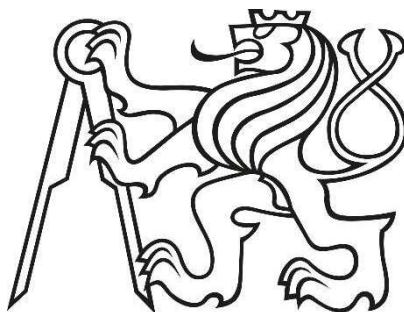


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA OCELOVÝCH A DREVENÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ

Jméno: Nina Dushakova

Praha 2016

Vedoucí práce: Ing. Michal Jandera, Ph.D.

Poděkování:

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Michalu Janderovi, Ph.D. za odborné vedení, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací. Dále prohlašuji, že tato bakalářská práce nebyla využita k získání jiného či stejného titulu.

18. května 2016

ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ

Passenger platform roof structure

Anotace

Tématem bakalářské práce je návrh zastřešení autobusového a vlakového nástupiště. Cílem je návrh ocelových prvků a vybraných přípojů. Statický výpočet byl proveden v souladu s příslušnými normami a stanovení vnitřních sil byl použit výpočtový software Dlubal RFEM. Dominantní částí konstrukce je obloukový ocelový rám s táhlem. Výsledkem práce je statický výpočet a výkresová dokumentace.

Klíčová slova: Obloukový vazník, ocelový rám, zastřešení, autobusové nástupiště, vlakové nástupiště

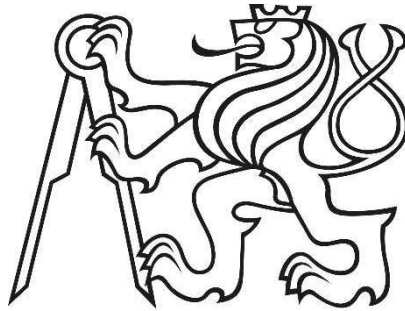
Abstract

The theme of the thesis is design of a bus and train platforms roof construction. The aim is to design steel elements and selected connections. The structural design is carried out in accordance with relevant standards and for structural analysis software Dlubal RFEM is used. Dominant parts of the structure are arched steel frames with tension rods. The result of the thesis is a structural design procedure and drawing documentation.

Keywords: Arched beam, steel frame, roof construction, bus platform, train platform

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA OCELOVÝCH A DREVENÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ
Technická zpráva

Jméno: Nina Dushakova

Vedoucí práce: Ing. Michal Jandera, Ph.D.

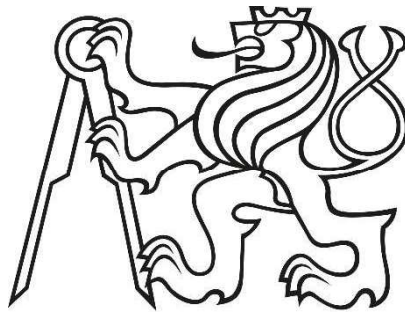
Praha 2016

ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ

Passenger platform roof structure

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA OCELOVÝCH A DREVENÝCH KONSTRUKCÍ



Část č. 2

Výkresová dokumentace



Obsah

1.	Základní informace o stavbě	2
2.	Použité normy	2
3.	Popis konstrukce	2
4.	Návrh a posouzení konstrukcí	3
5.	Materiály	3
6.	Výroba ocelové konstrukce	3
7.	Provádění a montáž konstrukce	3
8.	Protikorozní ochrana ocelové konstrukce.....	3
9.	Ochrana ocelové konstrukce proti požáru	3
10.	Použitá literatura	4
11.	Seznam dokumentů.....	4



1. Základní informace o stavbě

Předmětem návrhu je zastřešení autobusového a vlakového nástupiště ve městě Svoboda nad Úpou v Královéhradeckém kraji. V nadmořské výšce +509,950 m.

2. Použité normy

Statický výpočet je proveden podle evropských norem zavedených do systému českých norem ČSN EN. Konkrétní čísla a názvy norem jsou uvedeny níže.

- ČSN EN 1990, Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1, Eurokód 1: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1993-1-8, Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků

3. Popis konstrukce

Zastřešení autobusového nástupiště je tvořeno rámovou konstrukcí s obloukovým vazníkem z profilu IPE 360 o rozpětí 10,7 m a poloměru 11,235 m. Základ tvoří železobetonové patky o rozměrech 1000x1000x800 mm. Sloupy z profilu HEB240 o výšce 4,8 m a 6,235 m jsou vetknuté v obou směrech. Rámy jsou spojené vodorovnými vaznicemi z obdélníkových trubek SHS260x180x8. Vaznice jsou připojené k vazníku kloubově. Vzdálenost mezi rámy je 7,5 m. Střešní krytinu tvoří zaoblený trapézový plech TR 70/750/1,0 spojeným přes celou délku přístřešku vodotěsnými spoji. Trapézový plech je uložen na vaznici v příčném směru. Ztužení je pouze ve střešní rovině. V přenosu ohybových momentů každé vazbě napomáhá táhlo.

Zastřešení vlakového nástupiště je také tvořeno rámovou konstrukcí s vykonzolovaným zaobleným vazníkem o poloměru 4 m, který je z profilu IPE330. Stejně jako u zastřešení autobusového nástupiště jsou sloupy vetknuté v obou směrech do železobetonových patek o rozměru 1000x1000x800 mm, rámy jsou spojené vaznicemi každé 7,5 m. Střešní krytinu tvoří částečně zaoblený trapézový plech TR 40/330/1,25. Byla zvolena nejmenší tloušťka plechu, kterou je možné zaoblit o poloměru 4 m. Profil sloupu je HEB200.



4. Návrh a posouzení konstrukcí

Nosné konstrukce byly navrženy podle norem ČSN EN 1993-1-1, pro návrh a posouzení přípoje byla použita norma ČSN EN 1993-1-8. Pro návrh byl využit program Dlubal RFEM a LTBeamN, 3D model konstrukce a jednotlivých přípojů byl vytvořen v Tekla Structures. Zatížení bylo vypočítáno v souladu s normou ČSN EN 1991-1-4.

5. Materiály

Hlavní prvky ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S355JR nebo z oceli obdobných vlastností z hlediska houževnatosti, patní plech je navržen z oceli S355J2. Použité šrouby jsou třídy 8.8 pro běžné přípoje, 10.9 pro rámový roh a 5.8 kotvy do betonu. Železobetonové patky jsou z betonu třídy C20/25.

6. Výroba ocelové konstrukce

Třída provedení ocelové konstrukce je EXC3 pro třídu následků CC2 (střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí) a kategorie použitelnosti SC2. Výroba ocelové konstrukce bude provedena podle výrobní dokumentace, kterou vypracuje dodavatel ocelové konstrukce.

7. Provádění a montáž konstrukce

Jednotlivé montážní díly jsou šroubované. Montážní šrouby jsou jakosti 10.8 a 8.8. Každý sloup, vazník a vaznice je zvláštní montážní dílec. Nevětší montážní díl je zaoblený vazník o hmotnosti 688 kg a dlouhý 10,7 m. V první fázi montáže se osadí sloupy na předem vytyčené body pro umístění patních plechů podle kotevního plánu. Vazníky budou na stavbě umístěny na sloupy bez provizorních podpor a spojeny do jednotlivých rámců pomocí šroubů. Během montáže konstrukce nesmí být sestavované dílce poškozeny nebo zdeformovány nad přípustné tolerance. Hmotnost celé konstrukce tvoří 65278,6 kg.

8. Protikorozní ochrana ocelové konstrukce

Objekt je umístěný v exteriéru, má vysoký stupeň korozní agresivity (C4) a vysokou dobu živostnosti (nad 15 let). K protikorozní ochraně ocelových konstrukcí bude použito žárové zinkování.

9. Ochrana ocelové konstrukce proti požáru

Není předmětem bakalářské práce, ale pravděpodobně konstrukce nevyžaduje protipožární ochranu.



10. Použitá literatura

Následující zdroje byly použity pro zpracování celé bakalářské práce.

— zaoblené trapézové plechy Arval Foline, ArcelorMittal [online]. Dostupné z webu:

http://ds.arcelormittal.com/repo/AMC%20Eastern%20Europe/DOCUMENTATION/cz/Arval_Foline_C_Z.pdf

— údaje o zatížení sněhem na zemi, ČHMÚ [online]. Dostupné z webu:

<http://www.snehovamapa.cz>

— katalog pro projektanty, Hilti, [online]. Dostupné z webu:

https://www.hilti.cz/medias/sys_master/documents/h76/9159902429214/Katalog_pro_projektanty_2015_2016_Certifikat_ASSET_DOC_LOC_5060330.pdf

— Zdeněk Sokol, František WALD. Ocelové konstrukce: tabulky. 2., přeprac. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2010,

— Tomáš Vraný, Michal Jandera, Martina ELIÁŠOVÁ. 2009. Ocelové konstrukce 2: cvičení. Vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2010,

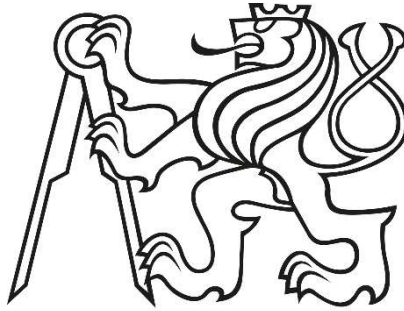
— Wald, František, Josef Macháček, Michal Jandera, Zdeněk Sokol, Jakub Dolejš, Radek Hájek: Structural Steel Design According to Eurocodes, Výd. 1. 05/2012, v Praze, České vysoké učení technické

11. Seznam dokumentů

- 1) Technická zpráva
- 2) Část 1: Statický výpočet
- 3) Část 2: Přílohy
- 4) Část 3: Výkresová dokumentace

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA OCELOVÝCH A DREVENÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ZASTŘEŠENÍ NÁSTUPIŠTĚ

Část č. 3

Výkresová dokumentace

Jméno: Nina Dushakova

Vedoucí práce: Ing. Michal Jandera, Ph.D.

Praha 2016

Seznam výkresů

Výkres č. 1 — Dispozice:

— Půdorys střechy v M 1:150

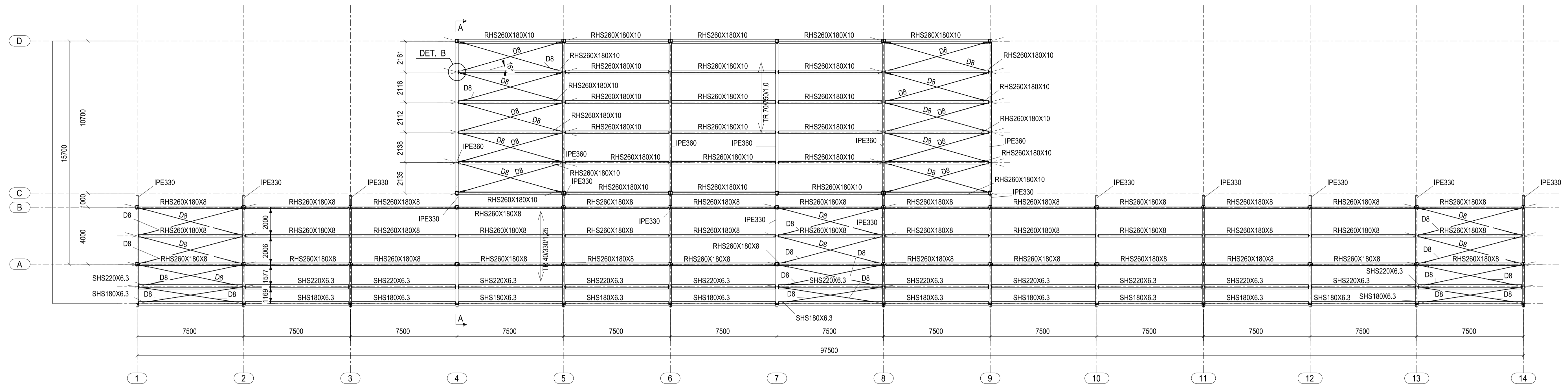
— Příčný řez v M1:50

Výkres č. 2 — Detaily přípojí:

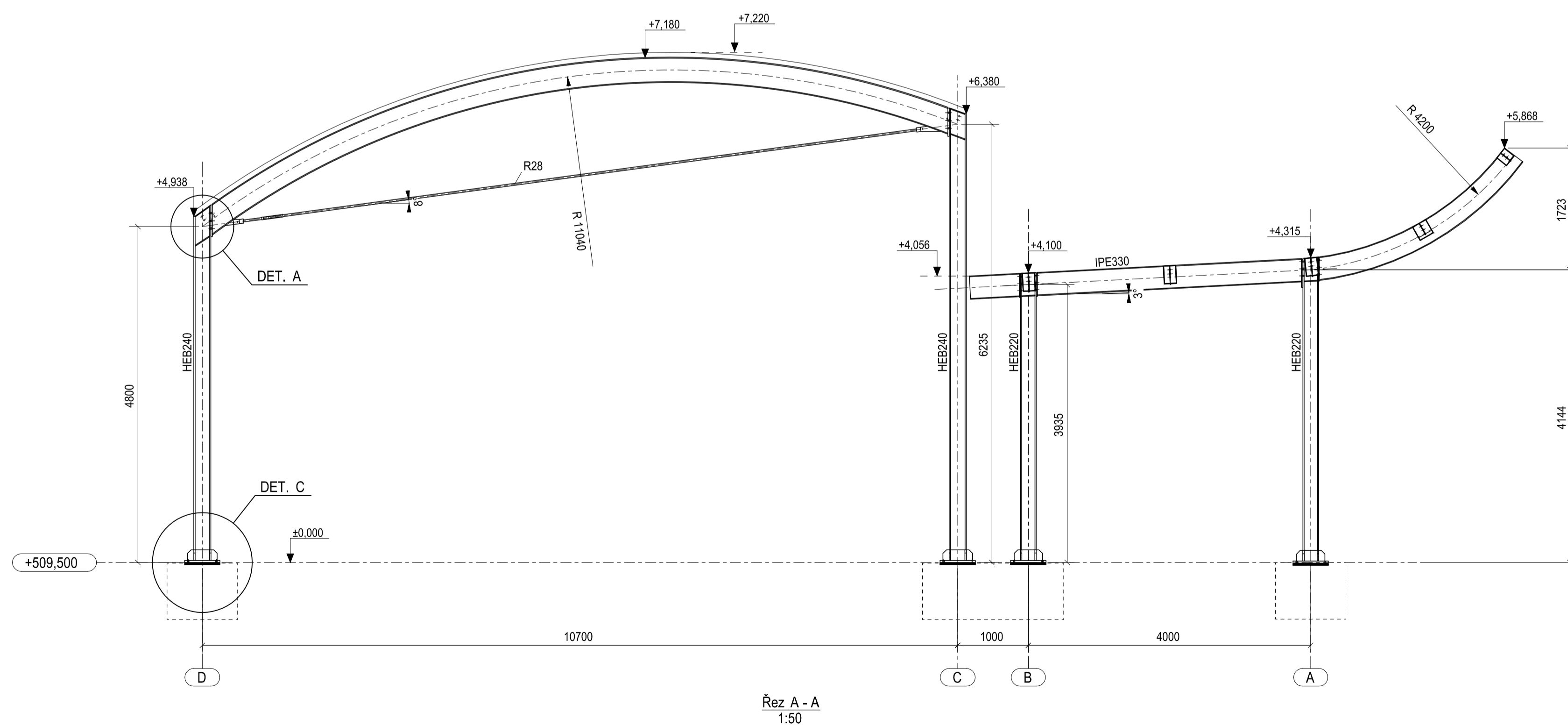
— Rámový roh v M 1:10

— Kloubový přípoj vaznice v M 1:10

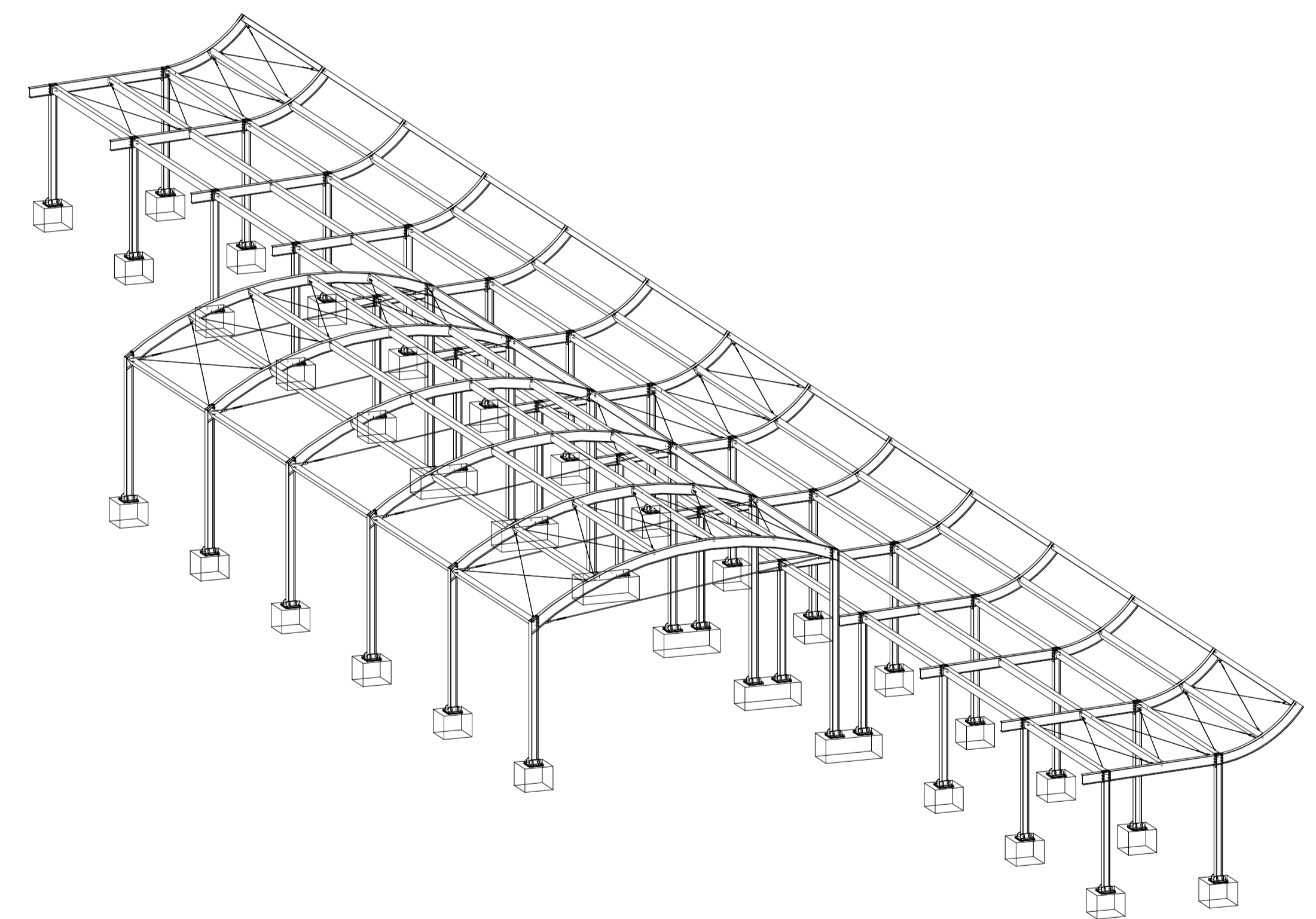
— Detail patky v M 1:10



PŮDORYS STŘECHY
1:150



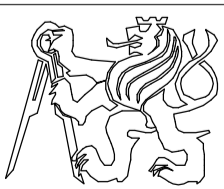
Řez A - A
1:50



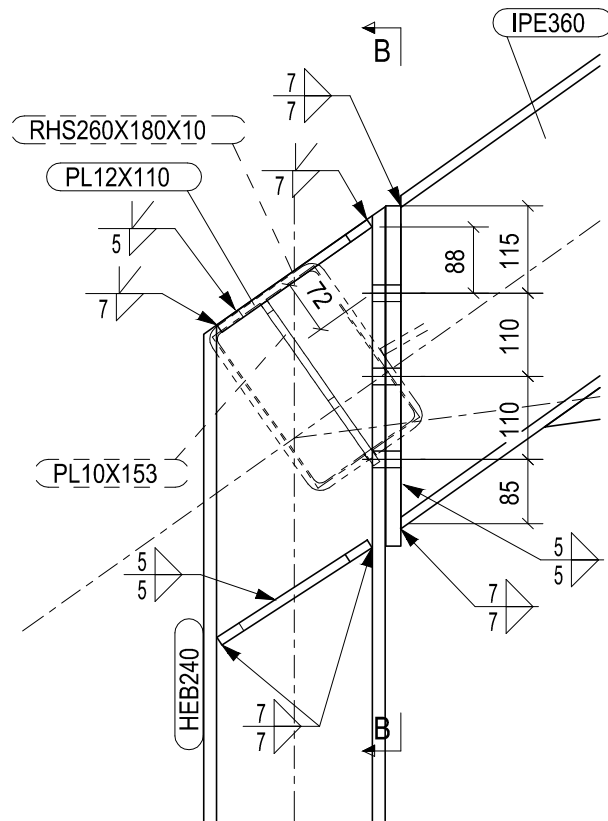
3D
1:150

OCEL: S355JR – NENÍ-LI UVEDENO JINAK
S320GD – TRAPÉZOVÝ PLECH
S355J2 – PATNÍ DESKA
BETON: C20/25 – ZÁKLADOVÉ PATKY
ŠROUBY: 8.8 – NENÍ-LI UVEDENO JINAK
10.9 – RAMOVÝ ROH
5.8 – KOTVY DO BETONU

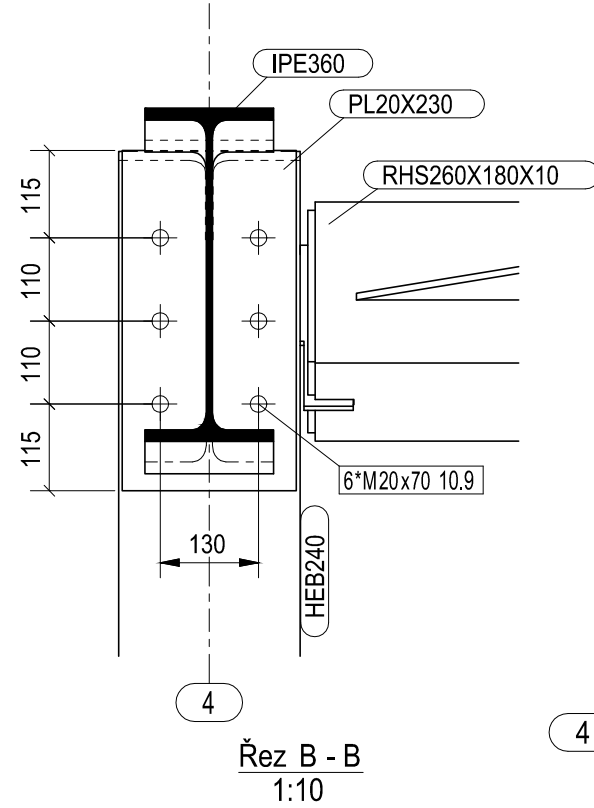
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ - KATEDRA OCELOVÝCH
A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ



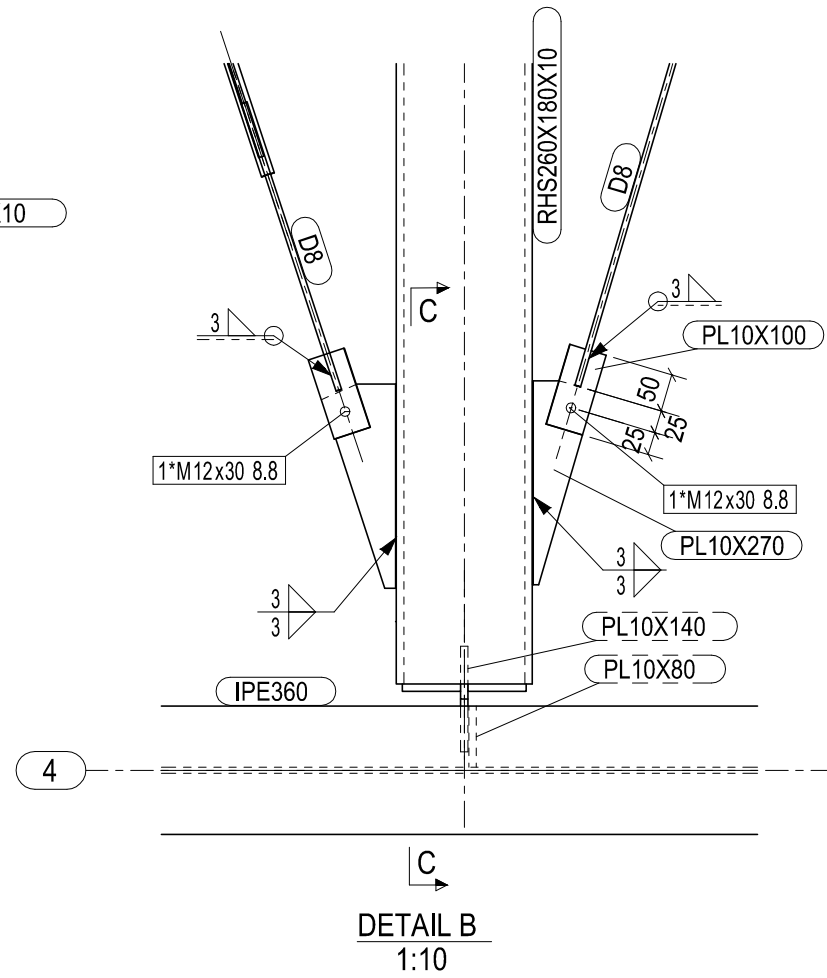
Vypracoval: Nina Dushakova	Vedoucí bakalářské práce: Ing. Michal Jandera, Ph.D.
Téma bakalářské práce: Zastřešení nástupiště	Měřítko: 1:150, 1:50 Datum: 19.05.2016
Název výkresu: DISPOZICE	Číslo výkresu: 01



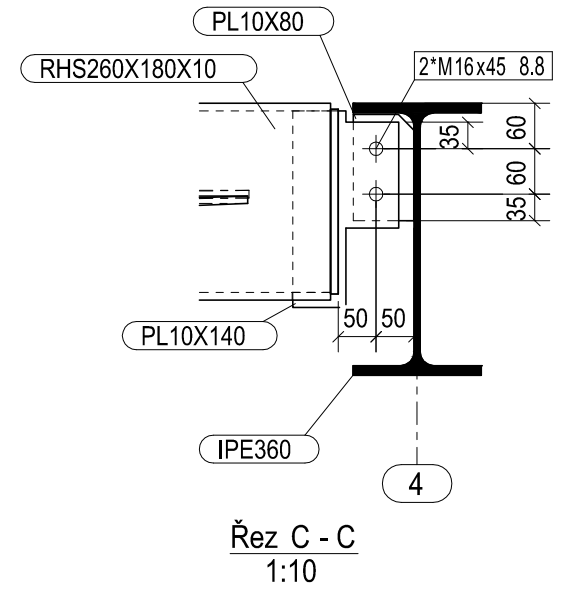
DETAIL A
1:10



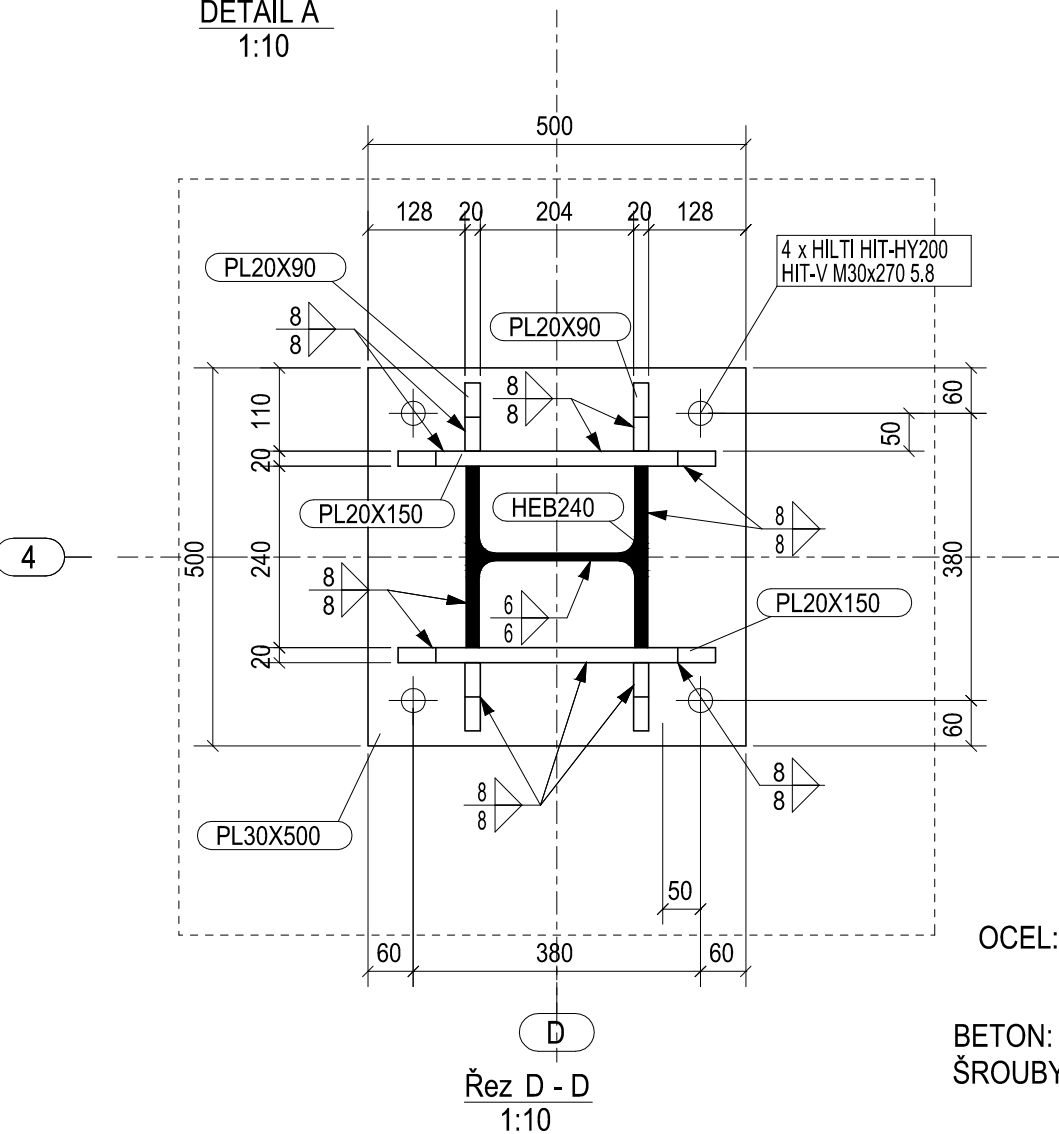
Řez B - B
1:10



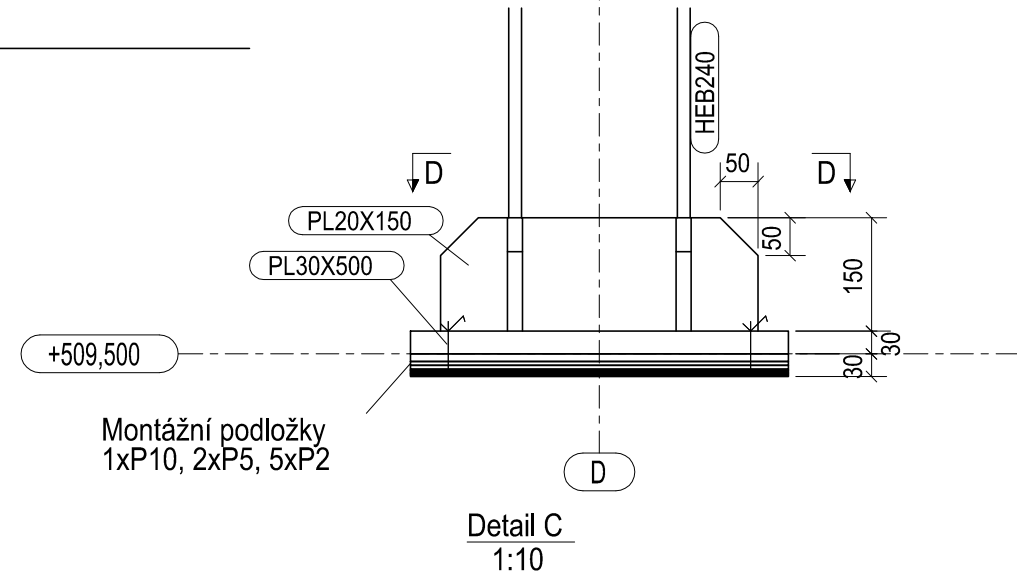
DETAIL B
1:10



Řez C - C
1:10



Řez D - D
1:10



Detail C
1:10

Montážní podložky
1xP10, 2xP5, 5xP2

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ - KATEDRA OCELOVÝCH
A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ



Vypracoval:

Nina Dushakova

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Michal Jandera, Ph.D.

Téma bakalářské práce:

Zastřešení nástupiště

Měřítko:

1:10

Datum:

19.05.2016

Název výkresu:

Detaily přípoju

Číslo výkresu:

2

OCEL: S355JR – NENÍ-LI UVEDENO JINAK
S320GD – TRAPÉZOVÝ PLECH
S355J2 – PATNÍ DESKA
BETON: C20/25 – ZÁKLADOVÉ PATKY
ŠROUBY: 8.8 – NENÍ-LI UVEDENO JINAK
10.9 – RÁMOVÝ ROH
5.8 – KOTVY DO BETONU