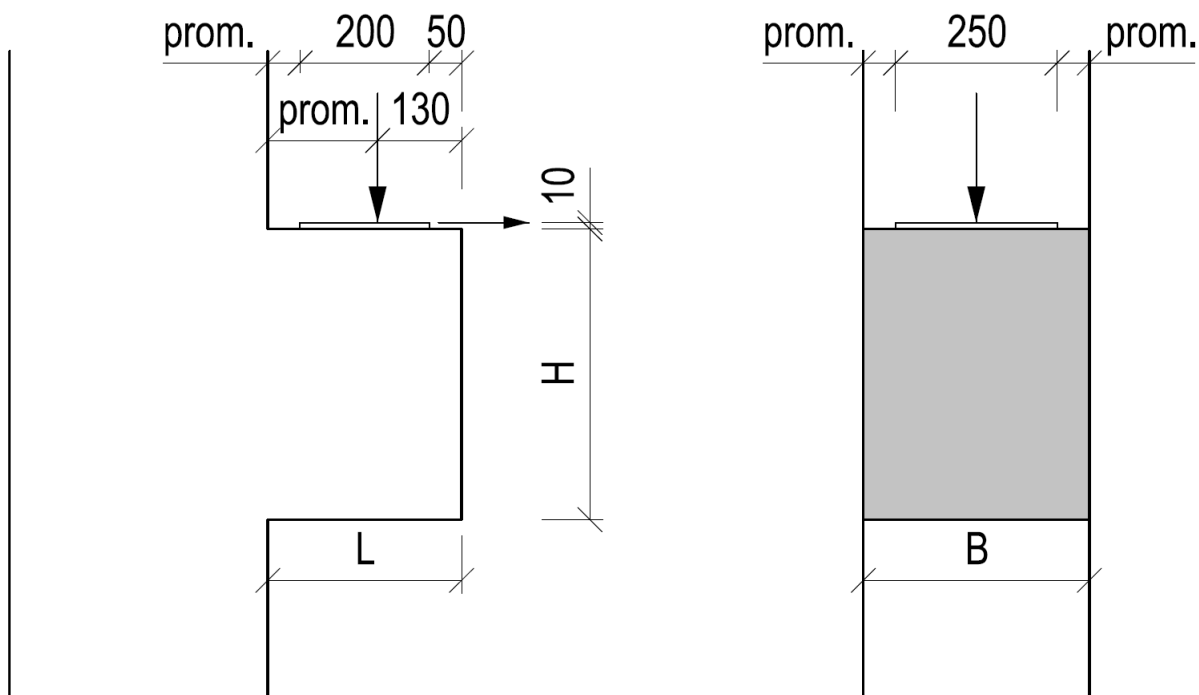
1. Návrh rozměrů stropní desky a trámu včetně kontroly pomocí podmínky ohybové štíhlosti.
2. Výpočet vnitřních sil na trámu. Uvažujte, že trám se v montážním stádiu skládá z dvojice prostých nosníků, po zmonolitnění pak působí jako spojitý prostě uložený nosník o dvou polích.
3. Návrh a posouzení ohybové 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.

5. Příklad H

Navrhňte výztuž železobetonové krátké konzoly sloupu zatížené svislou silou F_{Ed} a vodorovnou silou odpovídající 20% svislé síly ($H_{Ed} = 0,2 * F_{Ed}$). Pro navrženou výztuž **vypracujte výkres výztuže** krátké konzoly.

Geometrie konzoly je uvedena na obrázku – délka vykonzolování L , šířka B a výška H . Ložisko, na které působí síla F_{Ed} má tloušťku 10 mm, rozměry 200 x 250 mm a je uloženo ve vzdálenosti 50 mm od vnější hrany konzoly. Excentricita svislé síly od středu ložiska (montážní a výrobní nepřesnosti) je $e = 20$ mm (v obrázku již zahrnuto). Třidu betonu uvažujte jako u vazníku v příkladu P, ocel B500B.

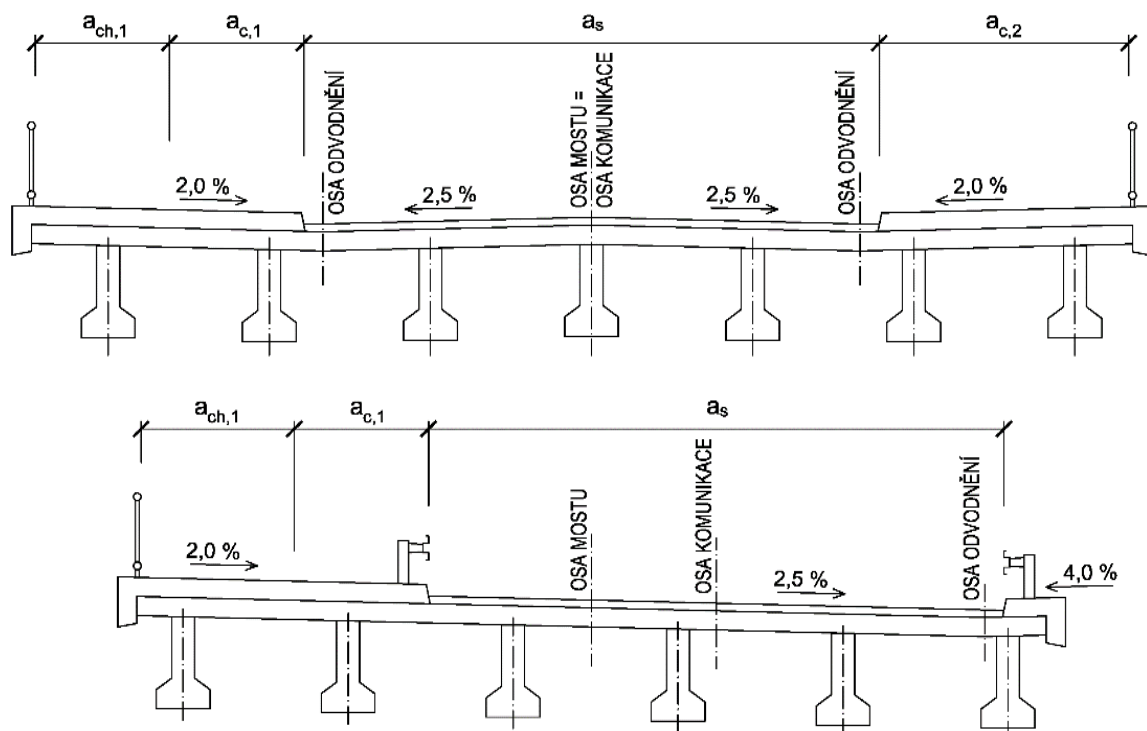


6. Příklad M

Navrhněte **prostorové uspořádání betonového silničního mostu** o rozpětí L z prefabrikovaných betonových předpjatých nosníků spřažených s monolitickou deskou mostovky. Na řešeném mostním objektu je umístěna silnice kategorie a_s s **jednostranným/střechovitým** 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. Pokud na mostě není chodník ani cyklostezka uvažujte na pravé straně revizní chodník šířky 0,75 m.

Na chodníku/cyklostezce je příčný sklon vždy 2 %, na římse 4 %. **Šířky chodníků a cyklostezek doplňte o nutné rezervy dle výkladu na cvičení.**

Typ, výšku a uspořádání prefabrikovaných nosníků zvolte podle typových podkladů. Podklady k prefabrikovaným nosníkům naleznete v sekci Pomůcky → Prefabrikace na <http://people.fsv.cvut.cz/www/drahomic/>.

Vzorové listy staveb pozemních komunikací – VL4 mosty naleznete na oficiálních webových stránkách www.pjpk.cz nebo přímo pod: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_10_VL/VL_4_2015.pdf.

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