

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh silničního předepjatého mostu na obchvatu Náchoda

The design of prestressed concrete bridge on Nachod bypass

Studijní program:

Stavební inženýrství

Studijní obor:

Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Lukáš Vráblík PhD.

MICHAL MARVAN

PRAHA 2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Marvan Jméno: Michal Osobní číslo: 438391

Zadávací katedra: K 133 - Katedra betonových a zděných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh silničního předpjatého mostu na obchvatu Náchoda

Název bakalářské práce anglicky: The design of prestressed concrete bridge on nachod bypass

Pokyny pro vypracování:

Vypracování teoretické rešerše

Návrh konstrukčního řešení mostu

Statická analýza konstrukce

Základní výkresová dokumentace

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 25.2.2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku


Podpis vedoucího práce


Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

27.2.2019

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, s výjimkou poskytnutých konzultací. Veškerá literatura použita v bakalářské práci je uvedena v seznamu literatury.

V Praze

.....

Michal Marvan

Poděkování

Děkuji panu Doc Ing. Lukáši Vráblíkovi, PhD., vedoucímu této bakalářské práce, za jeho pomoc při zpracování práce a poskytování odborných rad. Dále děkuji kolegům ve firmě AF-CITYPLAN s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace a poskytnutou konzultaci.

Nakonec bych chtěl poděkovat své rodině a všem blízkým za podporu při studiu.

Abstrakt

Obsahem bakalářské práce je statický návrh a posouzení konstrukce silničního třípolového mostu, který se nachází na obchvatu Náchoda. Most je převáděn nad železniční tratí 026 (Týniště nad Orlicí – Otrokovice zastávka) a nad místní komunikací. Konstrukce je navržena z prefabrikovaných nosníků, které jsou předem předepnuté na zatížení vlastní tíhou a dodatečně předepnuté kabelem spojitosti. Práce se skládá ze tří částí, a to z rešerše, statického výpočtu a výkresové dokumentace.

Klíčová slova

Prefabrikované nosníky, předepnutá konstrukce

Abstract

The content of the thesis is a static design and assessment of the construction of a three-way bridge, which is located on the bypass of Náchod. The bridge is transferred over the railway line 026 (Týniště nad Orlicí - Otrokovice stop) and over the local road. The structure is made of prefabricated beams, which are pre-stressed by self-weighting and additionally pre-stressed by continuity cable. The thesis consists of three parts, namely research, static calculation and drawing documentation.

Keywords

Prefabricated beams, prestressed structures

Úvod

Cílem této bakalářské práce je statický návrh a posouzení trémové konstrukce nového silničního mostu. Jedná se o spojitou trémovou konstrukci na obchvatu Náchoda. Most převádí silnici I/33 nad místní komunikací a železniční tratí 026 (Týniště nad Orlicí – Otrokovice zastávka). Silnice je 1. třídy kategorie S 11,5/70

Práce se skládá ze tří částí, a to z rešerše, statického výpočtu a výkresové dokumentace.

Rešerše se zabývá historií prefabrikovaných nosníků, typů nosníků, které se používaly dříve a které se používají dnes, výhody a nevýhody, které mají prefabrikované mostní konstrukce, montáží nosníků a uložení nosníků.

Ve statickém výpočtu je nosná konstrukce posouzena na mezní stav použitelnosti a mezní stav únosnosti, podle platných evropských norem.

Použitá literatura

- [1] NEČAS, Radim. *Mosty z prefabrikátů*. [Http://www.necasradim.cz](http://www.necasradim.cz) [online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.necasradim.cz/BL12/prednasky/TISK%2006%20-%20Prefa%20mosty.pdf>
- [2] TP 54 - *Železobetonové desky spřažené s prefa nosníky mostů pozemních komunikací*. 2. Praha: MD-OPK, 2014.
- [3] HRDOUŠEK, Vladislav. *Betonové mosty 2*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03321-x.
- [4] POKORNÝ, Jiří a Hynek ŠERTLER. *MOSTY*. [Http://vladimirsuchanek.upce.cz](http://vladimirsuchanek.upce.cz)[online]. [cit. 2019-05-23]. Dostupné z: http://vladimirsuchanek.upce.cz/files/Mosty_-_cast_1.pdf
- [5] ČSN EN 1990 ed. 2, Eurokód. *Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [6] ČSN EN 1991-1-1, Eurokód 1. *Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [7] ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1. *Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [8] ČSN EN 1991-1-5, Eurokód 1. *Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [9] ČSN EN 1991-1-6, Eurokód 1. *Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [10] ČSN EN 1991-2 ed. 2, Eurokód 1. *Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou*. Praha: Český normalizační institut, 2015.
- [11] ČSN EN 1992-1-1 ed 2, Eurokód 2. *Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [12] ČSN EN 1992-2, Eurokód 2. *Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady*. Praha: Český normalizační institut, 2007.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh silničního předepjatého mostu na obchvatu Náchoda

The design of prestressed concrete bridge on Nachod bypass

REŠERŠE

MICHAL MARVAN

Obsah

1. Historie prefabrikovaných nosníků.....	3
2. Typy prefabrikovaných nosníků	4
2.1 Historické nosníky	4
2.1.1 Nosníky KA	4
2.1.2 Nosníky I.....	4
2.1.3 Nosníky DS-B	5
2.1.4 Nosníky ŽMP	5
2.2 Aktuální typy prefabrikovaných nosníků	5
2.2.1 Nosníky T-93.....	5
2.2.2 Nosníky Petra	6
2.2.3 Nosníky VSTI 2000	6
2.2.4 Nosníky AMOS	7
2.2.5 Nosníky MK-T	7
3. Výhody a nevýhody prefabrikovaných mostních konstrukcí.....	8
4. Montáž nosníků	9
5. Uložení nosníků.....	11
5.1 Krátké nosníky	11
5.2 Uložení na ložiska	11
5.3 Nepřímé uložení.....	11
6. Výpis obrázků.....	12

1. Historie prefabrikovaných nosníků

Mezi starší typy prefabrikátů patří prefabrikáty deskového průřezu, plné nebo vylehčené například ŽMP, KA, DS-B nebo nosníky ve tvaru I, U, T. z pozdějších tyčových prvků lze uvést typy I 62, 67, 73 a komůrkové nosníky KA 61, 67, 73 a komůrkové nosníky KA 61, 67, 73, se kterými se setkáváme při rekonstrukcích mostů nejčastěji. [1]

Prefabrikované nosníky byly prováděny navzájem propojené tak, aby bylo zajištěno spolupůsobení jednotlivých nosníků v příčném směru. Propojení nosníků bylo realizováno dobetonováním vyztužených spár mezi nosníky. Vlivem technologické nekázně na stavbě však často nebylo příčné spojení prefabrikátů provedeno v řádné kvalitě. Horní povrch prefabrikátů byl hlazený bez vyčnívající výztuže a na něj byl následně prováděn podklad pro izolaci proti vodě. Podklad pod izolaci (tzv. spádový nebo vyrovnávací beton) se prováděl v požadovaném spádu zpravidla z prostého betonu nízké kvality. V typovém projektu nebylo vyřešeno odvodnění dutin. [2]

Postupem času se začaly na konstrukcích objevovat závady, které souvisely především se ztrátou funkčnosti mostní izolace vlivem degradace či porušení podkladu izolace, s nekvalitním zainjektováním kabelových kanálků a nedostatečnou tloušťkou krycí vrstvy výztuže. Vlivem zatékání do konstrukce dochází k následné korozi betonářské a předpínací výztuže, k degradaci betonu a k dalším poruchám nosníků. [2]

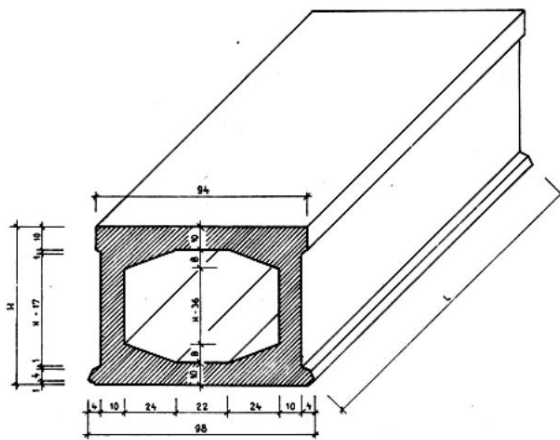
2. Typy prefabrikovaných nosníků

Typy nosníků můžeme rozdělit z pohledu času, a to na nosníky, které se vyráběly dříve a které se vyrábí dnes.

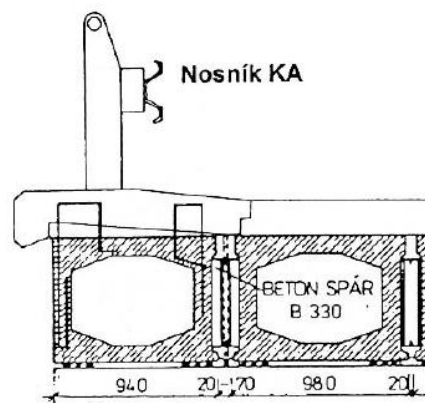
2.1 Historické nosníky

Mezi historické nosníky můžeme zařadit nosníky KA, I, DS-B a ŽMP.

2.1.1 Nosníky KA

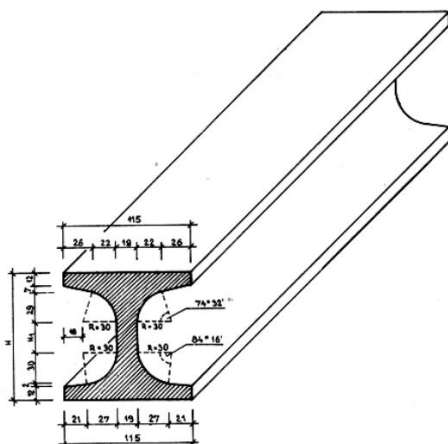


Obrázek 3.1 - Mostní prefabrikát KA-73 [1]

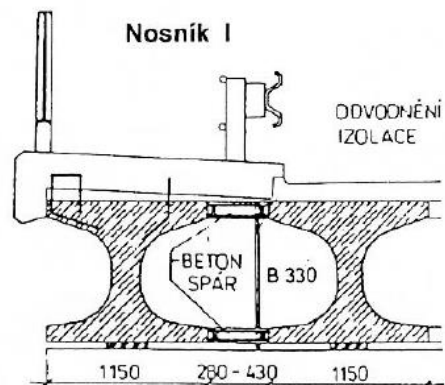


Obrázek 3.2 - Nosník KA - příčný řez [4]

2.1.2 Nosníky I

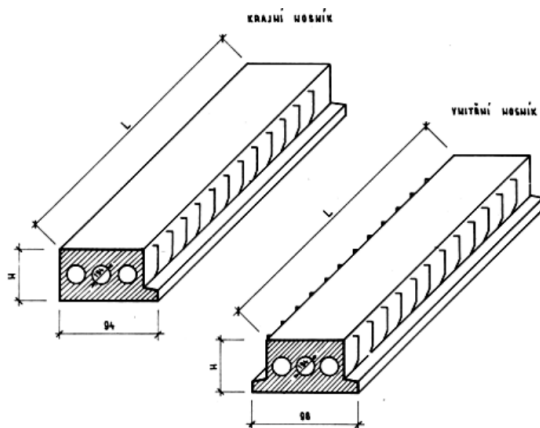


Obrázek 3.3 - Mostní prefabrikát I-73 [1]

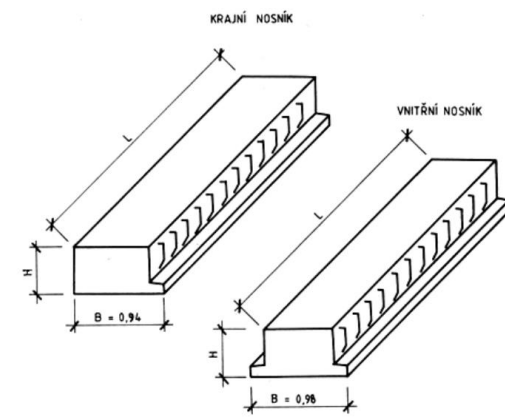


Obrázek 3.4 - Nosník I- příčný řez [4]

2.1.3 Nosníky DS-B

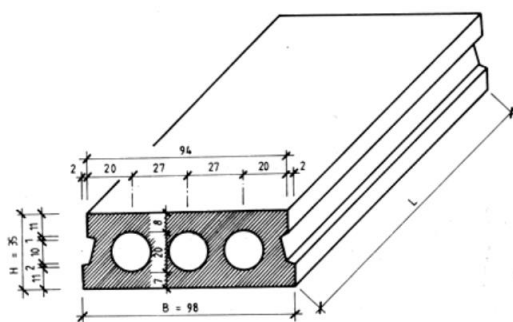


Obrázek 3.5 – Prefabrikát DS-B (Bureš) [1]

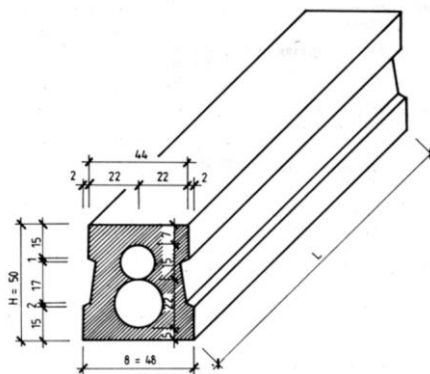


Obrázek 3.6 – Prefabrikát DS-B [1]

2.1.4 Nosníky ŽMP



Obrázek 3.7 – ŽB mostní prefabrikát ŽMP-62 (pro délky 3,6; 4,8; 6,0 m) [1]



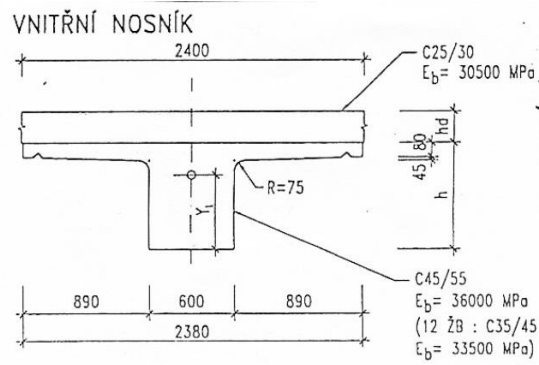
Obrázek 3.8 – ŽB mostní prefabrikát ŽMP-62 (pro délky 6,0; 7,5; 9,5 m) [1]

2.2 Aktuální typy prefabrikovaných nosníků

V dnešní době se používají pro návrh a realizaci mostních konstrukcí tyto typy prefabrikovaných nosníků.

2.2.1 Nosníky T-93

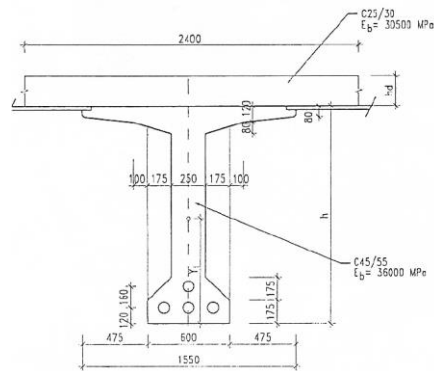
Tyto nosníky byly původně určeny jako náhrada za nosníky KA a I. Nosník T-93 je velmi podobný nosníku MK-T. Je vhodný pro sestavování různých příčných řezů mostů na silničních komunikacích, je použitelný i pro mosty železniční. Nosníky se vyrábí ve skladebné délce 12 – 24 m. [4] a [3]



Obrázek 3.9 – Tvar nosníku T-93 [4]

2.2.2 Nosníky Petra

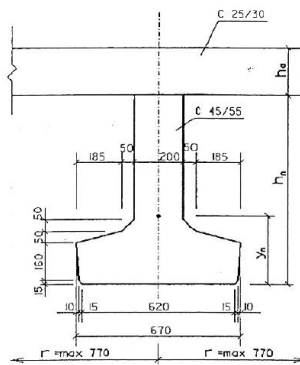
Tyto prefabrikované nosníky jsou optimalizovány na rozpětí 24 – 30 m. [4]



Obrázek 3.10 – Tvar nosníku Petra [4]

2.2.3 Nosníky VSTI 2000

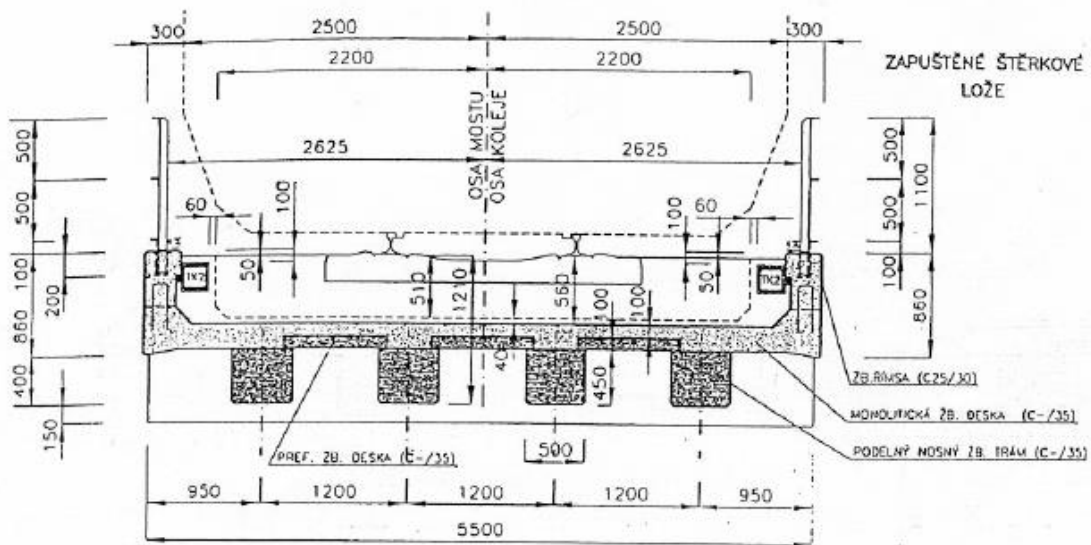
Nosníky byly inovovány z podobných nosníků VST-92 úpravou příčného řezu. Vyrábějí se v délkách 9 - 35 m. [4]



Obrázek 3.11 – Tvar nosníku VSTI 2000 [4]

2.2.4 Nosníky AMOS

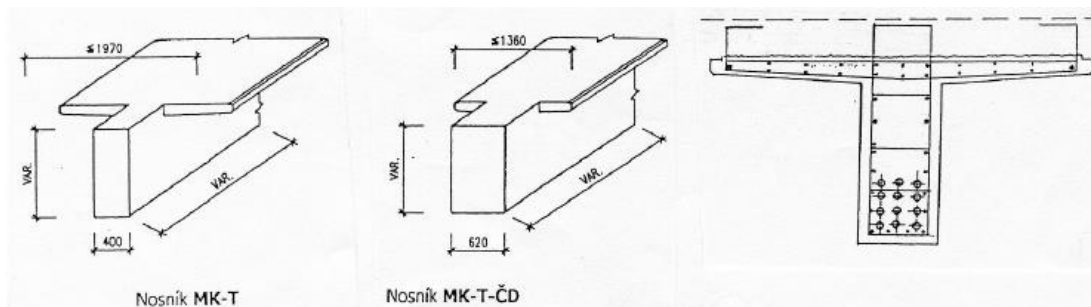
Železobetonové nosníky do maximální délky 16 m. Trámy jsou v příčném řezu doplněny prefabrikovanými železobetonovými deskami, které tvoří ztracené bednění pro monolitickou část mostu. Monolitickou část tvoří železobetonová deska mostovky s římsami z betonu.



Obrázek 3.12 – Použití nosníků AMOS u jednokolejného mostu [4]

2.2.5 Nosníky MK-T

Nosníky MK-T byly použity pro návrh řešeného mostu v této práci. Prefabrikáty jsou průřezu T, vyrobené z betonu C45/55. Pro silniční mosty jsou zpracovány pomůcky pro návrh těchto konstrukčních prvků na rozpětí 12 – 40 m. Pro mosty železniční mohou mít maximální délku 26 m. Nosné konstrukce o více polích je možno provést buď jako několik prostých polí bez spojení, nebo jako konstrukci spojitou dobetonováním příčnicku spojitosti nad pilíři. Tyto nosníky je možno vyrobit i jako předem předepjaté. [4]



Obrázek 3.13 – Tvar nosníků MK-T, MK-T-ČD a vyztužení nosníku [4]

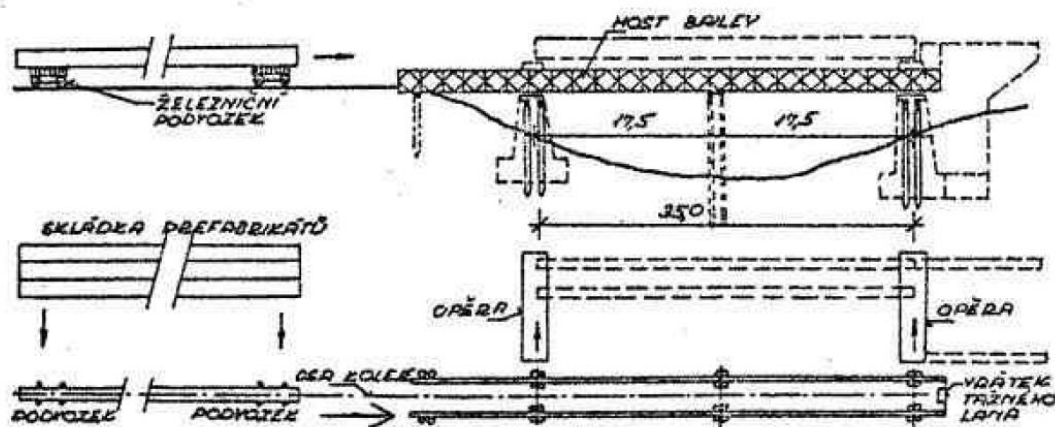
3. Výhody a nevýhody prefabrikovaných mostních konstrukcí

- **Výhody, které prefabrikace umožňuje [1]:**
 - Přenést výrobu ze staveniště do výrobní haly (práce v zimním období)
 - Zlepšení pracovního prostředí dělníků, zmenšení objemu prací v terénu
 - Sériovou výrobu (amortizace mechanizovaných zařízení – forem)
 - Udržení vysoké jakosti výroby (přísady do betonu, tepelné zpracování)
 - Montáž vyzrálých prvků, snížení účinků dotvarování a smršťování
 - Výstavba mostů velkých rozpětí ve stísněných poměrech
- **Nevýhody prefabrikace jsou [1]:**
 - Doprava a montáž velkých a těžkých dílců
 - Problémy styčných spár mezi nosíky či segmenty

4. Montáž nosníků

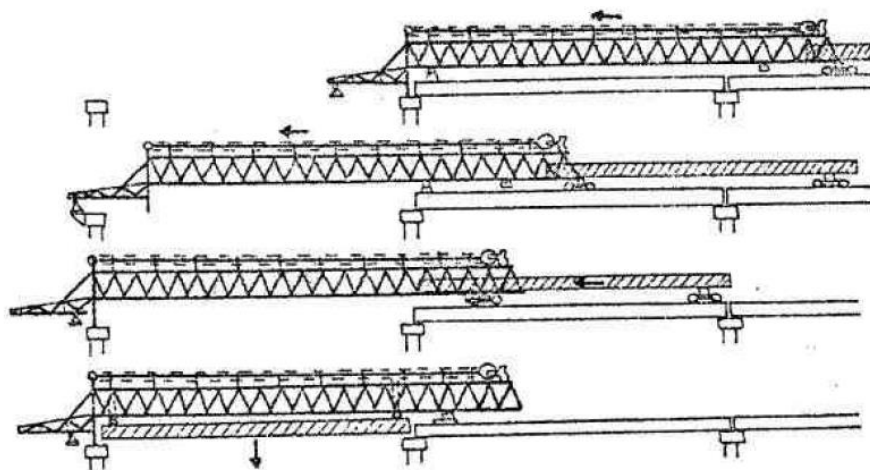
Nejjednodušší a nejrychlejší způsob montáže nosníků je použití mobilních jeřábů. Používají se vždy, pokud to umožní hmotnost prefabrikátů a prostor na staveništi. Montáž vyžaduje pouze úpravu terénu, obvykle postačí zpevnění plochy silničními panely. V současné době se jedná o nejčastější způsob montáže nosníků. [3]

Těžší prefabrikáty se nejčastěji montovaly zavážením. U nás se používaly zavážecí mosty sestavené z mostních provizorií (např. Bailey bridge, SMS a jiné). Prefabrikáty se ze skládky, popř. přímo z výrobní podlahy přesouvaly příčně po válečcích na podvozky, na nichž se po kolejích dopravovaly až k mostnímu otvoru po zavážecím mostě, umístěném nejčastěji po boku budoucího mostu. Odtud se příčně přesouvaly a ukládaly na ložiska. Ke zdvínání se užívalo hydraulických zvedáků, k příčnému a podélnému posunu vrátků. [3]



Obrázek 4.14 - Zavážecí most [3]

Pro montáž většího počtu mostních polí se užíval ocelový montážní most. Montážní most se při přesunu ze smontovaného mostního pole do pole následujícího zatížil mostním prvkem (protiváhou). Montážní most se pohyboval též ve směru příčném a usazoval jednotlivé nosníky na určené místo. Osazovaný nosník byl zavěšen na dva vozíky, které se pohybovaly po dráze umístěné v horní části montážního mostu. [3]



Obrázek 4.15 - Montážní most [3]

5. Uložení nosníků

5.1 Krátké nosníky

Krátké nosníky (cca do 12 m) se ukládaly dříve na lepenku, nyní se ukládají na elastomerová ložiska.

Vytvářely se „rozpěrákové“ konstrukce, které jsou vhodné pro vysoké opěry a malá rozpětí nosné konstrukce L jsou pro poměr $h/L \geq 1/3$ (kde h je výška opěry). Rozepřené opěry jsou oproti tížným opěrám subtilnější. Pevné klouby byly vytvořeny svislou výztuží zabetonovanou jednak v úložném prahu a jednak ve spárách nosníků na obou opěrách. [3]

5.2 Uložení na ložiska

Každá stěna každého nosníku se uloží na ložisko – dříve se nosníky I ukládaly na ocelolitinová ložiska. [3]

5.3 Nepřímé uložení

Nosníky se ukládaly na prefabrikované příčníky obráceného T-průřezu, příčníky se ukládaly na hrncová ložiska. [3]

6. Výpis obrázků

Obrázek 3.1 - Mostní prefabrikát KA-73 [1]	4
Obrázek 3.2 - Nosník KA - příčný řez [4]	4
Obrázek 3.3 - Mostní prefabrikát I-73 [1]	4
Obrázek 3.4 - Nosník I- příčný řez [4]	4
Obrázek 3.5 – Prefabrikát DS-B (Bureš) [1]	5
Obrázek 3.6 – Prefabrikát DS-B [1]	5
Obrázek 3.7 – ŽB mostní prefabrikát ŽMP-62 (pro délky 3,6; 4,8; 6,0 m) [1]	5
Obrázek 3.8 – ŽB mostní prefabrikát ŽMP-62 (pro délky 6,0; 7,5; 9,5 m) [1]	5
Obrázek 3.9 – Tvar nosníku T-93 [4]	6
Obrázek 3.10 – Tvar nosníku Petra [4]	6
Obrázek 3.11 – Tvar nosníku VSTI 2000 [4]	6
Obrázek 3.12 – Použití nosníků AMOS u jednokolejného mostu [4]	7
Obrázek 3.13 – Tvar nosníků MK-T, MK-T-ČD a vyztužení nosníku [4]	7
Obrázek 4.14 - Zavážecí most [3]	9
Obrázek 4.15 - Montážní most [3]	10

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Návrh silničního předepjatého mostu na obchvatu Náchoda

The design of prestressed concrete bridge on Nachod bypass

STATICKÝ VÝPOČET

MICHAL MARVAN

Obsah

1. Úvod.....	4
1.1 Rozsah a účel statického výpočtu	4
1.2 Metodika výpočtu	4
1.3 Použité programové vybavení	4
2. Identifikační údaje mostu	5
3. Základní údaje o mostě	6
4. Konstrukce mostu.....	7
5. Materiály.....	9
5.1 Beton	9
5.2 Betonářská výztuž.....	9
5.3 Předpínací výztuž.....	10
6. Statický výpočet	11
6.1 Výpočet zatížení.....	11
6.1.1 Úvod	11
6.1.2 Skupina zatížení G0 – stálé – vlastní tíha	11
6.1.3 Skupina zatížení G1 – ostatní stálé.....	12
6.1.4 Skupina zatěžovacích stavů W – zatížení větrem	12
6.1.5 Skupina zatěžovacích stavů T – zatížení teplotou.....	13
6.1.6 Skupina zatěžovacích stavů MVL – svislá dopravní zatížení.....	14
6.1.7 Skupina zatěžovacích stavů B – zatížení rozjezdovými a brzdnými silami 16	
6.1.8 Skupina zatěžovacích stavů S – účinky nerovnoměrného sedání	16
6.2 Model konstrukce	16
6.2.1 Popis modelu	16
6.2.2 Fáze výstavby uvažované modelem	18
6.3 Posouzení nosné konstrukce v podélném směru	19
6.3.1 Schéma vedení kabelů	19
6.3.2 Vnitřní síly.....	22
6.4 Kombinace zatěžovacích stavů	29
6.4.1 Kombinace pro MSP	29
6.4.2 Kombinace pro MSÚ.....	30
6.5 Mezní stav použitelnosti – omezení napětí.....	30
6.5.1 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – usazení nosníků 32	
6.5.2 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – betonáž mostovky 32	
6.5.3 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – v čase vnesení ostatního stálého zatížení.....	33

6.5.4	Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – v čase uvedení do provozu	34
6.5.5	Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – na konci životnosti	36
6.6	Mezní stav únosnosti	39
6.6.1	Nosník v první řadě.....	39
6.6.2	Nosník ve čtvrté řadě.....	47
7.	Výpis obrázků.....	55
8.	Výpis tabulek.....	58

1. Úvod

1.1 Rozsah a účel statického výpočtu

Cílem statického výpočtu je posouzení prvků nosného systému mostu a jeho detailů v rozsahu DPS.

1.2 Metodika výpočtu

Statický výpočet byl proveden s ohledem na platný soubor norem ČSN a ČSN EN, dle metodiky mezních stavů.

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny tyto mezní stavy:

- **mezní stavy únosnosti**
 - únosnost průřezů na kombinaci namáhání M+N+V (nosná konstrukce a spodní stavba)
- **mezní stavy použitelnosti**
 - omezení napětí od charakteristického zatížení
 - ověření šířky trhliny pro časté zatížení
 - ověření dekomprese pro kvazistálé zatížení

1.3 Použité programové vybavení

Pro globální analýzu nosné konstrukce byl využit 3D roštový model v MKP software MIDAS Civil 2019 (v1.1). Pro posouzení jednotlivých průřezů byly využity produkty IDEA StatiCa a posudky v tabulkovém procesoru MS Excel.

2. Identifikační údaje mostu

Stavba	I/33 Náchod obchvat
Objekt č.:	203
Název objektu:	Most na I/33 přes železniční trať v km 0,377
Katastrální území:	Vysokov
Obec:	Náchod
Kraj:	Královéhradecký
Druh převáděné komunikace:	Silnice I. třídy I/33
Kategorie komunikace na mostě:	S11,5/70
Staničení začátku úpravy, podpěr a konec úpravy:	ZÚ: 0,332 500 (rozhraní objektů – zemní práce) O1: km 0,347 200 P2: km 0,362 200 P3: km 0,387 200 O4: km 0,405 200 KÚ: km 0,415 470 (rozhraní objektů – zemní práce)

Přemost'ované překážky:

Místní komunikace (SO 131)

Staničení křížení na silnici I/33:	km 0,344
Úhel křížení se silnicí I/33:	71,3°
Volná výška podjezdu:	5,485 m

Dráha ČD 026 – Týniště nad orlicí – Otrokovice zastávka

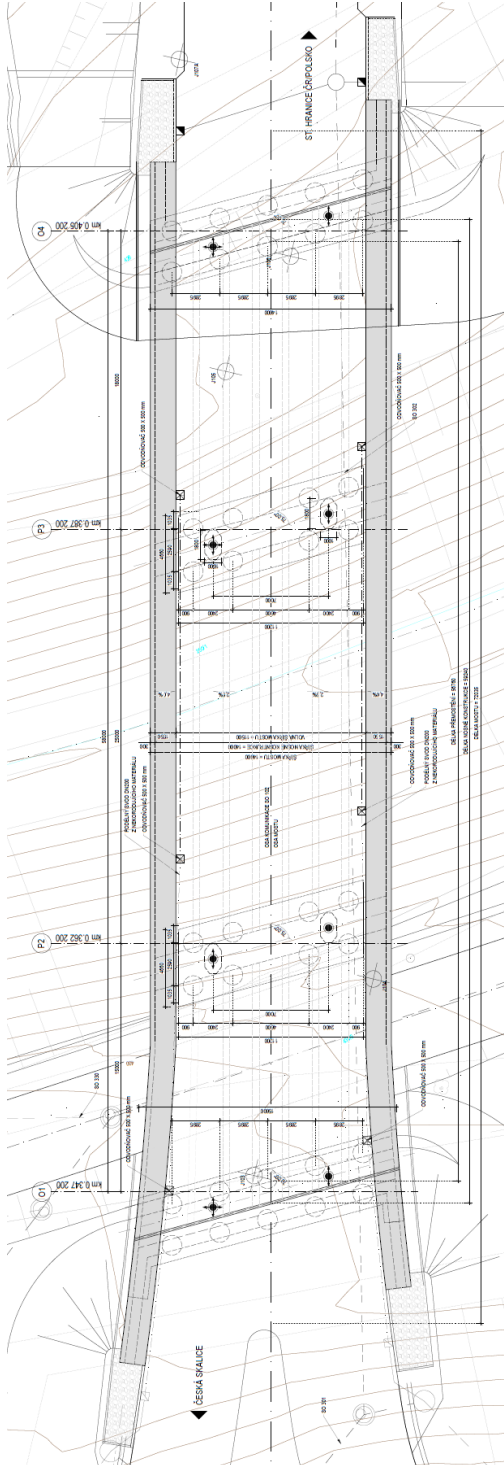
Staničení křížení na silnici I/33:	km 0,377
Úhel křížení se silnicí I/33:	71,0°
Volná výška nad temenem kolejnice:	15,58 m

3. Základní údaje o mostě

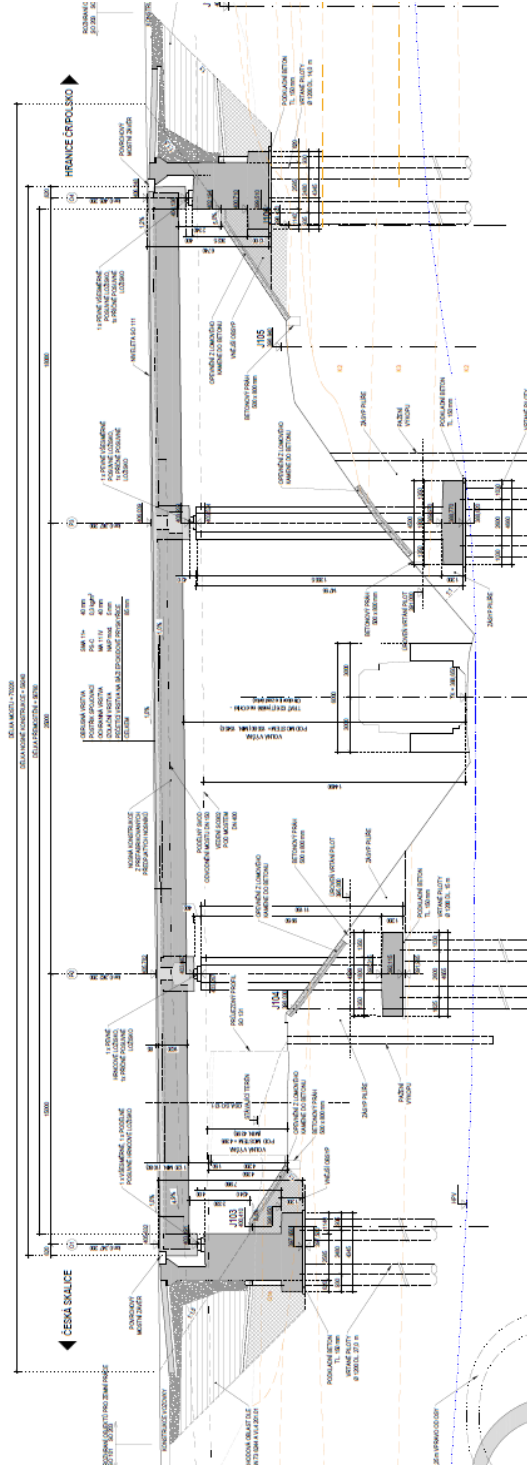
Charakteristika mostu:	Konstrukce z předpjatých prefabrikovaných nosníků Spodní stavba mostu je tvořena dvěma krajními opěrami a dvěma mezilehlými páry pilířů. Založení hlubinné.
Délka přemostění:	56,76 m
Délka mostu:	70,22 m
Délka nosné konstrukce:	59,24 m
Rozpětí jednotlivých polí:	15,0 + 25,0 + 18,0 m
Šikmost mostu:	75° levé
Šířka mezi zábradlími (svodidly)	11,50 – 12,77 m
Šířka průjezdního prostoru:	11,50 – 12,77 m
Šířka průchozího prostoru:	0,75 m
Šířka mostu:	14,60 – 15,4 m
Šířka nosné konstrukce:	14,00 – 14,92 m
Výška mostu nad terénem:	17,285 m
Stavební výška:	1,835 m
Plocha nosné konstrukce:	818 m ² (odečteno graficky)
Plocha mostu:	990 m ² (odečteno graficky)
Zatížení mostu:	Skupina zatížení 1 podle ČSN EN 1991-2 + zm. 3
Zatížitelnost:	V _n = 32 t, V _r = 80 t, V _e = 180 t

4. Konstrukce mostu

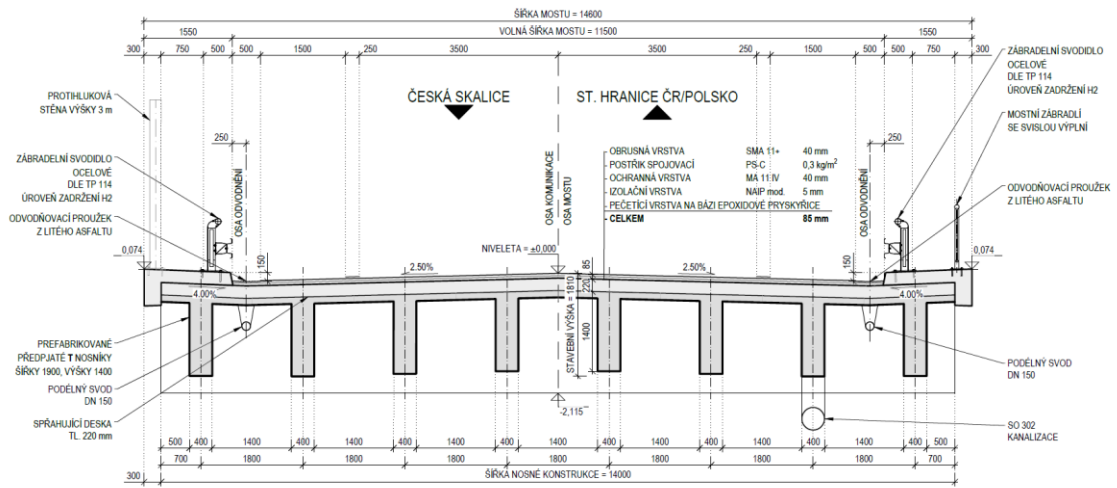
Most je navržen pomocí prefabrikovaných nosníků typu MK-T. Výšky nosníků byly stanoveny podle katalogu výrobce, za pomoci rozpětí nejdelšího pole.



Obrázek 4.1 – Půdorys konstrukce mostu



Obrázek 4.2 – Podélný profil konstrukce mostu



Obrázek 4.3 – Příčný řez konstrukcí mostu

5. Materiály

V následujícím souhrnu jsou uvedeny pouze materiály, které vstupují do jednotlivých posouzení. Vlastnosti jednotlivých materiálů jsou uvažovány podle normy ČSN EN 1991-1-1.

5.1 Beton

Zařídění betonů je provedeno v souladu s normou ČSN EN 1992-1-1, třídy betonů jednotlivých částí konstrukcí a stupně vlivu prostředí jsou sepsané v následující tabulce.

Tabulka 1 – Použité betony

Konstrukční část stavby	Min. třída betonu	Stupeň vlivu prostředí
Podkladní beton	C 12/15	X0
Vrtané velkopřůměrové piloty	C 25/30	XA2
Úložné prahy	C 30/37	XF4 + XD3
Křídla, dříky opěr	C 30/37	XF4 + XD3
Základy opěr a podpěr	C 25/30	XF3
Pilíře	C 35/45	XF2 + XD1
Přechodové desky	C 25/30	XF2
Ložiskové bloky	C 35/45	XF4 + XD3
Prefabrikované nosníky	C 45/55	XF2 + XD1
Spřažená deska	C 30/37	XF2 + XD1
Římsy	C 30/37	XF4 + XD3
Beton pod dlažbu z lom. kamene	C 20/25n	XF3
Beton pod skluzu	C 20/25n	XF3
Zpevněný práh	C 20/25n	XF3
Schodišťové stupně	C 30/37n	XF4 + XD3

5.2 Betonářská výztuž

Výztuž je navržena prutová z žebírkové oceli B 500B. V následující tabulce jsou uvedeny materiálové vlastnosti použité výztuže.

Tabulka 2 - Materiálové vlastnosti betonářské výztuže

Základní informace o materiálu			
Ocel:	B500B		
Charakteristická mez kluzu		f_{yk}	500,00 MPa
Návrhová mez kluzu		f_{yd}	434,78 MPa
Návrhová hodnota modulu pružnosti		E_s	200,00 Gpa

5.3 Předpínací výztuž

Podélné předpětí je navrženo z 19lanových kabelů Y1860S7 - 15,7. V následující tabulce jsou uvedeny materiálové vlastnosti použité předpínací výztuže.

Tabulka 3 - Materiálové vlastnosti předpínací výztuže

Základní informace o materiálu			
Ocel:	Y1860S7		
Plocha jednoho lana		A_{pl}	150,00 mm ²
Char. pevnosti předpínací oceli v tahu		f_{pk}	1860,00 MPa
Charakteristická mluvní mez kluzu 0,1%		$f_{p0,1k}$	1636,80 MPa
Návrhová hodnota modulu pružnosti		E_p	195,00 GPa

Maximální napětí v předpínací výztuži:

$$\begin{aligned}\sigma_{p,max} &= \min \{0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}\} = \min \{0,8 \cdot 1860,00; 0,9 \cdot 1636,80\} = \\ &= \min \{1488,00; 1473,12\} = \mathbf{1473,12 \text{ MPa}}\end{aligned}$$

6. Statický výpočet

Kapitola popisuje zatížení působící na konstrukci, popis konstrukce použitý ve statickém programu, posouzení konstrukce v podélném směru a vykreslení vnitřních sil konstrukce od jednotlivých zatížení.

6.1 Výpočet zatížení

Výpočet zatížení byl proveden podle evropských norem, zatížení bylo uvažováno jako bodové, liniové nebo plošné. Zatížení bylo modelováno a umístěno na model konstrukce ve výpočtovém programu MIDAS Civil 2019 (v1.1).

6.1.1 Úvod

Výpočet zatížení je počítán podle evropských norem:

- Obecná zatížení (tíha materiálů aj.) bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1
- Zatížení větrem bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4
- Zatížení teplotou bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-5
- Zatížení dopravou bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-2

6.1.2 Skupina zatížení G0 – stálé – vlastní tíha

Zatížení vlastní tíhou je automaticky generováno použitým programem MIDAS Civil. Pro dílčí ověření geometrické správnosti zadaného modelu jsou zde vypočítána zatížení od vlastní váhy a zkontrolována s výpočtem vlastní váhy s tabulkou z exelu.

Tabulka 4 – Výpočet stálého zatížení

Vlastní tíha										
Označení	Popis	b	h	n	A	A1	y	q	l	Celkem
		[m]	[m]	[ks]	[m ²]	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
G0	trám - 1. pole	-	-	6	0.73	-	25	18.2	14.0	1528.8
G0	trám - 2. pole	-	-	6	0.73	-	25	18.2	23.0	2511.6
G0	trám - 3. pole	-	-	6	0.73	-	25	18.2	17.0	1856.4
G0	kraje - 1. pole	-	-	2	0.73	0.70	25	17.9	14.0	500.9
G0	kraje - 2. pole	-	-	2	0.70	-	25	17.6	23.0	808.5
G0	kraje - 3. pole	-	-	2	0.70	-	25	17.6	17.0	597.6
G0	deska 1.pole	1.8	0.22	6	0.40	-	25	9.9	14.0	831.6
G0		1.6	0.22	2	0.35	-	25	8.8	14.0	246.4
G0	deska 2.pole	1.8	0.22	6	0.40	-	25	9.9	23.0	1366.2
G0		1.6	0.22	2	0.35	-	25	8.8	23.0	404.8
G0	deska 3.pole	1.8	0.22	6	0.40	-	25	9.9	17.0	1009.8
G0		1.6	0.22	2	0.35	-	25	8.8	17.0	299.2
G0	příčník - 1.op	1.18	2.05	1	2.42	-	25	60.5	15.9	958.5
G0	příčník - 2.op	1.18	2.05	1	2.42	-	25	60.5	14.5	876.9
G0	příčník - pilíře	1.9	2.05	2	3.90	-	25	97.4	14.5	2823.9
Celkem NK										16620.9
Celkem MIDAS										16645.5
Poměr										1.00 OK

6.1.3 Skupina zatížení G1 – ostatní stálé

Uvažované hodnoty zatížení jsou zadávána pomocí náhrad (plošně, liniově, bodově), tak, aby jejich působení odpovídalo co nejvíce skutečnosti.

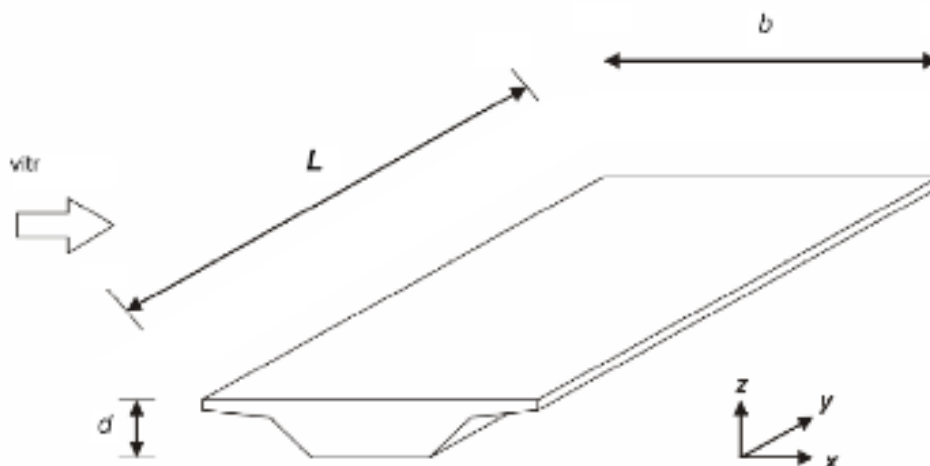
Tabulka 5 – Ostatní stálé zatížení

ostatní stálé zatížení						
Označení	Popis	tl.	y	q	šířka tr.	q
		[m]	[kN/m3]	[kN/m2]	[m]	[kN/m]
Komunikace						
G1	SMA 11 S	0.04	24.00	0.96	1.80	1.73
G1	MA 11 IV	0.04	24.00	0.96	1.80	1.73
G1	NAIP	0.01	24.00	0.12	1.80	0.22
Levá strana						
G1	Římsa levá	0.30	25.00	-	-	7.50
G1	PHS (h = 3 m)	-	-	-	-	2.50
G1	Svodidlo levé	-	-	-	-	1.50
Pravá strana						
G1	Římsa pravá	0.30	25.00	-	-	7.50
G1	Svodidlo pravé	-	-	-	-	1.50
G1	Zábradlí	-	-	-	-	1.00

6.1.4 Skupina zatěžovacích stavů W – zatížení větrem

Zatížení větrem bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4.

Zatížení bylo na nosnou konstrukci zadáváno liniově ze směrů, ze kterých působí. Na obrázku jsou zobrazeny směry větru a vyobrazena konstrukce a její rozměry, na které vítr působí.



Obrázek 6.1 – Směry větru [7]

Zatížení větrem				
výchozí rychlost	$v_{b,0}$	25,00	m/s	
kategorie terénu	kat	II		
parametr drsnosti terénu	z_0	0,05	m	
minimální výška	z_{min}	2,00	m	
výška nad trémem	z	15,50	m	
				součinitel směru větru C_{dir} 1,00 -
				součinitel ročního období C_{season} 1,00 -
základní rychlost větru	v_b	25,00	m/s	
				součinitel terénu k_r 0,19 -
				součinitel drsnosti $C_{r(z)}$ 1,09 -
střední rychlost větru	$V_{m(z)}$	27,25	m/s	
				součinitel ortografie C_0 1,00 -
				součinitel turbulence k_t 1,00 -
turbulence větru	$I_{v(z)}$	0,17	-	
měrná hmotnost vzduchu	ρ	1,25	kg/m ³	
základní dynamický tlak	q_b	390,63	-	
maximální dynamický tlak	$q_{b(z)}$	1030,3	Pa	
				součinitel expozice ce 2,64 -

Sily větru podle směrů NK				
zatížení ve směru x				
šířka konstrukce	b	14,60	m	
výška konstrukce	d_{tot}	4,90	m	$NK = 1.6 m + PHS = 3.0 m + tl. římsa$
součinitel síly	$C_{fx,0}$	1,60	-	
referenční plocha	$A_{ref,x}$	4,90	m ²	
součinitel zatížení větrem	C	4,22	-	
síla ve směru x	$F_{w,x}$	8,08	kN/m	

zatížení ve směru y				
síla ve směru y	$F_{w,y}$	2,02	kN/m	25% účinku od smeru "x"

zatížení ve směru z				
šířka konstrukce	b	14,60	m	
výška konstrukce	d_{tot}	1,62	m	$NK = 1.6 m$
příčný sklon	β	1,43	°	2,50%
úhel větru od vodorovné	α	5,00	°	
úhel větru ke konstrukci	θ	6,43	°	
součinitel síly	$C_{f,z}$	0,35	-	
plocha	$A_{ref,z}$	14,60	m ²	
součinitel zatížení větrem	C	0,92	-	
zatížení ve směru z	$F_{w,z}$	5,26	kN/m	

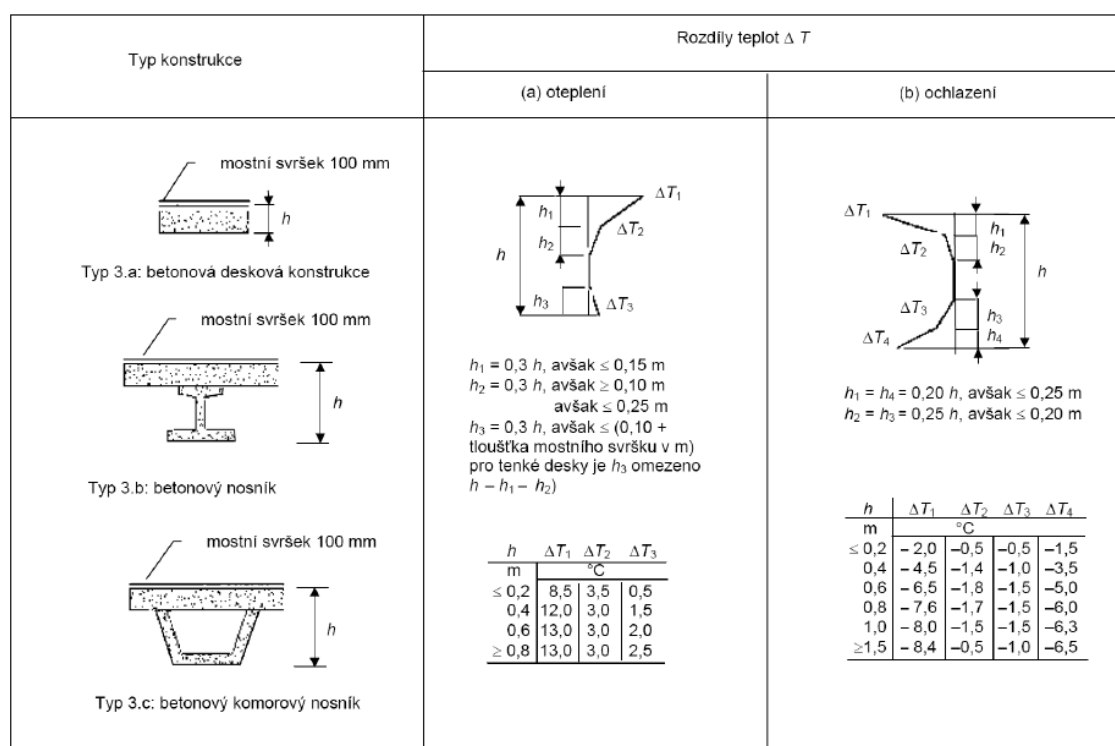
6.1.5 Skupina zatěžovacích stavů T – zatížení teplotou

Zatížení bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-5.

Zatížení teplotou bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-5. Pro návrh NK byly uvažovány vlivy rovnoměrného oteplení, resp. ochlazení a nelineární průběh teploty dle tab. 6.2c v ČSN EN 1991-1-5. Teplota provádění T_0 nosné konstrukce byla uvažována 10°C (dle NA 2.21).

Tabulka 6 – Rovnoměrné zatížení teplotou

Označení	Popis	T_0	T_{max}	T_{min}	$T_{e,max}$	$T_{e,min}$	$T_{n,exp}$	$T_{n,noc}$	Typ NK
		[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	
T	rovnoměrná teplota	10	37	-31	38.5	-22.5	28.5	32.5	III



Obrázek 6.2 – Rozdíly teplot pro nosné konstrukce – 3.typ [8]

Oteplení					Ochlazení				
Teplota 1	ΔT_1	14.79 °C	h_1	0.15 m	Teplota 1	ΔT_1	8.99 °C	h_1	0.25 m
Teplota 2	ΔT_2	3.30 °C	h_2	0.25 m	Teplota 2	ΔT_2	0.78 °C	h_2	0.20 m
Teplota 3	ΔT_3	2.38 °C	h_3	0.19 m	Teplota 3	ΔT_3	1.03 °C	h_3	0.20 m
					Teplota 4	ΔT_4	6.48 °C	h_4	0.25 m

6.1.6 Skupina zatěžovacích stavů MVL – svislá dopravní zatížení

Zatížení bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-2.

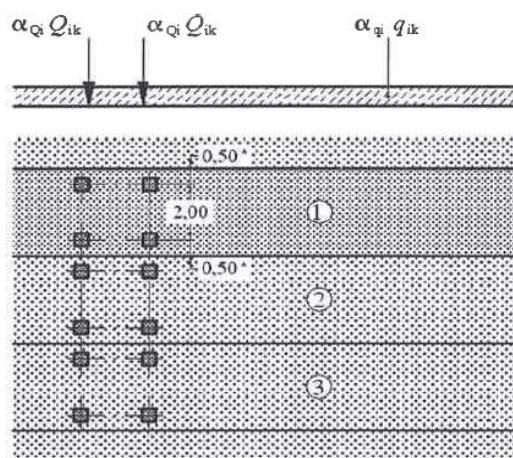
Uvažovaná zatížení vycházejí ze zařídění komunikace do skupiny 1 (podle NA 2.12) jsou zatěžovací schéma LM1 a zatěžovací schéma LM3 1800/200. Pro vyhodnocení svislých pohyblivých zatížení od dopravy byl využit modul „moving load“ v programu MIDAS Civil. Jednotlivým pruhům zatěžovacích schémat byla definována dráha, která

určuje jejich směrové vedení. Pruhy jsou programem při výpočtu zaměnitelné pro dosažení extrémního zatěžovacího stavu pro konkrétní prvek konstrukce. Dynamické součinitele byly uvažovány dle ČSN EN 1991-2. Zatížení byla klasifikována součinitelem α dle tabulky NA.1 pro skupinu 1.

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	α_{qi} ($i > 2$) a α_{qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

¹⁾ Rovnoměrné zatížení v zatěžovacím pruhu 1 je $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \sim 4 \text{ kN/m}^2$

Obrázek 6.3 – Tabulka hodnot součinitelů α pro ČR (dle ČSN EN 1991-2) [10]



Legenda

(1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$; $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$

(2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$; $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

(3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$; $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

* pro $w_l = 3,00 \text{ m}$

Obrázek 6.4 – Použití modelu zatížení 1 [10]

Celková tíha	1800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \cdot 200 \text{ kN}$ $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Obrázek 6.5 – Zvláštní vozidlo – model zatížení 3 [10]

6.1.7 Skupina zatěžovacích stavů B – zatížení rozjezdovými a brzdnými silami

Zatížení rozjezdovými a brzdnými silami bylo uvažováno dle ČSN 1991-2.

Byly uvažovány brzdné síly pro schémata zatížení LM1 a LM3. Síly byly na konstrukci umístěné do pruhů podle normy a byly připočítány do kombinací gr1a, gr2 a gr5.

Brzdná síla pro zatěžovací schéma LM1

délka nosné konstrukce	l	58 m
šířka jízdního pruhu		3 m
klasifikační součinitel	Q_1	1 -
klasifikační součinitel	q_1	1 -

Brzdná síla Q_{ik} **516.6 kN**

Brzdná síla pro zatěžovací schéma LM3

délka nosné konstrukce	L	58 m
šířka jízdního pruhu	w	3 m
klasifikační součinitel	q_1	2.4 -

Brzdná síla Q_{ik} **600 kN**

6.1.8 Skupina zatěžovacích stavů S – účinky nerovnoměrného sedání

Vzhledem k postupu výstavby mostu je sedání základů pilířů a opěr uvažováno hodnotou 5 mm. Pro vyhodnocení byl využit modul „Settlement analysis“ programu MIDAS Civil.

6.2 Model konstrukce

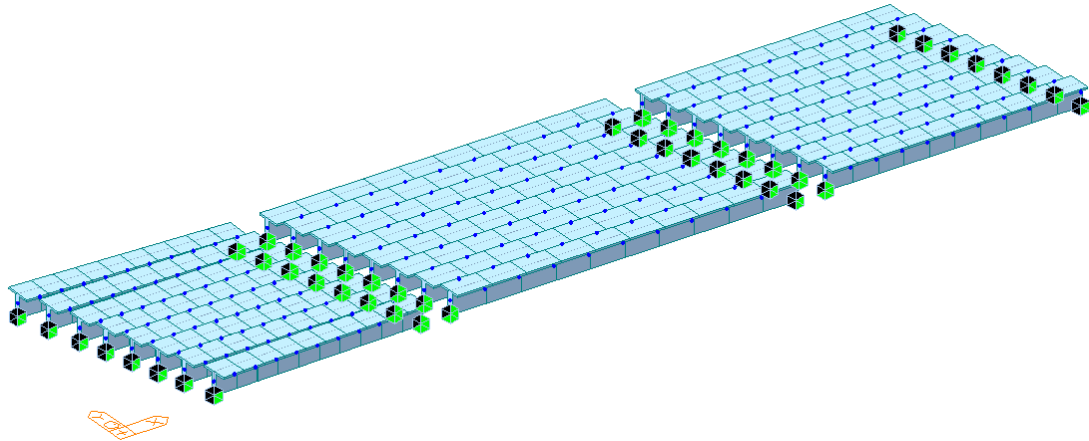
Výpočet vnitřních sil byl proveden ve 3D roštovém modelu v softwaru MIDAS Civil 2019(1.1). Vnitřní síly byly využity pro posouzení mezních stavů použitelnosti a byly posouzeny na základě vykreslení napětí v softwaru MIDAS Civil. Rozpětí modelu uvažováno v ose mostu je 15,0 + 25,0 + 18,0 m, celková délka konstrukce činí 58 m.

6.2.1 Popis modelu

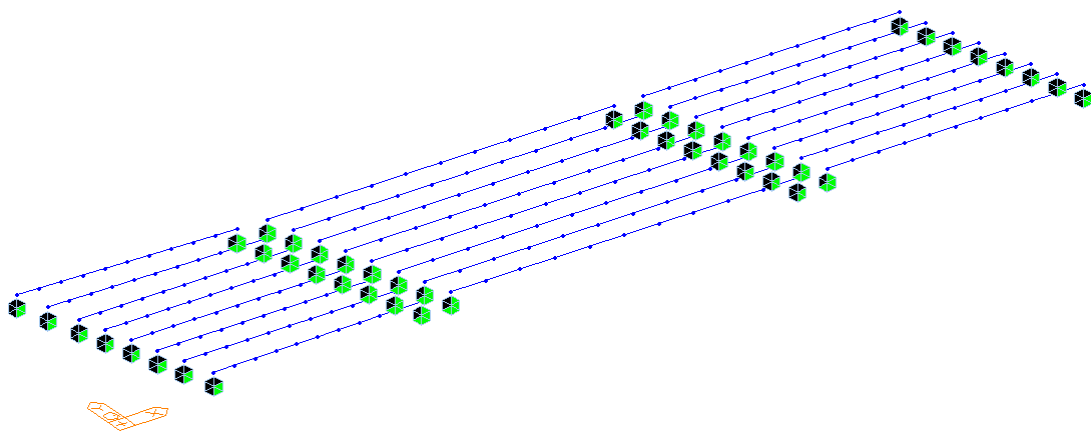
Nosná konstrukce byla rozdělena na prutové náhrady, které vystihují tvar trémové konstrukce. Konstrukce je modelována po částech, v první části jsou namodelovány samotné nosníky, které jsou prostě uloženy (viz. obrázek 6.6). V další části je konstrukce

vymodelovaná celá a umístění podpór konstrukce odpovídá umístění ložisek. (viz. obrázek 6.8)

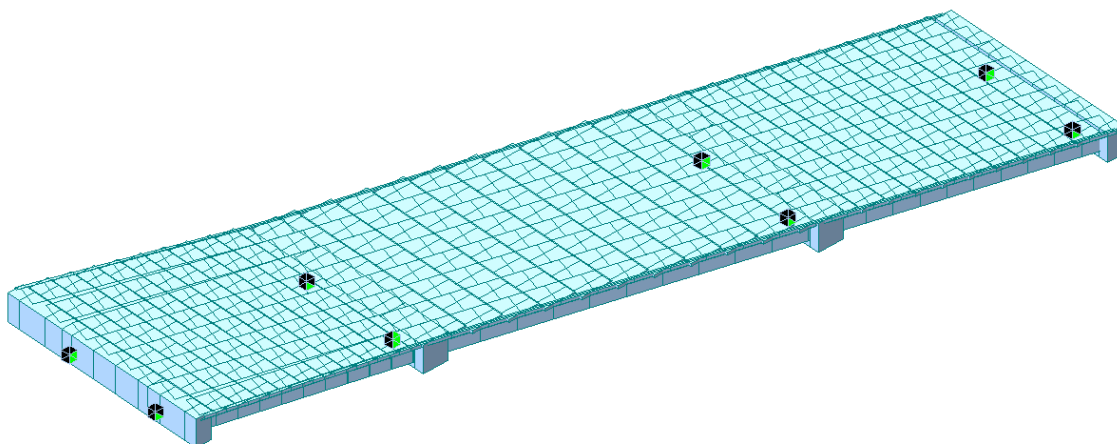
V příčném směru byly tyto elementy spojeny pruty o příslušné tloušťce desky. Směrové i výškové zakřivení nosné konstrukce bylo v posouzení zanedbáno s ohledem na malá vzepětí v jednotlivých polích.



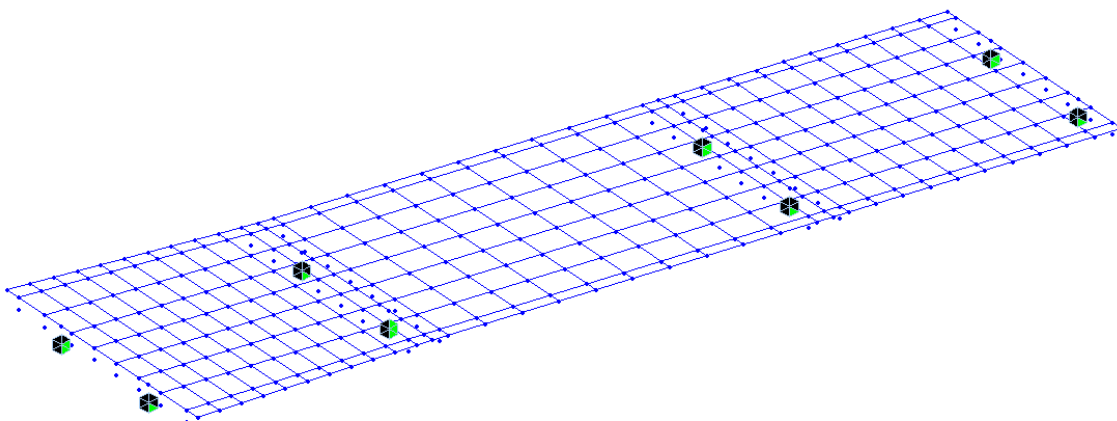
Obrázek 6.6 – Model konstrukce v programu MIDAS Civil, usazení nosníků - render



Obrázek 6.7 - Model konstrukce v programu MIDAS Civil, usazení nosníků - prvky konstrukce



Obrázek 6.8 – Model konstrukce v programu MIDAS Civil - render



Obrázek 6.9 - Model konstrukce v programu MIDAS Civil - prvky konstrukce

6.2.2 Fáze výstavby uvažované modelem

Pro zohlednění vlivu reologických jevů byly do modelu zaneseny fáze výstavby. Zatížení jsou vnesena vždy na začátku fáze.

Konstrukce byla ve výpočtu uvažována betonovaná v jednotlivých etapách, tzn. více statických systémech.

Časová osa jednotlivých etap:

1) Doprava nosníků na stavbu a umístění	14,0 dnů
2) Betonáž mostovky	17,0 dnů
3) Spolupůsobení prefa. trámů s monolitickým betonem	47,0 dnů
4) Předepnutí konstrukce lany spojitosti	47,5 dnů
5) Ostatní stálé zatížení	77,0 dnů
6) Uvedení do provozu	78,0 dnů

6.3 Posouzení nosné konstrukce v podélném směru

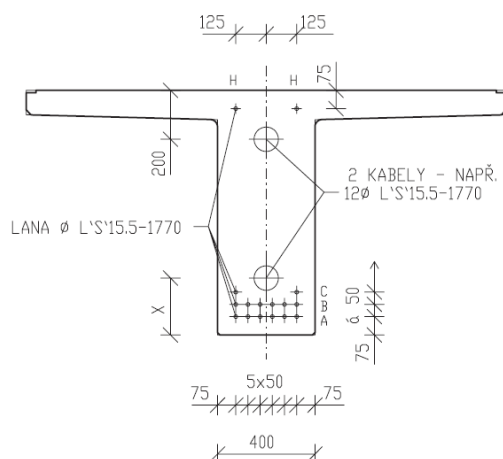
Následující podkapitola popisuje vedení předpínacích lan v konstrukci a zobrazuje vnitřní síly, které na konstrukci působí.

6.3.1 Schéma vedení kabelů

V nosnících jsou uvažovány dva druhy předpínacích lan. Předpětí P1 – předepnutí nosníku předem a předpětí P2 – dodatečné předpětí na stavbě při montáži.

6.3.1.1 Předpětí P1 – předepnutí nosníků předem

V první fázi byly předepnuty nosníky na vlastní tíhu. Lana jsou rozmístěna podle katalogu výrobce, viz. obrázek.



POUŽITÍ:

NOSNÍKY O 1 POLI
 SPOJITÉ MOSTY O VÍCE POLÍCH
 (NAD PILÍŘI ZPRAVIDLA SPOJKOVANÝ
 KABEL SPOJITOST)

Obrázek 6.10 - Rozmístění předpínací výztuže v nosníku

Výpočet předpětí v jednotlivých polích:

- 1. pole

Ohybový moment od vlastní tíhy nosníku:

$$M_p = \frac{1}{8} \cdot f \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 18,2 \cdot 14^2 = 445,9 \text{ kNm}$$

Ohybový moment pro předpětí:

$$M_p = N_p \cdot e_p$$

Z toho vyplývá:

$$N_p = \frac{M_p}{e_p} = \frac{445,9}{0,847} = 573 \text{ kN}$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{nut} = \frac{N_p \cdot 10^3}{\sigma_{p,max} \cdot 0,75} = 51 \text{ mm}^2$$

Počet lan v nosníku ($A = 150 \text{ mm}^2$):

$$n_p = \frac{A_{nut}}{150} = 2,6 \text{ ks}$$

Do prvního pole jsou vzhledem k symetrii navrženy 4 ks předpínacích lan.

2.pole

Ohybový moment od vlastní tíhy nosníku:

$$M_p = \frac{1}{8} \cdot f \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 18,2 \cdot 25^2 = 1203,5 \text{ kNm}$$

Ohybový moment pro předpětí:

$$M_p = N_p \cdot e_p$$

Z toho vyplývá:

$$N_p = \frac{M_p}{e_p} = \frac{1203,5}{0,847} = 1600,4 \text{ kN}$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{nut} = \frac{N_p \cdot 10^3}{\sigma_{p,max} \cdot 0,75} = 1448,62 \text{ mm}^2$$

Počet lan v nosníku ($A = 150 \text{ mm}^2$):

$$n_p = \frac{A_{nut}}{150} = 9,65 \text{ ks}$$

Do prvního pole jsou vzhledem k symetrii navrženo 10 ks předpínacích lan.

• 3.pole

Ohybový moment od vlastní tíhy nosníku:

$$M_p = \frac{1}{8} \cdot f \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 18,2 \cdot 17^2 = 657,5$$

Ohybový moment pro předpětí:

$$M_p = N_p \cdot e_p$$

Z toho vyplývá:

$$N_p = \frac{M_p}{e_p} = \frac{657,5}{0,847} = 851,7 \text{ kN}$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{nut} = \frac{N_p \cdot 10^3}{\sigma_{p,max} \cdot 0,75} = 770,9 \text{ mm}^2$$

Počet lan v nosníku ($A = 150 \text{ mm}^2$):

$$n_p = \frac{A_{nut}}{150} = 5,13 \text{ ks}$$

Do prvního pole jsou vzhledem k symetrii navrženo 6 ks předpínacích lan.

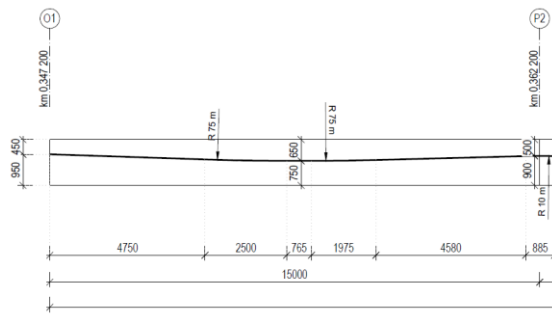
6.3.1.2 Předpětí P2 – dodatečné předpětí pomocí lan spojitosti

Ve třetí fázi byly předepnuty lana spojitosti, v každém nosníku je veden 2 ks 19lanových kabelů Y1860S7-15,7. Vedení kabelů je definováno kružnicemi. Kabely jsou napínány z obou stran.

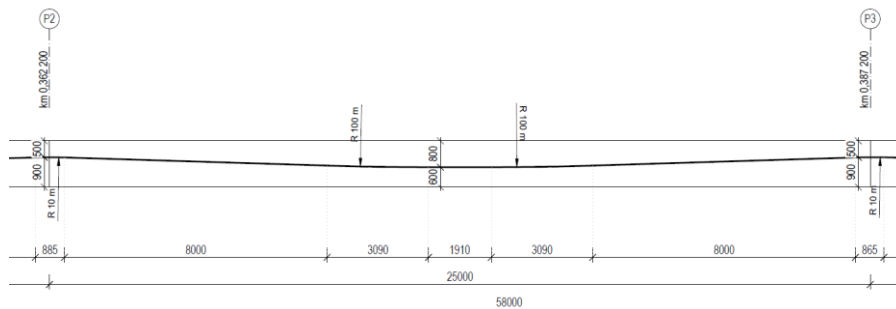
Tabulka 7- Geometrie předpínacích kabelů

Geometrie kabelu předpětí				
Číslo lom polygonu	X	Y	Z	R
	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0,00	0	0,95	0,00
2	6,00	0	0,75	75,00
3	9,00	0	0,75	75,00
4	14,70	0	0,90	10,00
5	15,30	0	0,90	10,00
6	25,00	0	0,60	100,00
7	30,00	0	0,60	100,00
8	39,70	0	0,90	10,00
9	40,30	0	0,90	10,00
10	47,00	0	0,75	100,00
11	51,00	0	0,75	100,00
12	58,00	0	0,95	0,00

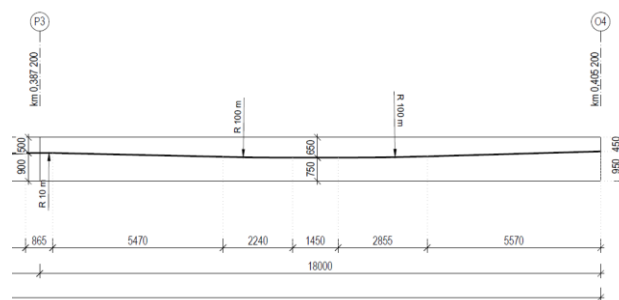
Vodorovná pořadnice je uvažována od počátku prvního pole. Svislá pořadnice je uvažována od dolního povrchu NK.



Obrázek 6.11 – Geometrie předpínacích kabelů 1. pole



Obrázek 6.12 – Geometrie předpínacích kabelů 2. pole

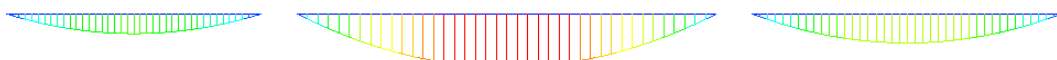


Obrázek 6.13 – Geometrie předpínacích kabelů 3. pole

6.3.2 Vnitřní síly

Vnitřní síly jsou uvedeny pro náhradní prut v ose uložení nosné konstrukce. Reologie je řešena programem MIDAS Civil automaticky.

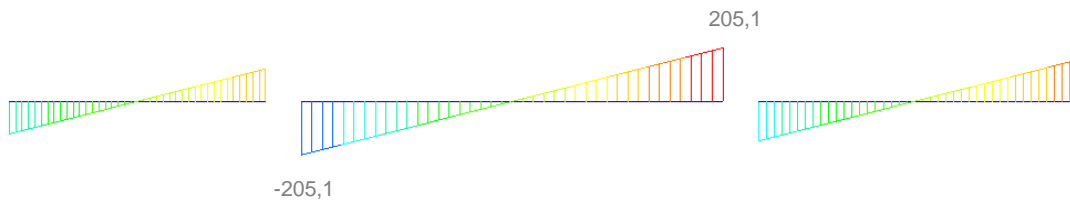
Vlastní tíha – G0 – My – usazení nosníků [kNm]



1 203,5

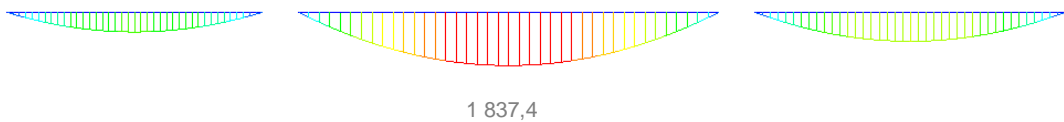
Obrázek 6.14 - Moment od vlastní tíhy – V čase usazení nosníků

Vlastní tíha – G0 – Vz – usazení nosníků [kN]



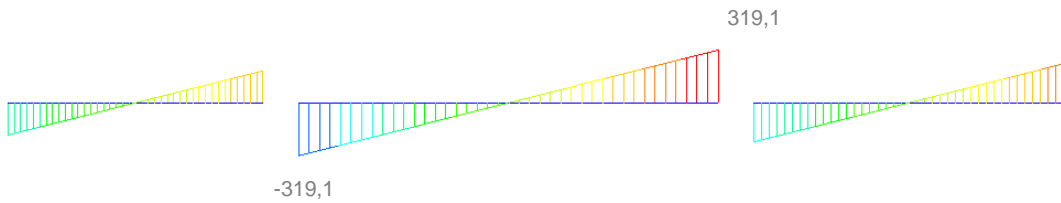
Obrázek 6.15 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase usazení nosníků

Vlastní tíha – G0 – My – betonáž desky [kNm]



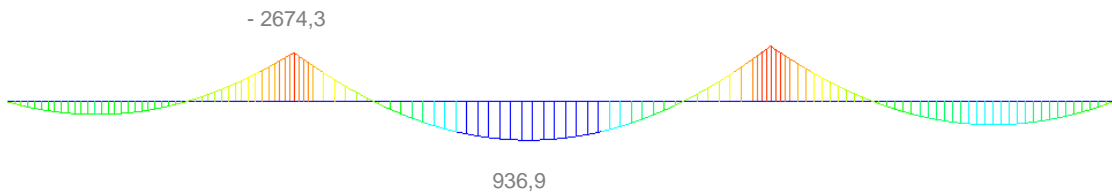
Obrázek 6.16 - Moment od vlastní tíhy – V čase betonáže desky

Vlastní tíha – G0 – Vz – betonáž desky [kN]



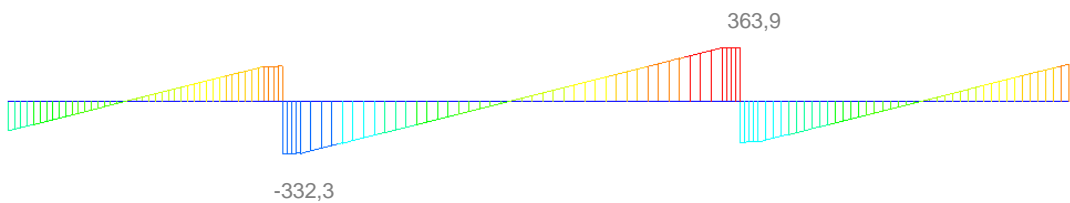
Obrázek 6.17 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase betonáže desky

Vlastní tíha – G0 – My – vnesení ostatního stálého zatížení [kNm]



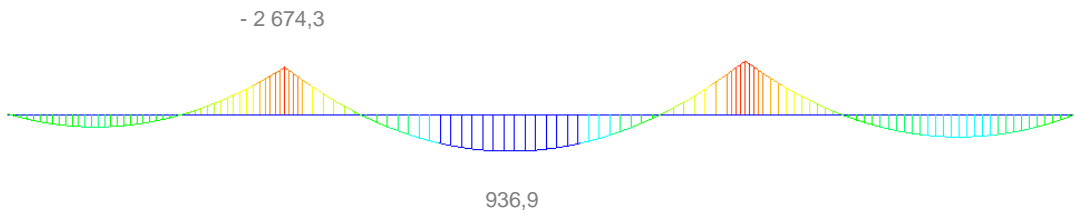
Obrázek 6.18 - Moment od vlastní tíhy – V čase vnesení ostatního stálého zatížení

Vlastní tíha – G0 – Vz – vnesení ostatního stálého zatížení [kN]



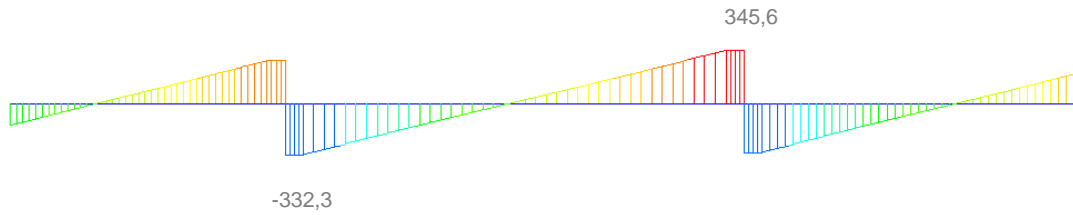
Obrázek 6.19 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase vnesení ostatního stálého zatížení

Vlastní tíha – G0 – My – uvedení do provozu [kNm]



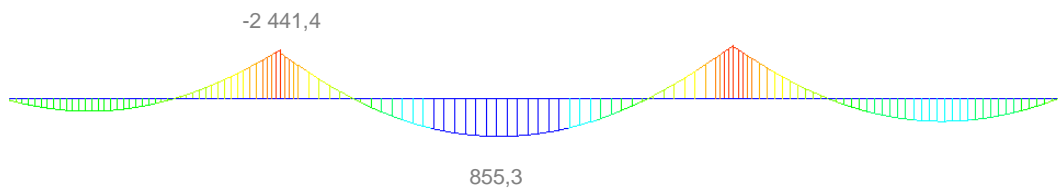
Obrázek 6.20 - Moment od vlastní tíhy – V čase uvedení do provozu

Vlastní tíha – G0 – Vz – uvedení do provozu [kN]



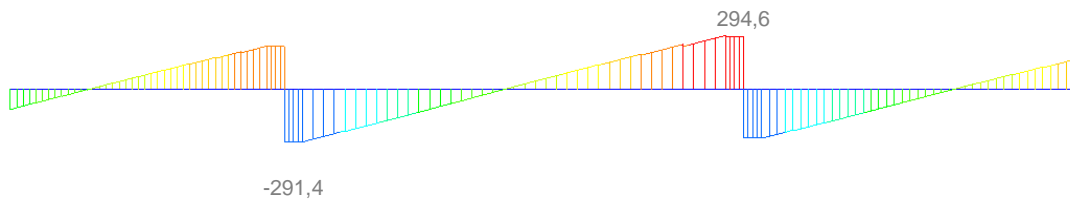
Obrázek 6.21 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase uvedení do provozu

Vlastní tíha – G0 – My – konec životnosti [kNm]



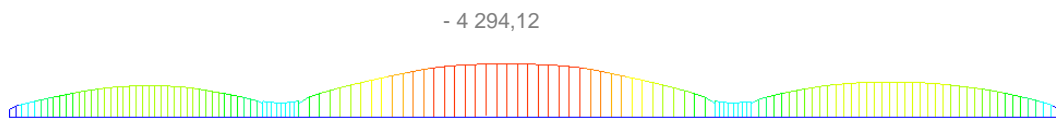
Obrázek 6.22 - Moment od vlastní tíhy – Na konci životnosti

Vlastní tíha – G0 – Vz – konec životnosti [kN]



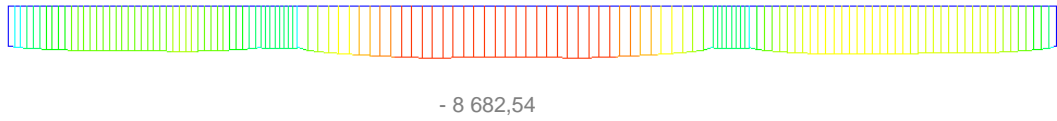
Obrázek 6.23 - Posouvající síla od vlastní tíhy – Na konci životnosti

Předpětí – primární účinek (při vnesení napětí) – P – My [kNm]



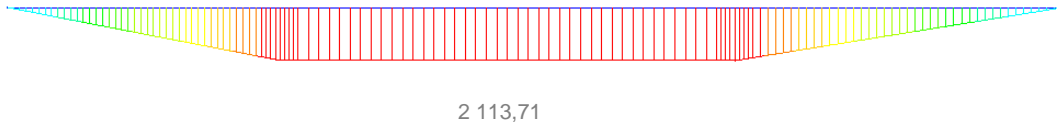
Obrázek 6.24 - Moment od předpětí - primární účinek (při vnesení napětí)

Předpětí – primární účinek (při vnesení napětí) – P – Nx [kN]



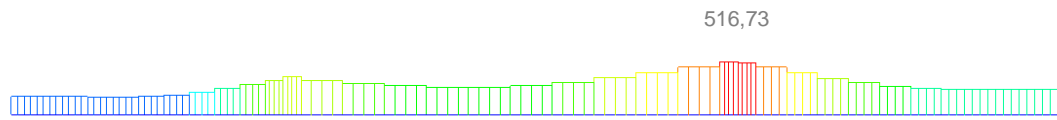
Obrázek 6.25 - Normálová síla od předpětí - primární účinek (při vnesení napětí)

Předpětí – sekundární účinek (při vnesení napětí) – P – My [kNm]



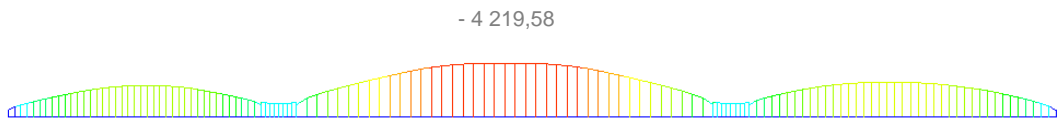
Obrázek 6.26 - Moment od předpětí - sekundární účinek (při vnesení napětí)

Předpětí – sekundární účinek (při vnesení napětí) – P – Nx [kN]



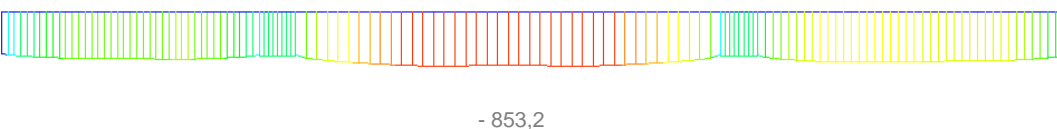
Obrázek 6.27 - Normálová síla od předpětí - sekundární účinek (při vnesení napětí)

Předpětí – primární účinek (na konci životnosti) – P – My [kNm]



Obrázek 6.28 - Moment od předpětí - primární účinek (na konci životnosti)

Předpětí – primární účinek (na konci životnosti) – P – Nx [kN]



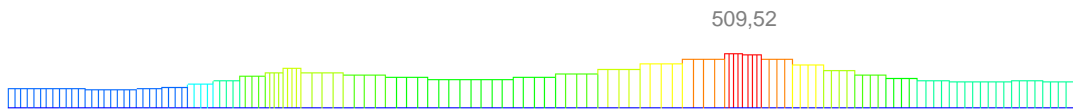
Obrázek 6.29 - Normálová síla od předpětí - primární účinek (na konci životnosti)

Předpětí – sekundární účinek (na konci životnosti) – P – My [kNm]



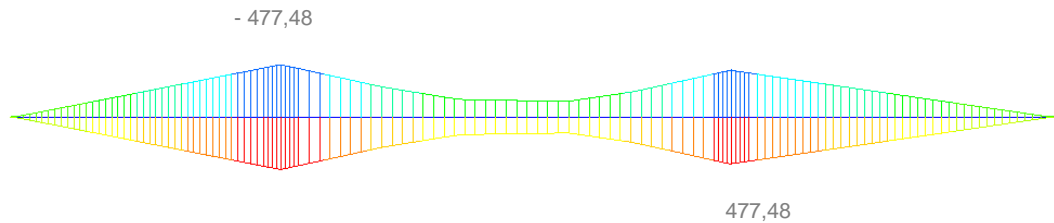
Obrázek 6.30 - Moment od předpětí - sekundární účinek (na konci životnosti)

Předpětí – sekundární účinek (na konci životnosti) – P – Nx [kN]



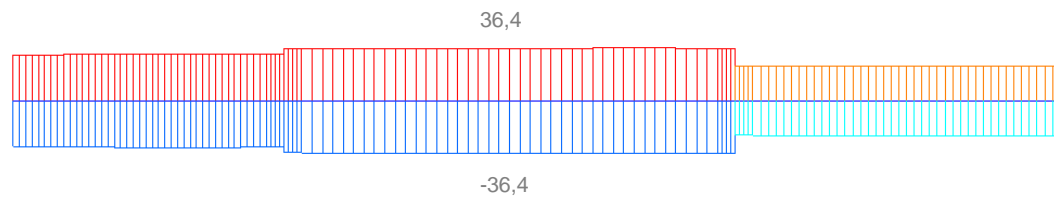
Obrázek 6.31 - Normálová síla od předpětí - sekundární účinek (na konci životnosti)

Nerovnoměrné sedání (obálka) – S – My [kNm]



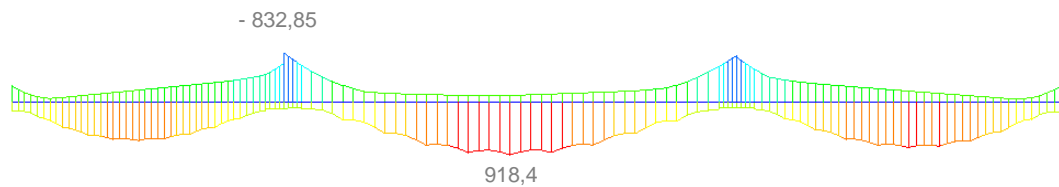
Obrázek 6.32 - Moment od nerovnoměrného sedání

Nerovnoměrné sedání (obálka) – S – Vz [kN]



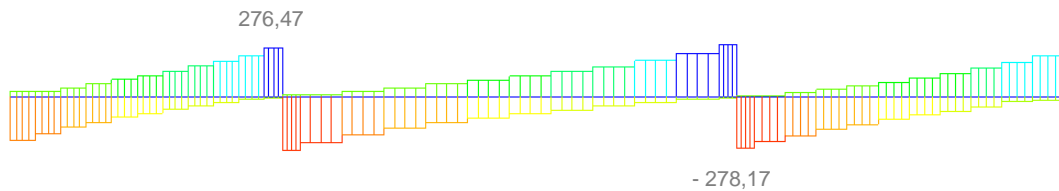
Obrázek 6.33 - Posouvající síla od nerovnoměrného sedání

Svislé dopravní zatížení (obálka gr1a) – MVL – My [kNm]



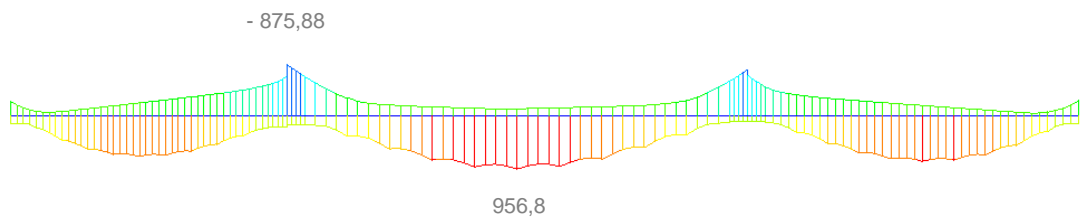
Obrázek 6.34 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr1a)

Svislé dopravní zatížení (obálka gr1a) – MVL – Vz [kN]



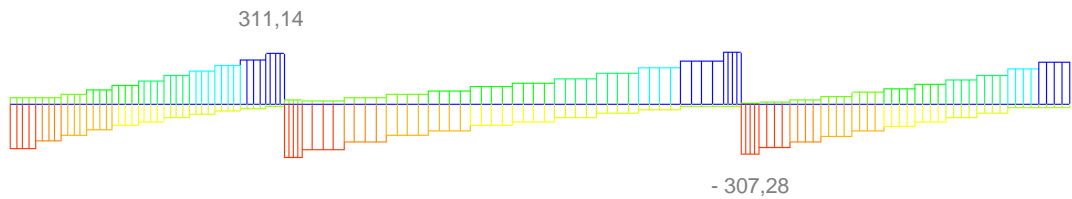
Obrázek 6.35 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr1a)

Svislé dopravní zatížení (obálka gr2) – MVL – My [kNm]



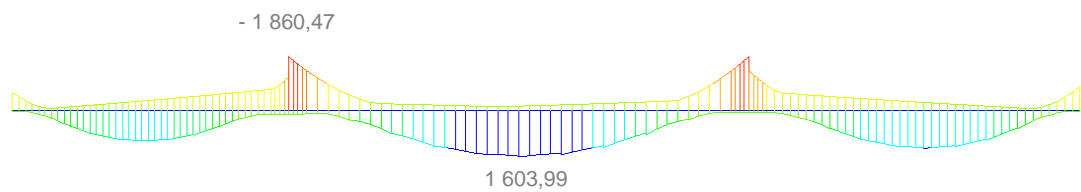
Obrázek 6.36 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr2)

Svislé dopravní zatížení (obálka gr2) – MVL – Vz [kN]



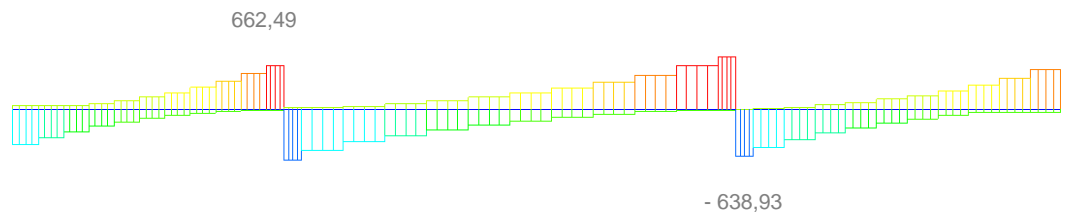
Obrázek 6.37 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr2)

Svislé dopravní zatížení (obálka gr5) – MVL – My [kNm]



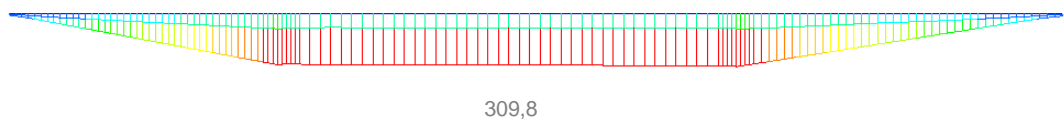
Obrázek 6.38 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr5)

Svislé dopravní zatížení (obálka gr5) – MVL – Vz [kN]



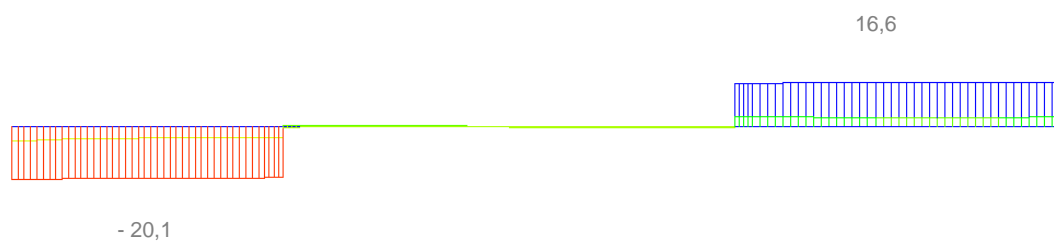
Obrázek 6.39 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr5)

Teplota (obálka teplot) – T – My [kNm]



Obrázek 6.40 - Moment od zatížení teplotou

Teplota (obálka teplot) – T – Vz [kN]



Obrázek 6.41 - Posouvající síla od zatížení teplotou

6.4 Kombinace zatěžovacích stavů

Kombinace byly vytvořeny dle ČSN EN 1990 s použitím následujících součinitelů:

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2	
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnáprvy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0	
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace	0,6	0,2	0	
	– Provádění	0,8	–	0	
	F_w^*	1,0	–	–	
Zatížení teplotou	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5	
Zatížení sněhem	$Q_{s,k}$ (během provádění)	0,8	–	–	
Staveništní zatížení	Q_c	1,0	–	1,0	

Obrázek 6.42 - Doporučené hodnoty součinitelů ψ [5]

6.4.1 Kombinace pro MSP

Pro MSP byly vytvořeny kombinace kvazistálá, charakteristická a častá. Na které byla konstrukce posuzována v průběhu času.

Kombinace byly vytvořeny podle rovnic z ČSN EN 1990 kapitola 6. viz obrázek.

charakteristická kombinace:

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; Q_{k,1}; \psi_{0,i} Q_{k,i}\} \quad j \geq 1; i > 1$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou charakteristická kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

častá kombinace:

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; \psi_{1,1} Q_{k,1}; \psi_{2,i} Q_{k,i}\} \quad j \geq 1; i > 1$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou častá kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

kvazistálá kombinace:

$$E_d = E\{G_{k,j}; P; \psi_{2,i} Q_{k,i}\} \quad j \geq 1; i \geq 1$$

v níž kombinaci zatížení v závorkách { } (nazývanou kvazistálá kombinace) lze vyjádřit výrazem:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Obrázek 6.43 - Přehled kombinací po MSP [5]

6.4.2 Kombinace pro MSÚ

Pro MSU byly vytvořeny kombinace 6.10a a 6.10b, na nejnepříznivější kombinaci byl následně proveden návrh a posouzení betonářské výztuže. Kombinace a použité součinitele jsou zobrazeny v následující tabulce:

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} \cdot \gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	$\gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	γ_{FP}	$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$		$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,sup} \cdot \gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	$\gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	γ_{FP}	$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$	$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$	$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$
							(Výraz (6.10b))	$\xi \cdot \gamma_{G,sup} \cdot \gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	$\gamma_{G,inf} \cdot \gamma_{Qk,1}$	γ_{FP}	$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$		$\gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot \gamma_{Qk,1}$

(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.^{NP27)}

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující:^{NP20)}

$\gamma_{G,sup} = 1,35$ ¹⁾
 $\gamma_{G,inf} = 1,00$
 $\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26³⁾ a 27³⁾), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení;²⁾
 $\xi = 0,85$ (takže $\xi \cdot \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 = 1,15$).
 $\gamma_{Gset} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{Gset} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.
Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.
 γ_{FP} = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

Obrázek 6.44 - Tabulka pro návrhové hodnoty zatížení STR/GEO [5]

6.5 Mezní stav použitelnosti – omezení napětí

S ohledem na ČSN 1992–1–1 a ČSN 1922–2 je nutno uvažovat omezení napětí v materiálech:

Beton v tlaku:

- Nosník:

$$\sigma_{cc}(t=14) = k_1 \cdot f_{ck} = 0,60 f_{ck} = 19,54 \text{ MPa} \quad \text{charakteristická kombinace}$$

$$\sigma_{cc}(t=14) = k_1 \cdot f_{ck} = 0,45 f_{ck} = 14,66 \text{ MPa} \quad \text{kvazistálá kombinace}$$

$$\sigma_{cc} = k_1 \cdot f_{ck} = 0,60 f_{ck} = 27 \text{ MPa} \quad \text{charakteristická kombinace}$$

$$\sigma_{cc} = k_1 \cdot f_{ck} = 0,45 f_{ck} = 20,25 \text{ MPa} \quad \text{kvazistálá kombinace}$$

- Deska:

$$\sigma_{cc} = k_1 \cdot f_{ck} = 0,60 f_{ck} = 18 \text{ MPa} \quad \text{charakteristická kombinace}$$

$$\sigma_{cc} = k_1 \cdot f_{ck} = 0,45 f_{ck} = 13,5 \text{ MPa} \quad \text{kvazistálá kombinace}$$

Beton v tahu:

- Nosník:

$$\sigma_{cc} = f_{ctk,0,05} = 2,7 \text{ MPa}$$

- Deska:

$$\sigma_{cc} = f_{ctk,0,05} = 2,0 \text{ MPa}$$

Betonářská výztuž v tahu:

$$\sigma_s = k_3 \cdot f_{yk} = 0,80 f_{yk} = 400 \text{ MPa} \quad \text{charakteristická kombinace}$$

Předpínací výztuž:

$$\sigma_p = k_5 \cdot f_{pk} = 0,75 f_{pk} = 1328 \text{ MPa} \quad \text{charakteristická kombinace}$$

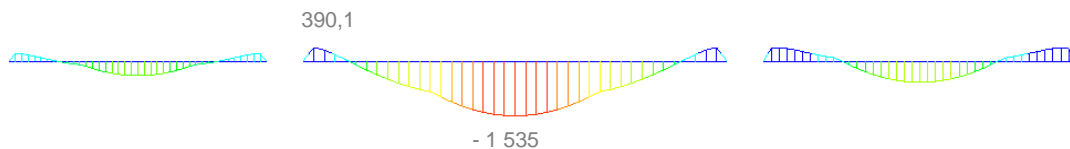
Časy posouzení:

- Usazení nosníků
 - Ověření tahového napětí hodnotou $f_{ctk0,05}$ v nosníku
- Betonáž mostovky
 - Ověření tahového napětí hodnotou $f_{ctk0,05}$ v nosníku
- V čase vnesení ostatního stálého zatížení:
 - Ověření lineárního dotvarování – předpoklad působení pouze vlastní tíhy betonu, předpínací síly a ostatního stálého zatížení
 - Ověření dekomprese pro kvazistálou kombinaci
 - Ověření tahového napětí hodnotou $f_{ctk0,05}$ pro kvazistálou kombinaci
- V čase uvedení do provozu:
 - Ověření dekomprese pro častou kombinaci
 - Ověření tahového napětí hodnotou $f_{ctk0,05}$ pro častou kombinaci
 - Ověření omezení napětí pro charakteristickou kombinaci
- Na konci životnosti:
 - Ověření dekomprese pro častou kombinaci
 - Ověření tahového napětí hodnotou $f_{ctk0,05}$ pro častou kombinaci
 - Ověření omezení napětí pro charakteristickou kombinaci

6.5.1 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – usazení nosníků

Posouzení bylo provedeno na prostě podepřeném nosníku při usazování nosníků na stavbě.

Napětí od vlastní tíhy a předpětí – horní vlákna [kPa]

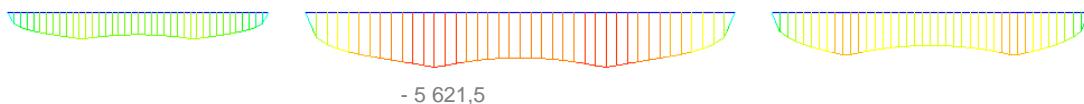


Obrázek 6.45 - Napětí od vlastní tíhy a předpětí – horní vlákna (v čase usazení nosníků)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -1,53 \text{ MPa} \leq -14,66 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0,39 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

Napětí od vlastní tíhy a předpětí – dolní vlákna [kPa]



Obrázek 6.46 - Napětí od vlastní tíhy a předpětí – dolní vlákna (v čase usazení nosníků)

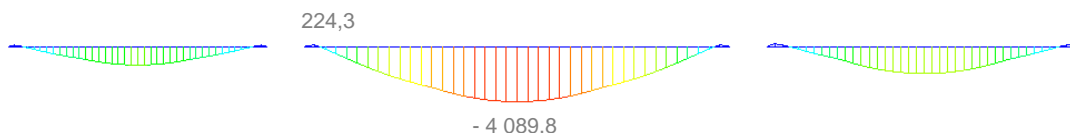
Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -5,6 \text{ MPa} \leq -14,66 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

6.5.2 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – betonáž mostovky

Posouzení bylo provedeno v době zatížení nosníků čerstvým betonem.

Napětí od zatížení čerstvým betonem – horní vlákna [kPa]

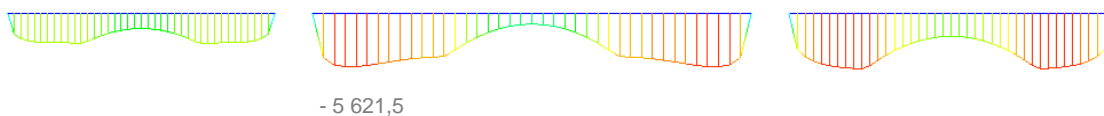


Obrázek 6.47 - Napětí od zatížení čerstvým betonem – horní vlákna (v čase betonáže mostovky)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -4,1 \text{ MPa} \leq -14,66 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0,224 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

Napětí od zatížení čerstvým betonem – dolní vlákna [kPa]



Obrázek 6.48 - Napětí od zatížení čerstvým betonem – dolní vlákna (v čase betonáže mostovky)

Posouzení omezení napětí:

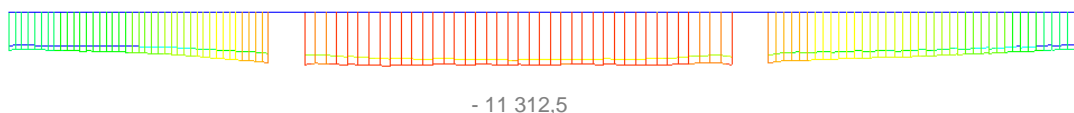
$$\sigma_{cc} = -5,6 \text{ MPa} \leq -14,66 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

6.5.3 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – v čase vnesení ostatního stálého zatížení

Posouzení lineárního dotvarování bylo provedeno v čase při vnesení napětí ostatního stálého zatížení do konstrukce ($t = 77$ dní).

6.5.3.1 Nosník

Kvazistálá kombinace – horní vlákna nosníku [kPa]

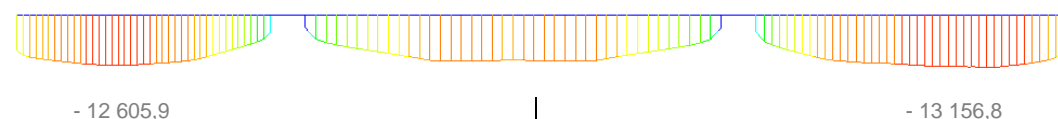


Obrázek 6.49 - Napětí od kvazistálé kombinace - horní vlákna nosníku (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -11,3 \text{ MPa} \leq -20,25 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

Kvazistálá kombinace – spodní vlákna nosníku [kPa]



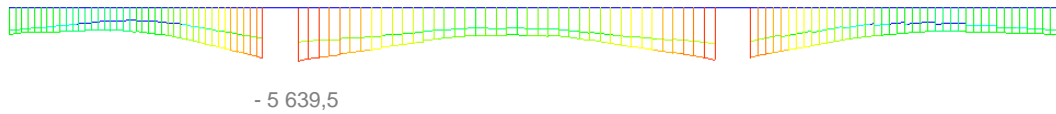
Obrázek 6.50 - Napětí od kvazistálé kombinace - spodní vlákna nosníku (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -13,2 \text{ MPa} \leq -20,25 \text{ MPa} \quad \sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje}$$

6.5.3.2 Deska

Kvazistálá kombinace – horní vlákna desky [kPa]



Obrázek 6.51 - Napětí od kvazistálé kombinace - horní vlákna desky (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)

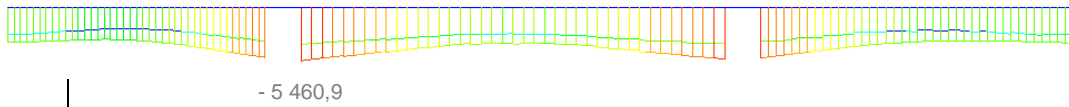
Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -5,6 \text{ MPa} \leq -13,50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Kvazistálá kombinace – spodní vlákna desky [kPa]



Obrázek 6.52 - Napětí od kvazistálé kombinace - spodní vlákna desky (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -5,5 \text{ MPa} \leq -13,50 \text{ MPa}$$

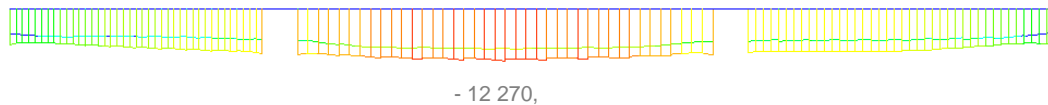
$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 2,9 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

6.5.4 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – v čase uvedení do provozu

6.5.4.1 Nosník

Častá kombinace – horní vlákna nosníku [kPa]



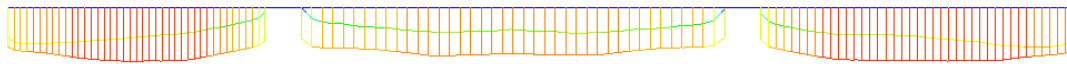
Obrázek 6.53 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Častá kombinace – dolní vlákna nosníku [kPa]



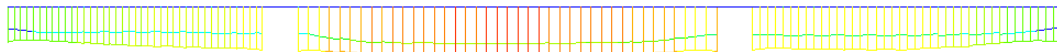
- 13 226,0
Obrázek 6.54 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – horní vlákna nosníku [kPa]



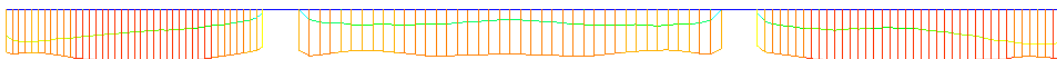
- 13 547,4
Obrázek 6.55 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -13,5 \text{ MPa} \leq -27,0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – dolní vlákna nosníku [kPa]



- 14 335
Obrázek 6.56 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu)

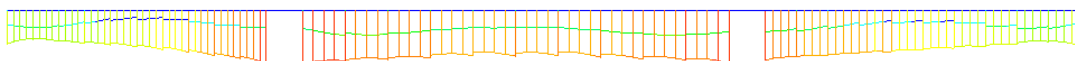
Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -14,3 \text{ MPa} \leq -27,00 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

6.5.4.2 Deska

Častá kombinace – horní vlákna desky [kPa]



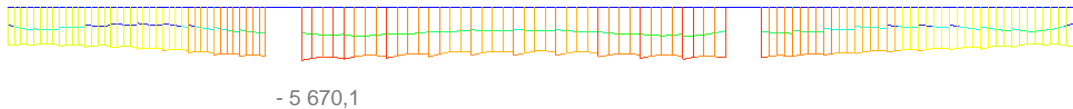
- 5 924
Obrázek 6.57 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Častá kombinace – dolní vlákna desky [kPa]



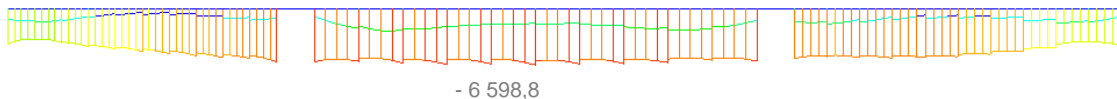
Obrázek 6.58 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – horní vlákna desky [kPa]



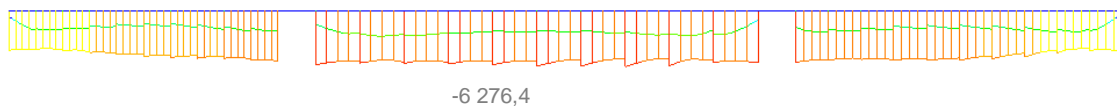
Obrázek 6.59 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = - 6,6 \text{ MPa} \leq - 18,00 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – dolní vlákna desky [kPa]



Obrázek 6.60 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)

Posouzení omezení napětí:

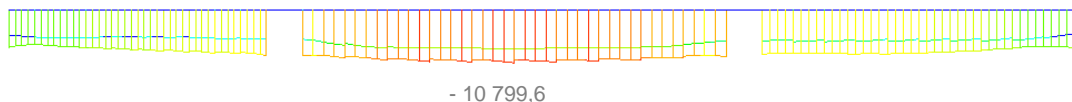
$$\sigma_{cc} = - 6,3 \text{ MPa} \leq - 18,00 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

6.5.5 Ověření stanovených požadavků na omezení napětí – na konci životnosti

6.5.5.1 Nosník

Častá kombinace – horní vlákna nosníku [kPa]



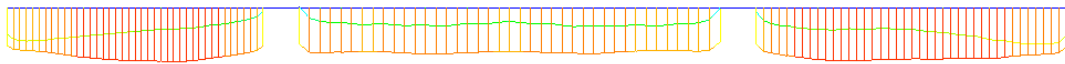
Obrázek 6.61 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna nosníku (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Častá kombinace – dolní vlákna nosníku [kPa]



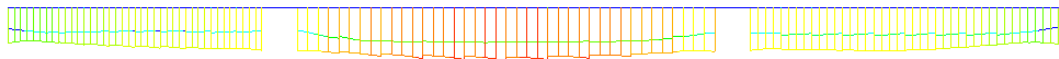
- 11 086,3
Obrázek 6.62 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna nosníku (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – horní vlákna nosníku [kPa]



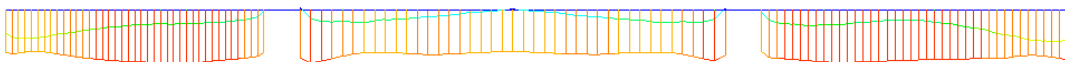
- 12 081,5
Obrázek 6.63 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna nosníku (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -12,08 \text{ MPa} \leq -27,0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – dolní vlákna nosníku [kPa]



- 11 844,7
Obrázek 6.64 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna nosníku (na konci životnosti)

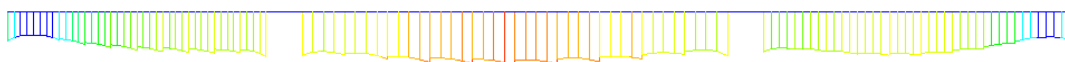
Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = -11,84 \text{ MPa} \leq -27,0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

6.5.5.2 Deska

Častá kombinace – horní vlákna desky [kPa]



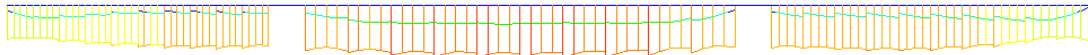
- 4 250,9
Obrázek 6.65 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna desky (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Častá kombinace – dolní vlákna desky [kPa]



- 4 079,8

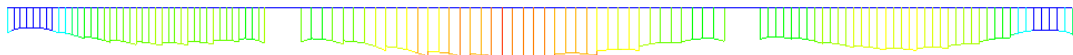
Obrázek 6.66 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna desky (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{ct} = 0 \text{ MPa} \leq 0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – horní vlákna desky [kPa]



- 5 774,9

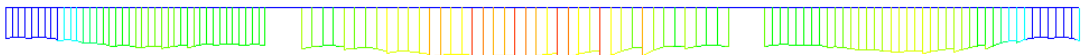
Obrázek 6.67 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna desky (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = - 5,8 \text{ MPa} \leq - 18,0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Charakteristická kombinace – dolní vlákna desky [kPa]



- 5 202,6

Obrázek 6.68 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna desky (na konci životnosti)

Posouzení omezení napětí:

$$\sigma_{cc} = - 5,2 \text{ MPa} \leq - 18,0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

6.6 Mezní stav únosnosti

Návrh a posouzení betonářské výztuže bylo provedeno na základě nejméně příznivé kombinaci vytvořené v softwaru IDEA StatiCa, kam byla importována konstrukce ze softwaru MIDAS Civil, včetně vnitřních sil.

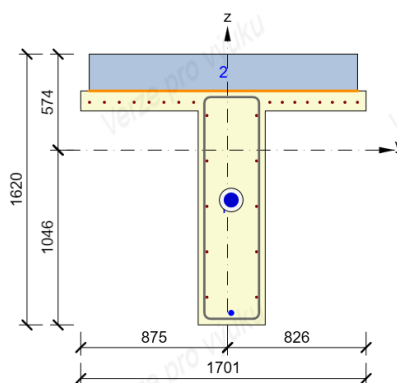
Řezy byly posuzovány na smyk, kroucení, omezení napětí a šířku trhliny.

6.6.1 Nosník v první řadě

6.6.1.1 Řez uprostřed prvního pole (7,0m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.69 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed prvního pole

Tabulka 8 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed prvního pole

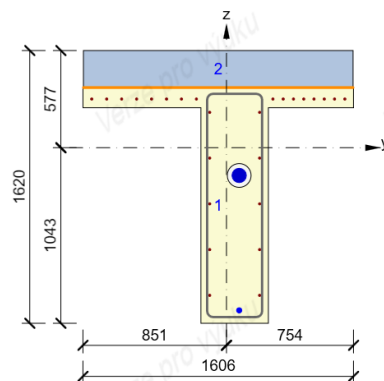
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5636,8	-1649,1	-86,5			90,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	255,5	700,8	18,1			10,9	OK
Smyk	-5743,1			174,1	-42,5	43,8	OK
Kroucení					-42,5	40,1	OK
Omezení napětí	-5636,8	-1649,1	-86,5			90,0	OK
Šířka trhliny	-6146,0	-1621,1	-51,1			4,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.2 Řez na konci prvního pole (13,8m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.70 - Vyztužení průřezu v řezu na konci prvního pole

Tabulka 9 - Tabulka výsledků pro řez na konci prvního pole

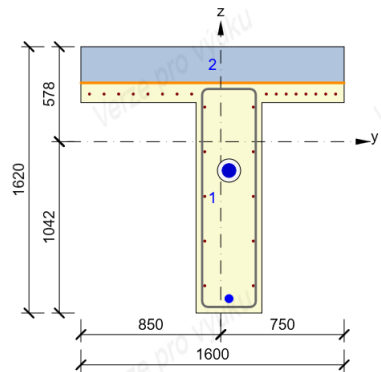
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5186,1	-485,9	86,1			71,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	96,3	-621,3	-172,8			20,4	OK
Smyk	-5510,2			97,2	-42,4	19,9	OK
Kroucení					-42,4	40,0	OK
Omezení napětí	-5186,1	-485,9	86,1			71,0	OK
Šířka trhliny	-4703,8	-626,5	63,0			1,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.3 Řez na začátku druhého pole (0,2m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.71 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku druhého pole

Tabulka 10 - Tabulka výsledků pro řez na začátku druhého pole

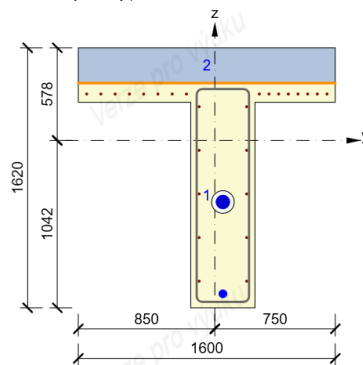
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-5383,9			225,4	42,9	71,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	478,0	1619,5	61,1			22,8	OK
Smyk	-5383,9			225,4	42,9	71,3	OK
Kroucení					42,9	40,4	OK
Omezení napětí	-5629,2	-1476,3	-7,8			70,1	OK
Šířka trhliny	-5016,5	-201,8	9,7			6,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.4 Řez ve čtvrtině druhého pole (6,9m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.72 - Vyztužení průřezu v řezu ve čtvrtině druhého pole

Tabulka 11 - Tabulka výsledků pro řez ve čtvrtině druhého pole

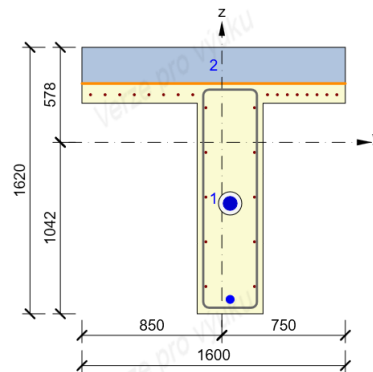
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6710,5	-1365,0	36,2			86,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	187,5	2618,3	1,4			28,9	OK
Smyk	-6791,3			256,4	-32,3	47,2	OK
Kroucení					-32,3	30,4	OK
Omezení napětí	-6710,5	-1365,0	36,2			86,7	OK
Šířka trhliny	-5957,9	-449,1	129,8			2,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.5 Řez ve třech čtvrtinách druhého pole (16,1m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.73 - Vyztužení průřezu v řezu ve třech čtvrtinách druhého pole

Tabulka 12 - Tabulka výsledků pro řez ve třech čtvrtinách druhého pole

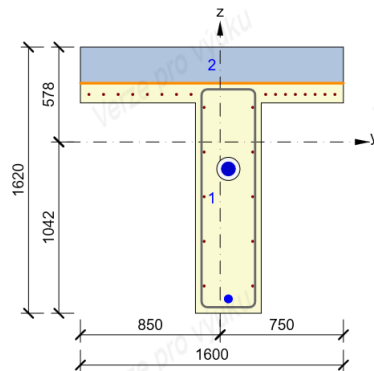
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6582,6	188,3	145,6			89,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	463,8	4465,1	130,1			50,4	OK
Smyk	-6559,9			164,0	47,5	30,8	OK
Kroucení					47,5	44,8	OK
Omezení napětí	-6582,6	188,3	145,6			89,0	OK
Šířka trhliny	-5999,1	28,8	126,4			8,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.6 Řez na konci druhého pole (22,8m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.74 - Vyztužení průřezu v řezu na konci druhého pole

Tabulka 13 - Tabulka výsledků pro řez na konci druhého pole

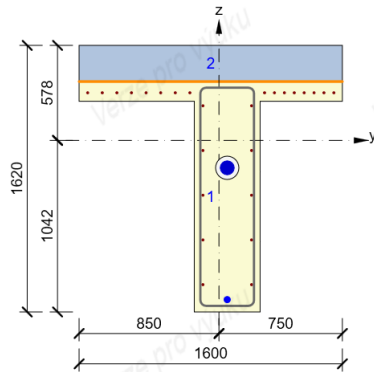
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5647,5	-1345,6	-14,1			78,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	633,6	-198,9	-45,6			12,8	OK
Smyk	-5734,6			285,5	-15,0	59,0	OK
Kroucení					-15,0	14,1	OK
Omezení napětí	-5647,5	-1345,6	-14,1			78,8	OK
Šířka trhliny	-5092,7	-1169,9	-28,3			2,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.7 Řez na začátku třetího pole (0,2m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.75 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku třetího pole

Tabulka 14 - Tabulka výsledků pro řez na začátku třetího pole

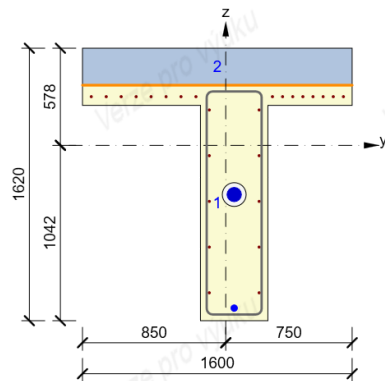
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5756,7	-1340,3	19,5			70,4	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	505,2	1600,1	72,6			26,5	OK
Smyk	-5308,7			118,5	20,8	20,4	OK
Kroucení					20,8	19,6	OK
Omezení napětí	-5756,7	-1340,3	19,5			70,4	OK
Šířka trhliny	-4924,6	-261,0	36,8			5,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.1.8 Řez uprostřed třetího pole (8,5m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.76 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed třetího pole

Tabulka 15 - Tabulka výsledků pro uprostřed třetího pole

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6166,0	-1605,7	9,9			88,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	70,9	1084,7	-9,2			14,7	OK
Smyk	-6245,7			135,2	-23,3	26,4	OK
Kroucení					-23,3	22,0	OK
Omezení napětí	-6166,0	-1605,7	9,9			88,8	OK
Šířka trhliny	-6674,3	-1586,8	46,9			4,0	OK

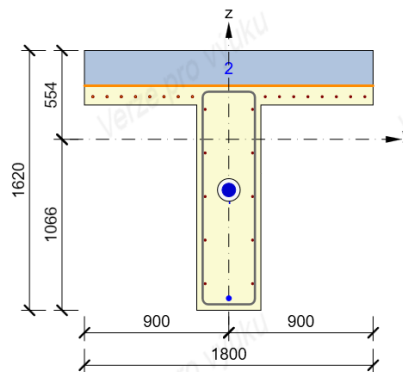
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2 Nosník ve čtvrté řadě

6.6.2.1 Řez uprostřed prvního pole (7,0m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.77 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed prvního pole

Tabulka 16 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed prvního pole

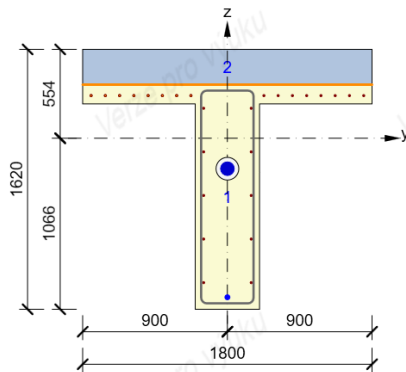
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5891,9	-2001,2	-65,9			89,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	73,9	417,4	-97,7			6,1	OK
Smyk	-5898,8			233,6	-40,0	22,1	OK
Kroucení					-40,0	14,7	OK
Omezení napětí	-5891,9	-2001,2	-65,9			89,1	OK
Šířka trhliny	-6387,2	-2059,4	-57,7			6,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.2 Řez na konci prvního pole (13,8m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.78 - Vyztužení průřezu v řezu na konci prvního pole

Tabulka 17 - Tabulka výsledků pro řez na konci prvního pole

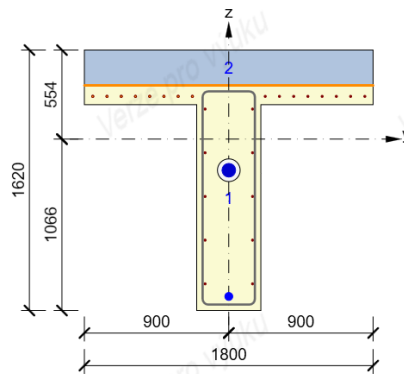
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5375,7	-978,1	-63,4			71,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	303,9	1333,6	114,1			22,7	OK
Smyk	-5183,7			574,8	16,3	58,7	OK
Kroucení					16,3	6,0	OK
Omezení napětí	-5375,7	-978,1	-63,4			71,0	OK
Šířka trhliny	-4735,7	89,7	80,6			10,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.3 Řez na začátku druhého pole (0,2m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.79 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku druhého pole

Tabulka 18 - Tabulka výsledků pro řez na začátku druhého pole

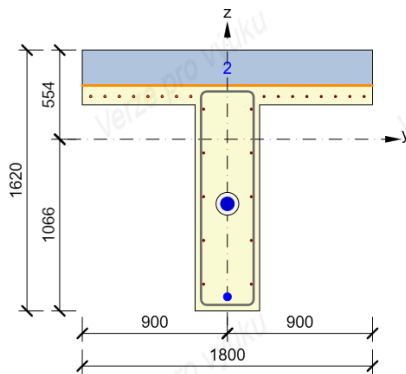
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-5421,1			878,1	-53,8	82,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	101,3	-1209,2	-113,8			31,0	OK
Smyk	-5421,1			878,1	-53,8	82,1	OK
Kroucení					-53,8	19,8	OK
Omezení napětí	-5165,5	-707,5	93,6			71,1	OK
Šířka trhliny	-5818,4	-1735,8	-31,1			5,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.4 Řez ve čtvrtině druhého pole (6,9m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.80 - Vyztužení průřezu v řezu ve čtvrtině druhého pole

Tabulka 19 - Tabulka výsledků pro řez ve čtvrtině druhého pole

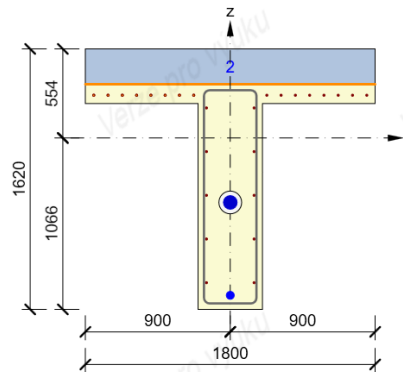
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6653,0	139,1	104,9			88,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	363,9	4733,5	90,9			50,4	OK
Smyk	-6592,1			141,4	42,2	13,8	OK
Kroucení					42,2	15,5	OK
Omezení napětí	-6653,0	139,1	104,9			88,2	OK
Šířka trhliny	-6087,1	23,2	60,7			5,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.5 Řez ve třech čtvrtinách druhého pole (16,1m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.81 - Vyztužení průřezu v řezu ve třech čtvrtinách druhého pole

Tabulka 20 - Tabulka výsledků pro řez ve třech čtvrtinách druhého pole

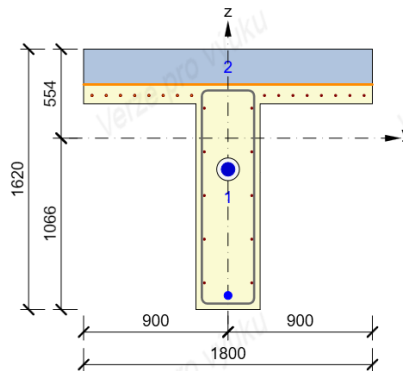
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6557,9	177,5	90,6			88,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	371,6	4713,1	119,5			50,3	OK
Smyk	-6582,4			322,2	23,7	32,7	OK
Kroucení					23,7	8,7	OK
Omezení napětí	-6557,9	177,5	90,6			88,3	OK
Šířka trhliny	-6079,9	14,7	80,6			5,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.6 Řez na konci druhého pole (22,8m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.82 - Vyztužení průřezu v řezu na konci druhého pole

Tabulka 21 - Tabulka výsledků pro řez na konci druhého pole

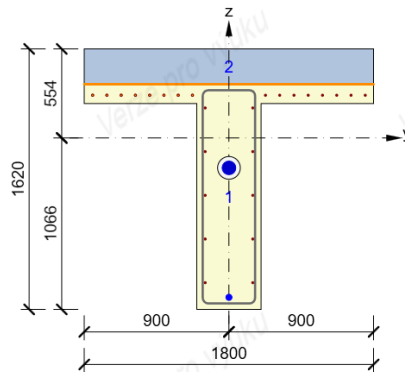
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-5171,3			799,1	39,3	83,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	332,2	1518,8	192,3			20,8	OK
Smyk	-5171,3			799,1	39,3	83,5	OK
Kroucení					39,3	14,5	OK
Omezení napětí	-5454,9	-2295,7	-22,0			70,5	OK
Šířka trhliny	-4682,7	195,7	73,9			14,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.7 Řez na začátku třetího pole (0,2m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná výztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková výztuž: \varnothing 12 á 150 mm



Obrázek 6.83 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku třetího pole

Tabulka 22 - Tabulka výsledků pro řez na začátku třetího pole

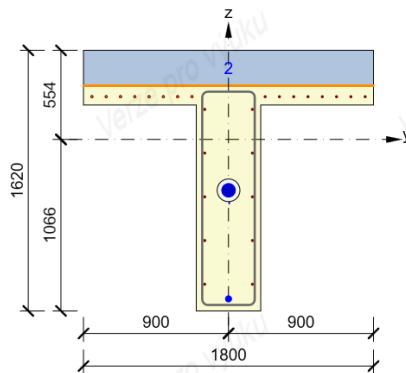
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-5419,4	-1208,5	-111,1			71,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	310,8	1320,1	115,5			20,9	OK
Smyk	-5243,6			139,5	50,7	17,7	OK
Kroucení					50,7	18,7	OK
Omezení napětí	-5419,4	-1208,5	-111,1			71,3	OK
Šířka trhliny	-4807,5	-76,6	-10,3			6,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.6.2.8 Řez uprostřed třetího pole (8,5m)

V daném řezu bylo navrženo následující vyztužení průřezu:

- Podélná vyztuž:
 - Horní pás: 8 x \varnothing 12 mm
 - Stojina: 10 x \varnothing 12 mm
- Smyková vyztuž: \varnothing 12 á 200 mm



Obrázek 6.84 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed třetího pole

Tabulka 23 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed třetího pole

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-6241,7	-1437,3	-54,0			88,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	253,4	3491,1	50,1			45,3	OK
Smyk	-6086,9			266,2	10,2	25,3	OK
Kroucení					10,2	3,8	OK
Omezení napětí	-6241,7	-1437,3	-54,0			88,7	OK
Šířka trhliny	-6736,4	-1976,4	-94,1			5,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

7. Výpis obrázků

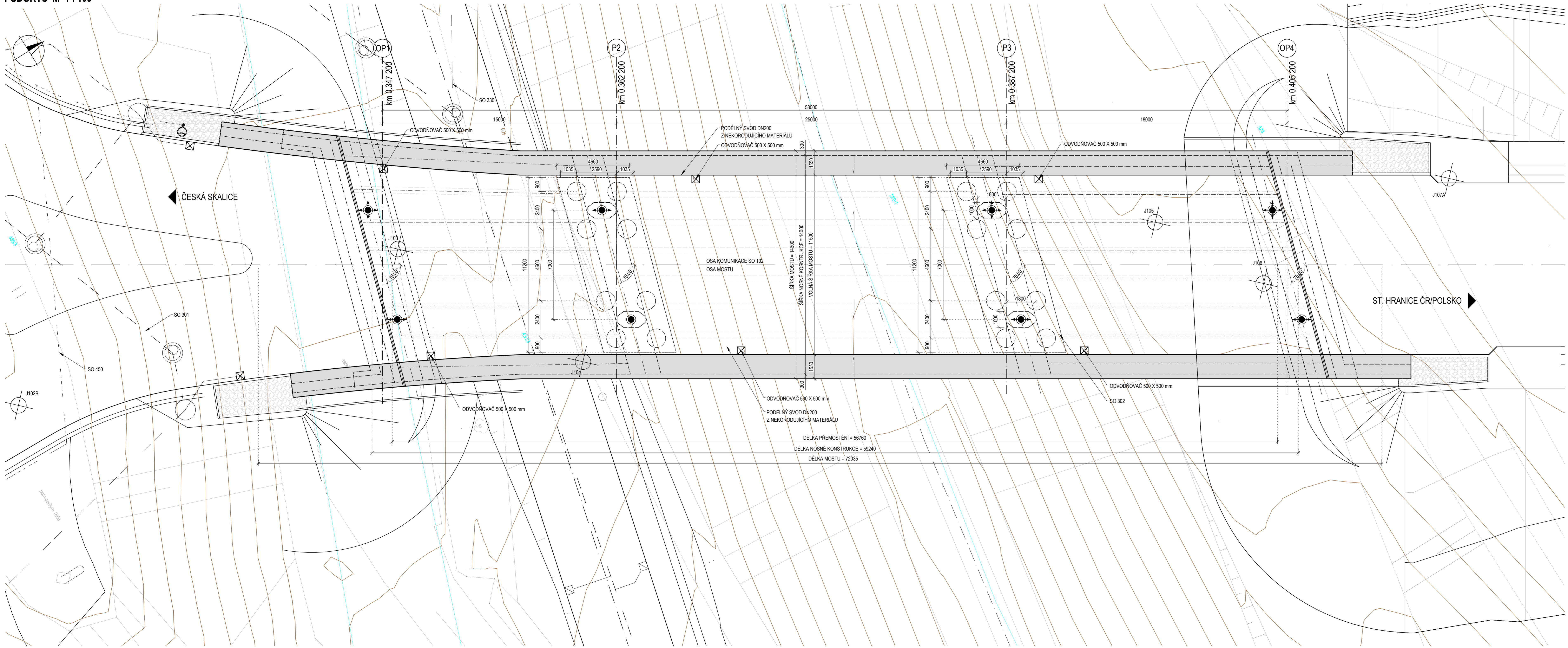
Obrázek 4.1 – Půdorys konstrukce mostu	7
Obrázek 4.2 – Podélný profil konstrukce mostu.....	7
Obrázek 4.3 – Příčný řez konstrukcí mostu	8
Obrázek 6.1 – Směry větru [7].....	12
Obrázek 6.2 – Rozdíly teplot pro nosné konstrukce – 3.typ [8]	14
Obrázek 6.3 – Tabulka hodnot součinitelů α pro ČR (dle ČSN EN 1991-2) [10]	15
Obrázek 6.4 – Použití modelu zatížení 1 [10]	15
Obrázek 6.5 – Zvláštní vozidlo – model zatížení 3 [10].....	15
Obrázek 6.6 – Model konstrukce v programu MIDAS Civil, usazení nosníků - render .	17
Obrázek 6.7 - Model konstrukce v programu MIDAS Civil, usazení nosníků - prvky konstrukce.....	17
Obrázek 6.8 – Model konstrukce v programu MIDAS Civil - render	18
Obrázek 6.9 - Model konstrukce v programu MIDAS Civil - prvky konstrukce.....	18
Obrázek 6.10 - Rozmístění předpínací výztuže v nosníku	19
Obrázek 6.11 – Geometrie předpínacích kabelů 1. pole	22
Obrázek 6.12 – Geometrie předpínacích kabelů 2. pole	22
Obrázek 6.13 – Geometrie předpínacích kabelů 3. pole	22
Obrázek 6.14 - Moment od vlastní tíhy – V čase usazení nosníků.....	22
Obrázek 6.15 - Posouvající síla od vlastní tíhy– V čase usazení nosníků.....	23
Obrázek 6.16 - Moment od vlastní tíhy – V čase betonáže desky.....	23
Obrázek 6.17 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase betonáže desky.....	23
Obrázek 6.18 - Moment od vlastní tíhy – V čase vnesení ostatního stálého zatížení...23	
Obrázek 6.19 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase vnesení ostatního stálého zatížení	23
Obrázek 6.20 - Moment od vlastní tíhy – V čase uvedení do provozu	24
Obrázek 6.21 - Posouvající síla od vlastní tíhy – V čase uvedení do provozu	24
Obrázek 6.22 - Moment od vlastní tíhy – Na konci životnosti.....	24
Obrázek 6.23 - Posouvající síla od vlastní tíhy – Na konci životnosti.....	24
Obrázek 6.24 - Moment od předpětí - primární účinek (při vnesení napětí)	24
Obrázek 6.25 - Normálová síla od předpětí - primární účinek (při vnesení napětí).....	25
Obrázek 6.26 - Moment od předpětí - sekundární účinek (při vnesení napětí).....	25
Obrázek 6.27 - Normálová síla od předpětí - sekundární účinek (při vnesení napětí) ..25	
Obrázek 6.28 - Moment od předpětí - primární účinek (na konci životnosti)	25
Obrázek 6.29 - Normálová síla od předpětí - primární účinek (na konci životnosti).....	25
Obrázek 6.30 - Moment od předpětí - sekundární účinek (na konci životnosti).....	25
Obrázek 6.31 - Normálová síla od předpětí - sekundární účinek (na konci životnosti) .26	
Obrázek 6.32 - Moment od nerovnoměrného sedání.....	26
Obrázek 6.33 - Posouvající síla od nerovnoměrného sedání.....	26
Obrázek 6.34 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr1a)	26
Obrázek 6.35 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr1a)	26
Obrázek 6.36 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr2)	27
Obrázek 6.37 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr2)	27
Obrázek 6.38 - Moment od svislého dopravního zatížení (obálka gr5)	27
Obrázek 6.39 - Posouvající síla od svislého dopravního zatížení (obálka gr5)	27
Obrázek 6.40 - Moment od zatížení teplotou	27
Obrázek 6.41 - Posouvající síla od zatížení teplotou	28
Obrázek 6.42 - Doporučené hodnoty součinitelů ψ [5].....	29
Obrázek 6.43 - Přehled kombinací po MSP [5].....	29

Obrázek 6.44 - Tabulka pro návrhové hodnoty zatížení STR/GEO [5].....	30
Obrázek 6.45 - Napětí od vlastní tíhy a předpětí – horní vlákna (v čase usazení nosníků)	32
Obrázek 6.46 - Napětí od vlastní tíhy a předpětí – dolní vlákna (v čase usazení nosníků)	32
Obrázek 6.47 - Napětí od zatížení čerstvým betonem – horní vlákna (v čase betonáže mostovky).....	32
Obrázek 6.48 - Napětí od zatížení čerstvým betonem – dolní vlákna (v čase betonáže mostovky).....	33
Obrázek 6.49 - Napětí od kvazistálé kombinace - horní vlákna nosníku (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)	33
Obrázek 6.50 - Napětí od kvazistálé kombinace - spodní vlákna nosníku (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)	33
Obrázek 6.51 - Napětí od kvazistálé kombinace - horní vlákna desky (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)	34
Obrázek 6.52 - Napětí od kvazistálé kombinace - spodní vlákna desky (v čase vnesení ostatního stálého zatížení)	34
Obrázek 6.53 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu).....	34
Obrázek 6.54 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu)	35
Obrázek 6.55 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu).....	35
Obrázek 6.56 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna nosníku (v čase uvedení do provozu).....	35
Obrázek 6.57 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)	35
Obrázek 6.58 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna desky (v čase uvedení do provozu)	36
Obrázek 6.59 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna desky (v čase uvedení do provozu).....	36
Obrázek 6.60 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna desky (v čase uvedení do provozu).....	36
Obrázek 6.61 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna nosníku (na konci životnosti)	36
Obrázek 6.62 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna nosníku (na konci životnosti)	37
Obrázek 6.63 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna nosníku (na konci životnosti).....	37
Obrázek 6.64 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna nosníku (na konci životnosti).....	37
Obrázek 6.65 - Napětí od časté kombinace - horní vlákna desky (na konci životnosti) 37	
Obrázek 6.66 - Napětí od časté kombinace - dolní vlákna desky (na konci životnosti) 38	
Obrázek 6.67 - Napětí od charakteristické kombinace - horní vlákna desky (na konci životnosti).....	38
Obrázek 6.68 - Napětí od charakteristické kombinace - dolní vlákna desky (na konci životnosti).....	38
Obrázek 6.69 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed prvního pole	39
Obrázek 6.70 - Vyztužení průřezu v řezu na konci prvního pole	40
Obrázek 6.71 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku druhého pole	41
Obrázek 6.72 - Vyztužení průřezu v řezu ve čtvrtině druhého pole	42

Obrázek 6.73 - Vyztužení průřezu v řezu ve třech čtvrtinách druhého pole	43
Obrázek 6.74 - Vyztužení průřezu v řezu na konci druhého pole.....	44
Obrázek 6.75 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku třetího pole.....	45
Obrázek 6.76 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed třetího pole	46
Obrázek 6.77 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed prvního pole	47
Obrázek 6.78 - Vyztužení průřezu v řezu na konci prvního pole	48
Obrázek 6.79 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku druhého pole	49
Obrázek 6.80 - Vyztužení průřezu v řezu ve čtvrtině druhého pole.....	50
Obrázek 6.81 - Vyztužení průřezu v řezu ve třech čtvrtinách druhého pole	51
Obrázek 6.82 - Vyztužení průřezu v řezu na konci druhého pole.....	52
Obrázek 6.83 - Vyztužení průřezu v řezu na začátku třetího pole.....	53
Obrázek 6.84 - Vyztužení průřezu v řezu uprostřed třetího pole	54

8. Výpis tabulek

Tabulka 1 – Použité betony	9
Tabulka 2 - Materiálové vlastnosti betonářské výztuže	9
Tabulka 3 - Materiálové vlastnosti předpínací výztuže.....	10
Tabulka 4 – Výpočet stálého zatížení	11
Tabulka 5 – Ostatní stálé zatížení	12
Tabulka 6 – Rovnoměrné zatížení teplotou	14
Tabulka 7- Geometrie předpínacích kabelů	21
Tabulka 8 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed prvního pole.....	39
Tabulka 9 - Tabulka výsledků pro řez na konci prvního pole	40
Tabulka 10 - Tabulka výsledků pro řez na začátku druhého pole	41
Tabulka 11 - Tabulka výsledků pro řez ve čtvrtině druhého pole	42
Tabulka 12 - Tabulka výsledků pro řez ve třech čtvrtinách druhého pole.....	43
Tabulka 13 - Tabulka výsledků pro řez na konci druhého pole	44
Tabulka 14 - Tabulka výsledků pro řez na začátku třetího pole	45
Tabulka 15 - Tabulka výsledků pro uprostřed třetího pole	46
Tabulka 16 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed prvního pole.....	47
Tabulka 17 - Tabulka výsledků pro řez na konci prvního pole	48
Tabulka 18 - Tabulka výsledků pro řez na začátku druhého pole	49
Tabulka 19 - Tabulka výsledků pro řez ve čtvrtině druhého pole	50
Tabulka 20 - Tabulka výsledků pro řez ve třech čtvrtinách druhého pole.....	51
Tabulka 21 - Tabulka výsledků pro řez na konci druhého pole	52
Tabulka 22 - Tabulka výsledků pro řez na začátku třetího pole	53
Tabulka 23 - Tabulka výsledků pro řez uprostřed třetího pole	54



SPECIFIKACE MATERIÁLŮ

KONSTRUKČNÍ PRVEK	MATERIÁL
PODKLADNÍ BETON	C12/15 - X0
VRTANÉ VELKOPRŮMĚROVÉ PILOTY	C25/30 - XA2
ULOŽNÉ PRAHY	C30/37 - XF4-XD3
KŘÍDLA, DRÍKY OPĚR	C30/37 - XF4-XD3
ZÁKLADY OPĚR A PODPĚR	C25/30 - XF3
PILÍŘE	C35/45 - XF2-XD1
PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30 - XF2
LOŽISKOVÉ BLOKY	C35/45 - XF4-XD3
PŘEFABRIKOVANÉ NOSNÍKY	C45/55 - XF2-XD1
SPÁŽENÁ DESKA	C 30/37 - XF2-XD1
ŘÍMSY	C30/37 - XF4-XD3
BETON POD DLAŽBU Z LOM. KAMENE	C20/25n - XF3
BETON POD SKLIZY	C20/25n - XF3
ZPEVNĚNÝ PRAH	C20/25n - XF3
SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ	C30/37n - XF4-XD3
PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽ	Y1860-15,7-A
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B

SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY

OZNAČENÍ	NÁZEV OBJEKTU
SO 102	SILNICE I/33 OBCHVAT NÁCHODA
SO 131	MÍSTNÍ KOMUNIKACE V KM 0,344 I/33
SO 171	DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
SO 301	ODVODNĚNÍ SO 101
SO 302	ODVODNĚNÍ SO 102
SO 330	NAPOJENÍ NA DEŠŤOVOU USAZOVACÍ NÁDRŽ
SO 450	VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ - OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKA I/33 X I/14
SO 801	VEGETAČNÍ ÚPRAVY
SO 811	PŘÍPRAVA ÚZEMÍ
SO 831	TECHNICKÁ REKULTIVACE

LEGENDA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

STÁVAJÍCÍ	— KANALIZACE DEŠŤOVÁ
NOVÉ	— SILNOPROUD NN
	— SILNOPROUD
	— VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ
	— KATASTR NEMOVITOSTÍ
	— VRSTEVNICE - HLAVNÍ
	— VRSTEVNICE - ZÁKLADNÍ
	— ZAMĚŘENÍ - STÁVAJÍCÍ STAV

LEGENDA LOŽISEK

●	VŠESMĚRNÉ POSUVNÉ LOŽISKO
●	JEDNOSMĚRNÉ POSUVNÉ LOŽISKO
●	PEVNÉ LOŽISKO
⊕	GEOLOGICKÁ SONDA

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

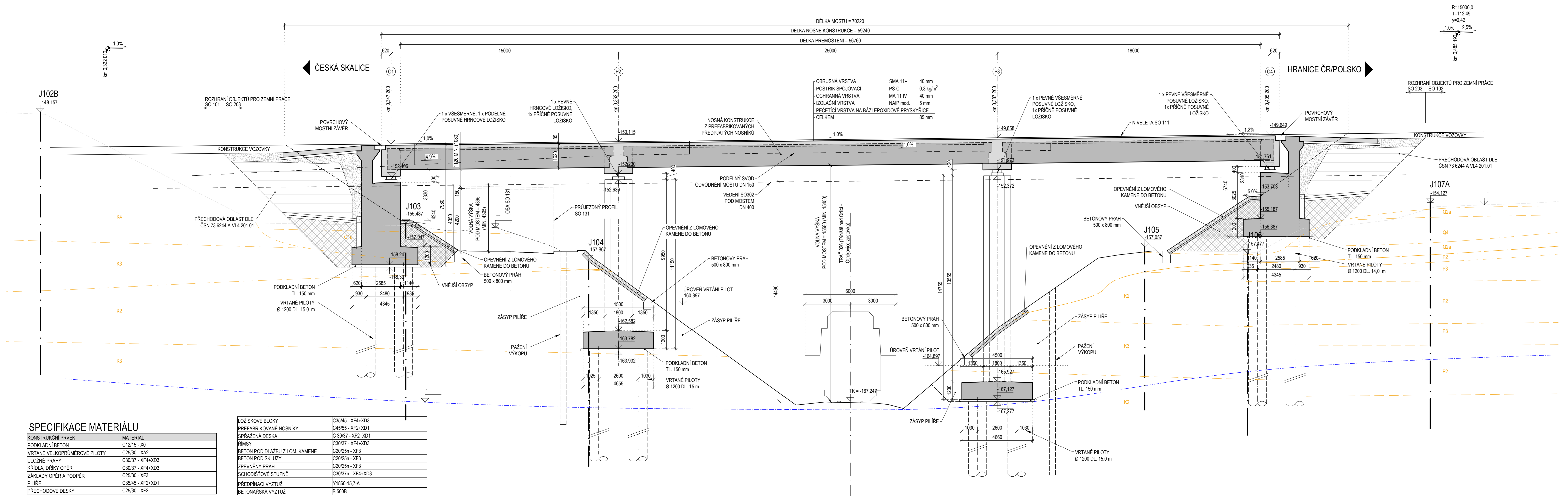
Tháškova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice



ZPRACOVAL	VEDOUČÍ	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblik Ph.D.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA	ROČNÍK	ČTVRTÝ
PŮDORYS	DATUM	26.5.2019
NÁZEV	FORMÁT	12 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	MĚŘÍTKO	1:100
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	Č. PŘÍLOHY	1

PODÉLNÝ ŘEZ M 1 : 100



SPECIFIKACE MATERIÁLŮ

KONSTRUKČNÍ PRVEK	MATERIÁL
PODKLADNÍ BETON	C12/15 - X0
VRTANÉ VELKOPRŮMĚROVÉ PILOTY	C25/30 - XA2
ÚLOŽNÉ PRAHY	C30/37 - XF4+XD3
KŘÍDLA, DŘÍKY OPĚR	C30/37 - XF4+XD3
ZÁKLADY OPĚR A PODPĚR	C25/30 - XF3
PIILÍŘE	C35/45 - XF2+XD1
PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30 - XF2

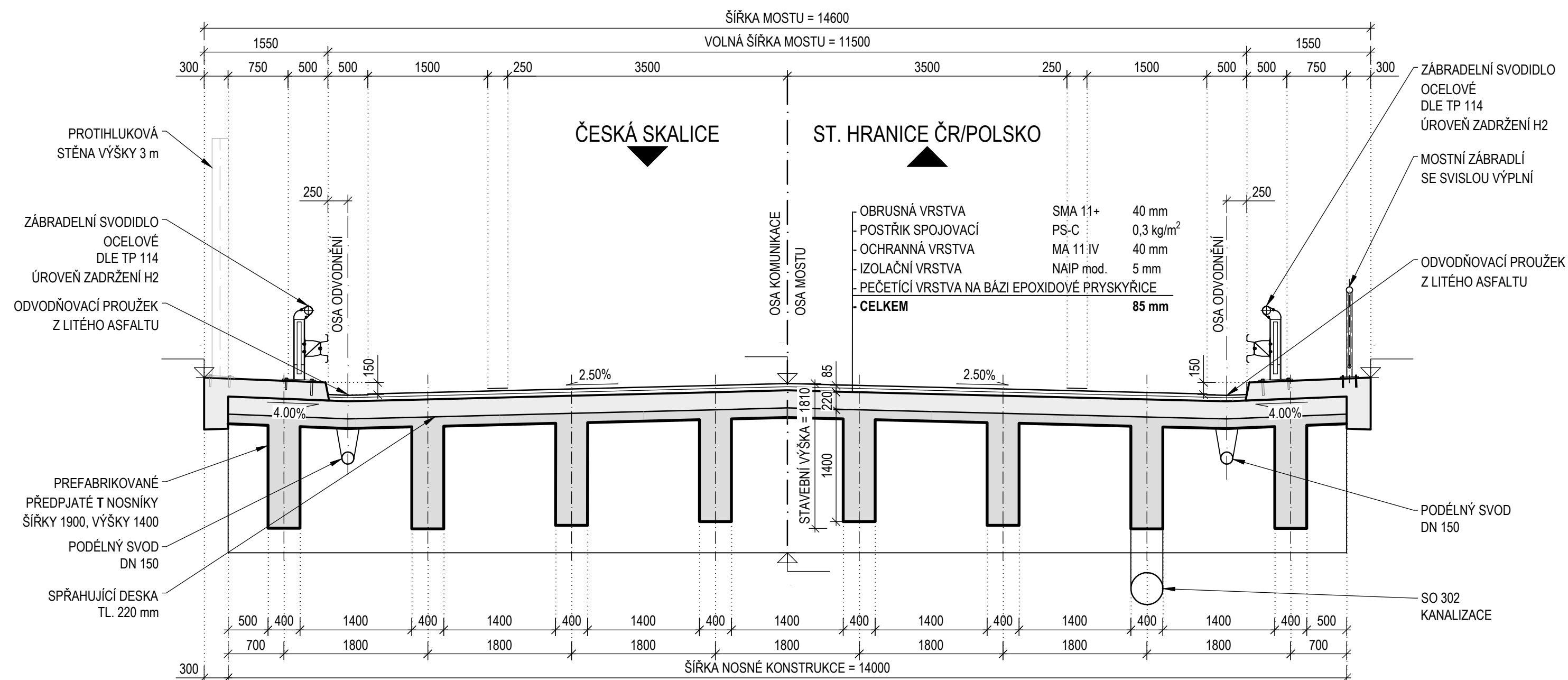
LOŽISKOVÉ BLOKY	C35/45 - XF4+XD3
PREFABRIKOVANÉ NOSNÍKY	C45/55 - XF2+XD1
SPRAŽENÁ DESKA	C 30/37 - XF2+XD1
ŘÍMSY	C30/37 - XF4+XD3
BETON POD DLAŽBU Z LOM. KAMENE	C20/25n - XF3
BETON POD SKLUZY	C20/25n - XF3
ZPEVNĚNÝ PRAH	C20/25n - XF3
SCHODIŠTĚVÉ STUPNĚ	C30/37n - XF4+XD3
PŘEDPINACÍ VÝZTUŽ	Y1860-15,7-A
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
 Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice

ZPRACOVAL	VEDOUČÍ	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblik Ph.D.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA	ROČNÍK	ČTVRTÝ
PODÉLNÝ ŘEZ		
	DATUM	26.5.2019
NÁZEV	FORMÁT	6 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	MĚŘÍTKO	1:100
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	Č. PŘÍLOHY	2

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ M 1 : 50



SPECIFIKACE MATERIÁLU

KONSTRUKČNÍ PRVEK	MATERIÁL
PODKLADNÍ BETON	C12/15 - X0
VRTANÉ VELKOPRŮMĚROVÉ PILOTY	C25/30 - XA2
ÚLOŽNÉ PRAHY	C30/37 - XF4+XD3
KŘÍDLA, DŘÍKY OPĚR	C30/37 - XF4+XD3
ZÁKLADY OPĚR A PODPĚR	C25/30 - XF3
PILÍŘE	C35/45 - XF2+XD1
PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30 - XF2

LOŽISKOVÉ BLOKY	C35/45 - XF4+XD3
PREFABRIKOVANÉ NOSNÍKY	C45/55 - XF2+XD1
SPŘAŽENÁ DESKA	C 30/37 - XF2+XD1
ŘÍMSY	C30/37 - XF4+XD3
BETON POD DLAŽBU Z LOM. KAMENE	C20/25n - XF3
BETON POD SKLUZY	C20/25n - XF3
ZPEVNĚNÝ PRÁH	C20/25n - XF3
SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ	C30/37n - XF4+XD3
PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ	Y1860-15,7-A
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

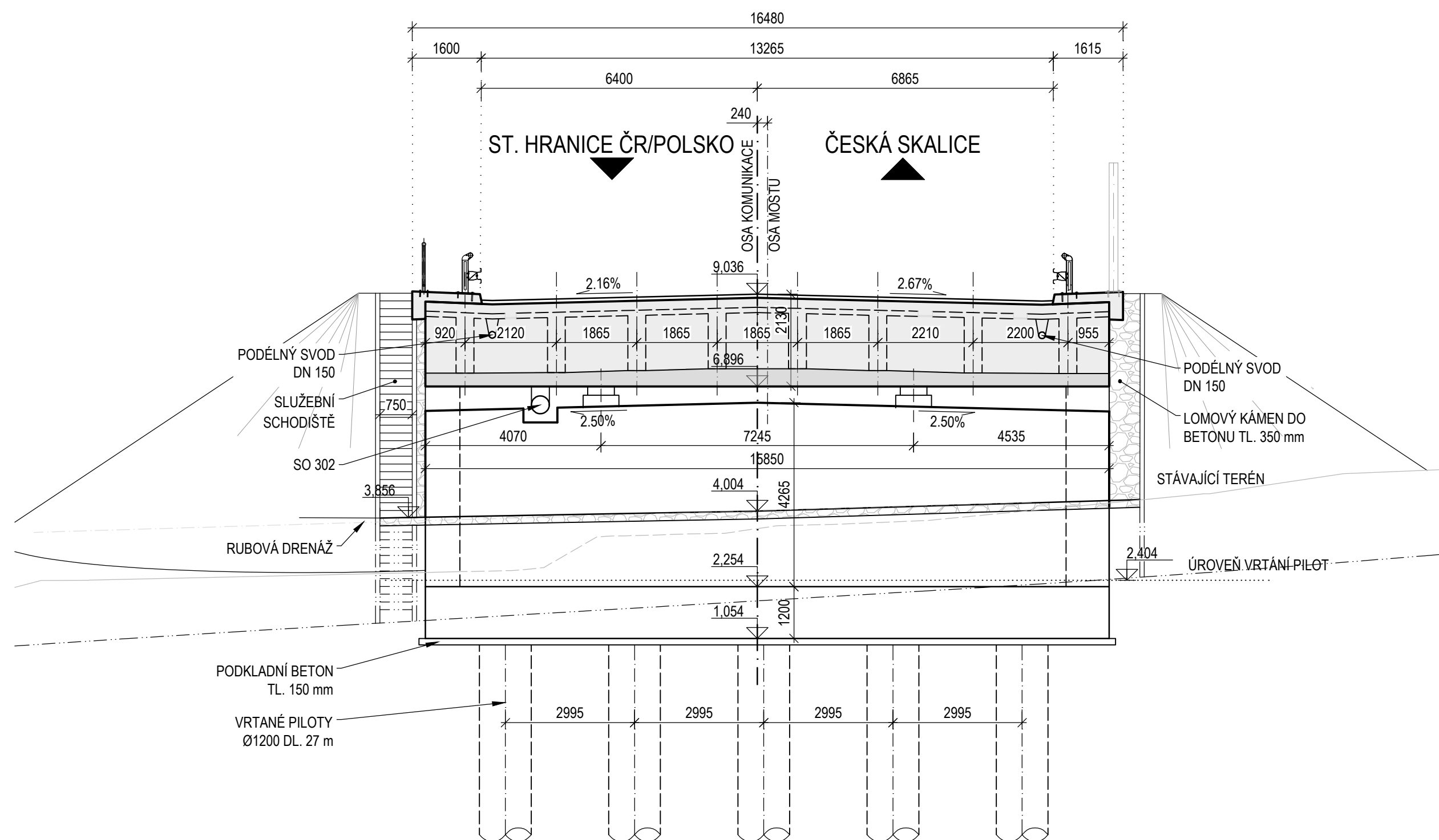
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice



ZPRACOVAL	VEDOUČÍ	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblík Ph.D.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA	ROČNÍK	ČTVRTÝ
VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ	DATUM	26.5.2019
NÁZEV	FORMÁT	3 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	MĚŘÍTKO	1:50
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	Č. PŘÍLOHY	3

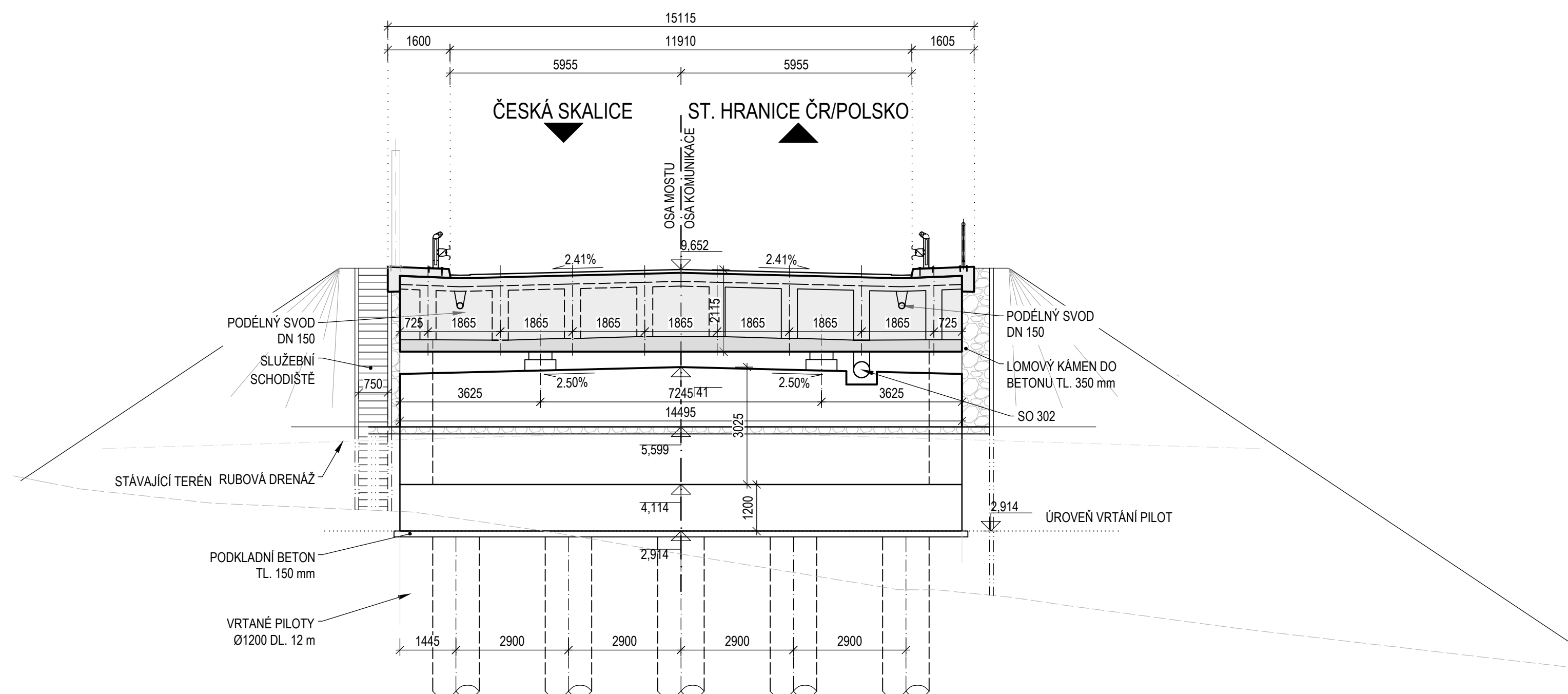
PŘÍČNÝ ŘEZ OPĚROU O1 M 1 : 100



SPECIFIKACE MATERIÁLU

KONSTRUKČNÍ PRVEK	MATERIÁL
PODKLADNÍ BETON	C12/15 - X0
VRTANÉ VELKOPRŮMĚROVÉ PILOTY	C25/30 - XA2
ÚLOŽNÉ PRAHY	C30/37 - XF4+XD3
KŘÍDLA, DŘÍKY OPĚR	C30/37 - XF4+XD3
ZÁKLADY OPĚR A PODPĚR	C25/30 - XF3
PILÍŘE	C35/45 - XF2+XD1
PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30 - XF2
LOŽISKOVÉ BLOKY	C35/45 - XF4+XD3
PREFABRIKOVANÉ NOSNÍKY	C45/55 - XF2+XD1
SPŘÁŽENÁ DESKA	C 30/37 - XF2+XD1
ŘÍMSY	C30/37 - XF4+XD3
BETON POD DLAŽBU Z LOM. KAMENE	C20/25n - XF3
BETON POD SKLUZY	C20/25n - XF3
ZPEVNĚNÝ PRÁH	C20/25n - XF3
SCHODIŠTOVÉ STUPNĚ	C30/37n - XF4+XD3
PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽ	Y1860-15,7-A
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B

PŘÍČNÝ ŘEZ OPĚROU OP4 M 1 : 100



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

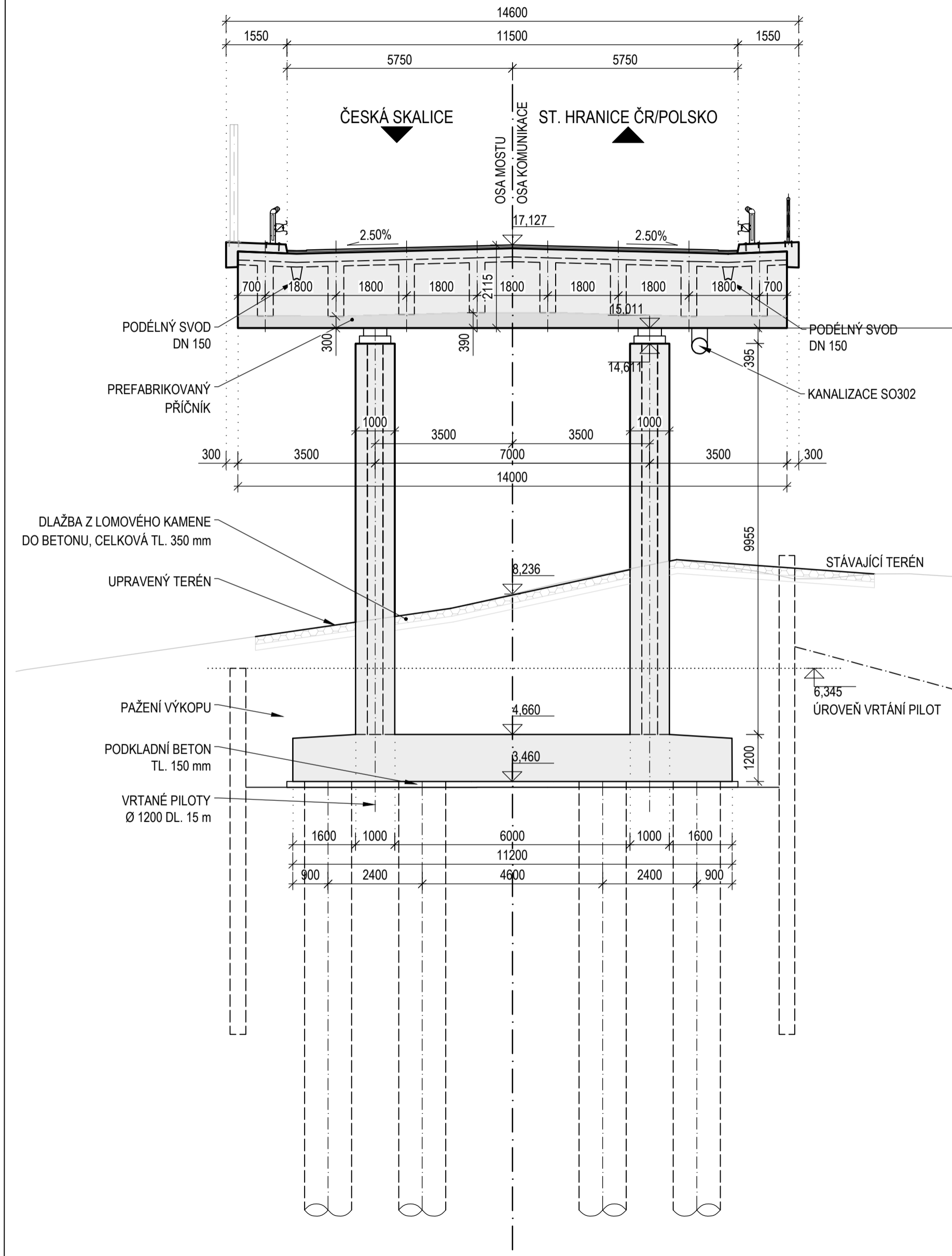
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice



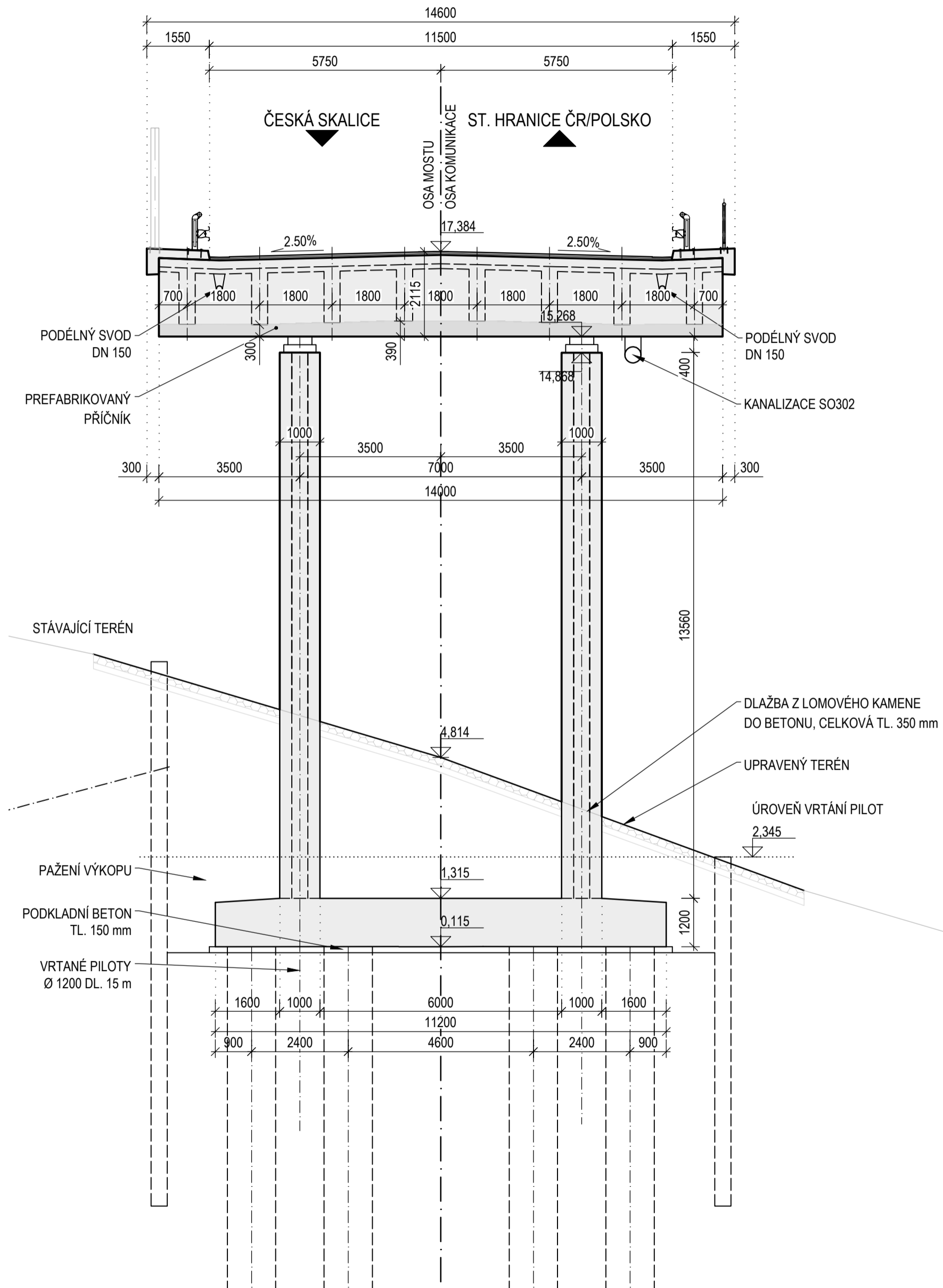
ZPRACOVAL	VEDOUČÍ	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblik PhD.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA PŘÍČNÉ ŘEZY OPĚRAMI NÁZEV BAKALÁŘSKÁ PRÁCE K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKČÍ	ROČNÍK	ČTVRTÝ
	DATUM	26.5.2019
	FORMÁT	3 x A4
	MĚŘÍTKO	1:100
	Č. PŘÍLOHY	4.1

PŘÍČNÝ ŘEZ PILÍŘEM P2
M 1 : 100



PŘÍČNÝ ŘEZ PILÍŘEM P3
M 1 : 100



SPECIFIKACE MATERIÁLU

KONSTRUKČNÍ PRVEK	MATERIÁL
PODKLADNÍ BETON	C12/15 - X0
VRTANÉ VELKOPRŮMĚROVÉ PILOTY	C25/30 - XA2
ÚLOŽNÉ PRAHY	C30/37 - XF4+XD3
KŘÍDLA, DŘÍKY OPĚR	C30/37 - XF4+XD3
ZÁKLADY OPĚR A PODPĚR	C25/30 - XF3
PILÍŘE	C35/45 - XF2+XD1
PŘECHODOVÉ DESKY	C25/30 - XF2
LOŽISKOVÉ BLOKY	C35/45 - XF4+XD3
PREFABRIKOVANÉ NOSNÍKY	C45/55 - XF2+XD1
SPŘAŽENÁ DESKA	C 30/37 - XF2+XD1
ŘÍMSY	C30/37 - XF4+XD3
BETON POD DLAŽBU Z LOM. KAMENE	C20/25n - XF3
BETON POD SKLUZY	C20/25n - XF3
ZPEVNĚNÝ PRÁH	C20/25n - XF3
SCHODIŠTOVÉ STUPNĚ	C30/37n - XF4+XD3
PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽ	Y1860-15,7-A
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	B 500B

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

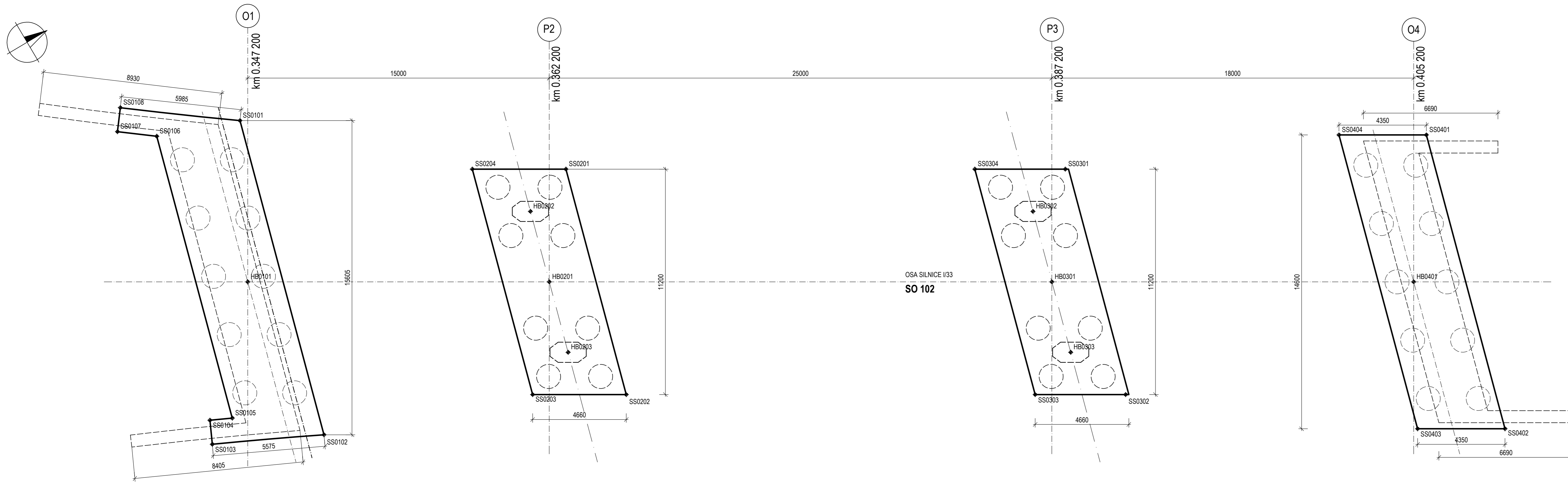
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice



ZPRACOVAL	VEDOUČÍ	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblík PhD.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA	ROČNÍK	ČTVRTÝ
PŘÍČNÉ ŘEZY PILÍŘI		
	DATUM	26.5.2019
NÁZEV	FORMÁT	4 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	MĚŘITKO	1:100
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	Č. PŘÍLOHY	4.2

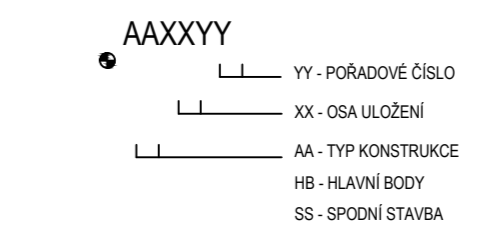
PŮDORYS M 1 : 100



SOUDADNICE HLAVNÍCH BODŮ		
ČÍSLO BODU	SOUDADNICE [m]	
	Y	X
HB0101	1023057,414	617225,408
HB0201	1023044,688	617217,465
HB0202	1023043,996	617219,731
HB0203	1023045,382	617215,190
HB0301	1023023,480	617204,228
HB0302	1023022,788	617206,495
HB0303	1023024,174	617201,953
HB0401	1023008,210	617194,698

SOUDADNICE VYTYČOVANÝCH BODŮ SPODNI STAVBY		
ČÍSLO BODU	SOUDADNICE [m]	
	Y	X
SS0101	1023053,410	617231,273
SS0102	1023057,619	617217,486
SS0103	1023062,036	617219,761
SS0104	1023061,437	617221,049
SS0105	1023063,858	617234,387
SS0106	1023061,273	617237,512
SS0107	1023065,274	617221,344
SS0108	1023064,861	617222,231
SS0201	1023041,450	617220,630
SS0202	1023044,109	617211,917
SS0203	1023047,926	617214,299
SS0204	1023045,267	617223,013
SS0301	1023020,242	617207,394
SS0302	1023022,901	617198,680
SS0303	1023026,718	617201,063
SS0304	1023024,059	617209,776
SS0401	1023003,991	617199,957
SS0402	1023008,037	617186,697
SS0403	1023011,726	617189,000
SS0404	1023007,680	617202,259

SCHÉMA VYTYČENÍ



POZNÁMKY:

- PŘESNOST VYTYČENÍ JE STANOVENA V TECHNICE ZPRÁVĚ PODLE TKP, KAP. 1, PŘÍLOHA 9 A V ČSN 73 0420, TAB.27
- STANIČENÍ JE V OSE KOMUNIKACE A JE UVÁDĚNO V KM
- SOUDADNICOVÝ SYSTÉM : JTSK
- VÝŠKOVÝ SYSTÉM : BALT PO VYROVNÁNÍ

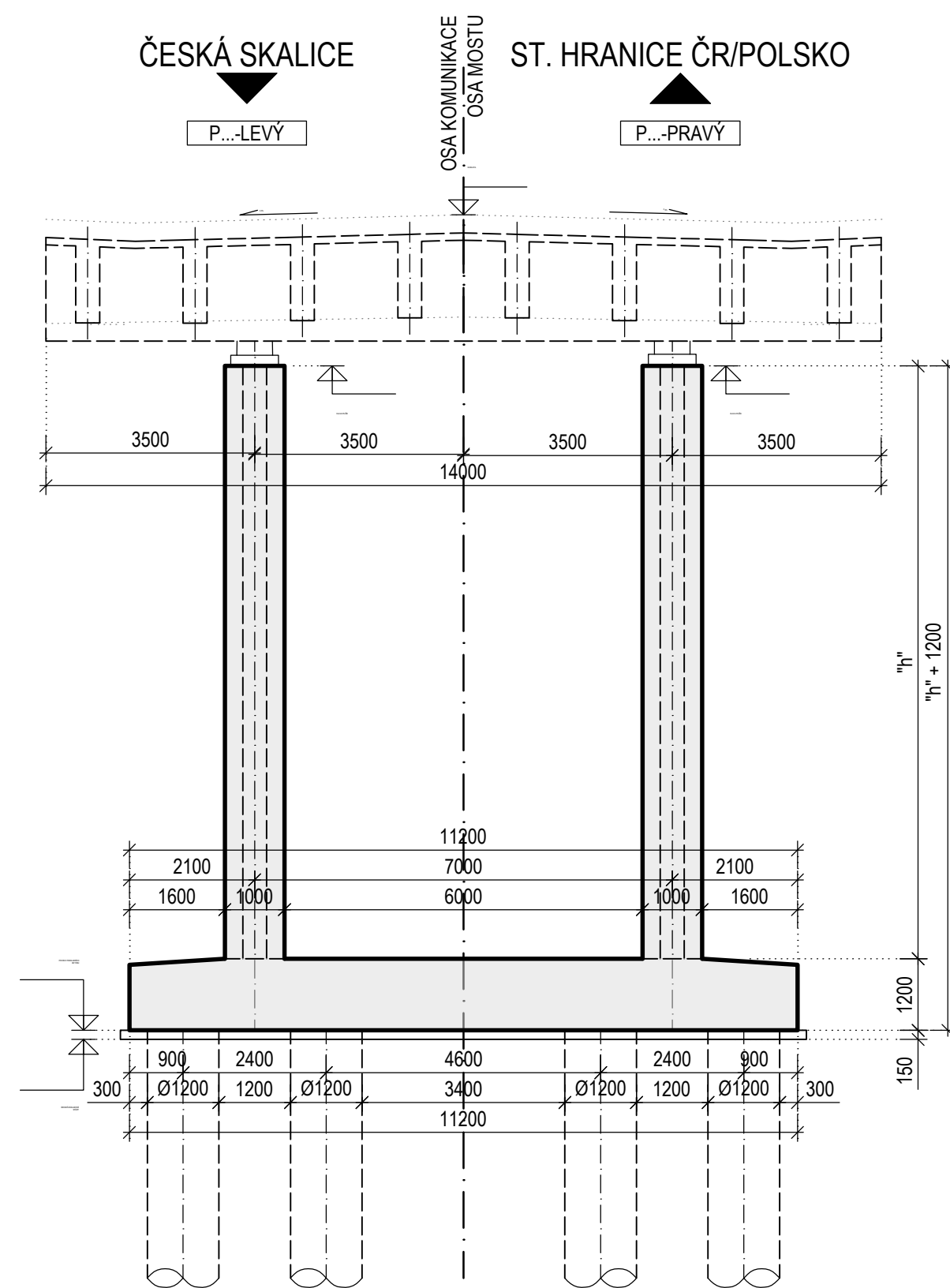
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
 Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice

ZPRACOVAL Michal Marvan	VEDOUČÍ doc. Ing. Lukáš Vráblik Ph.D.	OBOR Konstrukce a dopravní stavby	ROK 2018 / 2019
----------------------------	--	--------------------------------------	--------------------

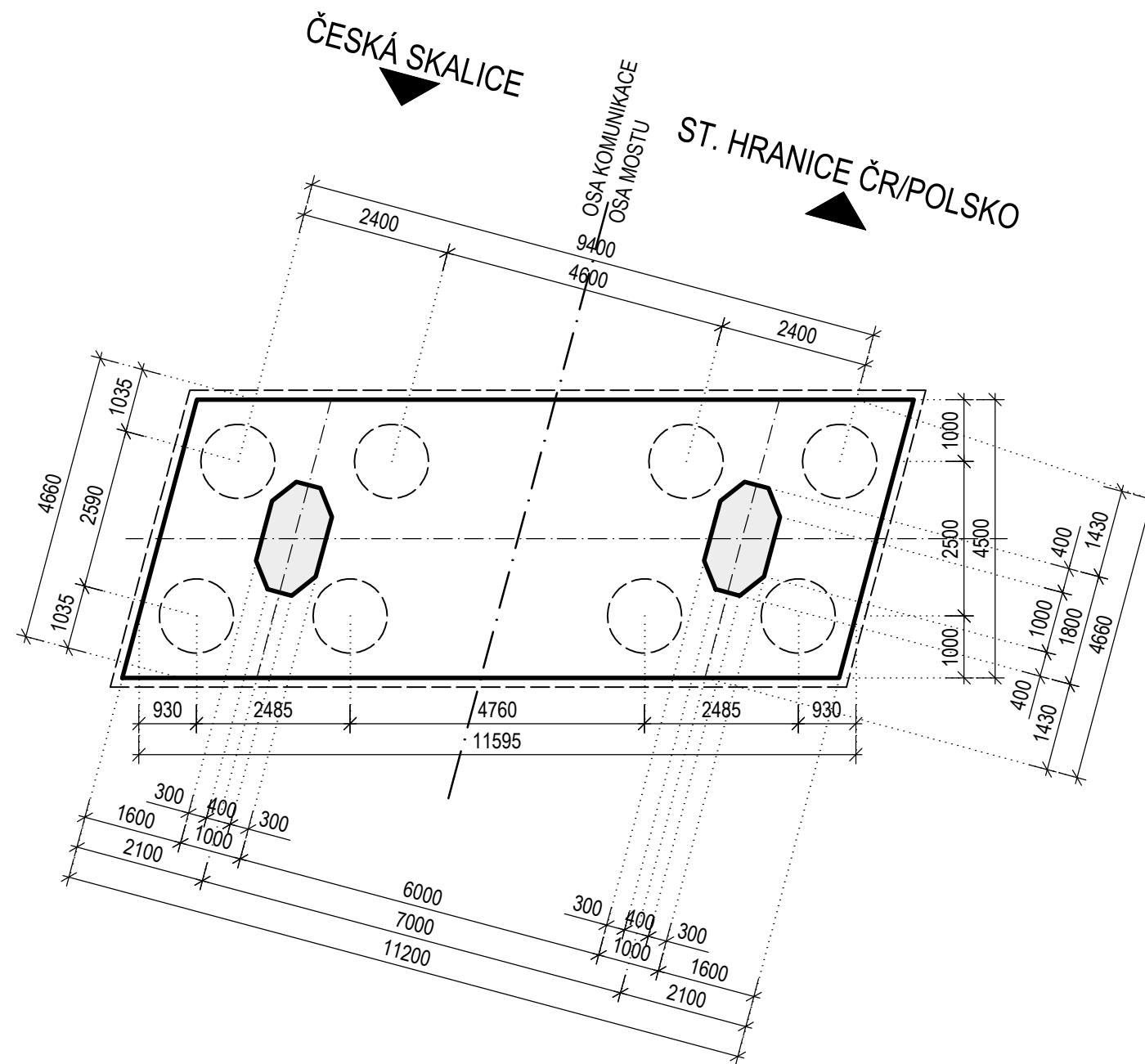
PŘÍLOHA VYTYČENÍ NÁZEV BAKALÁŘSKÁ PRÁCE K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	ROČNÍK	ČTVRTÝ
	DATUM	26.5.2019
	FORMÁT	6 x A4
	MĚŘÍTKO	1:100
Č. PŘÍLOHY		5

TVAR PILÍŘŮ M 1:100

PŘÍČNÝ ŘEZ PILÍŘEM



PŮDORYS



	PODPĚRA-II.		PODPĚRA-III.	
	PII-LEVÝ	PII-PRAVÝ	PIII-LEVÝ	PIII-PRAVÝ
STANIČENÍ	0,362 200		0,387 200	
NIVELETA	405,780		406,040	
HLAVA PILÍŘE	403,247	403,247	403,507	403,507
h (m)	9,932	9,932	19,485	19,485
POVRCH PODKLADNÍHO BETONU	392,115		388,770	
ÚROVEŇ ZÁKLADOVÉ SPÁRY	391,965		388,620	

POZNÁMKY:

- třídy betonů jednotlivých částí viz. přehledné výkresy

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

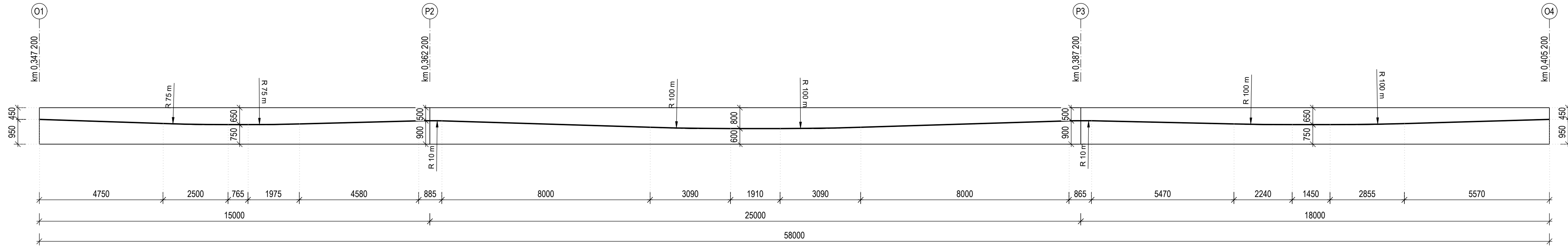
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice



ZPRACOVAL	VEDOUcí	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblík PhD.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019

PŘÍLOHA	ROČNÍK	ČTVRTÝ
TVAR PILÍŘŮ	DATUM	26.5.2019
NÁZEV	FORMÁT	3 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	MĚŘÍTKO	1:100
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	Č. PŘÍLOHY	6

SCHÉMA VEDENÍ PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE M1:100



2 ks 19 x Ø 15,7 - 1860 MPa

VÝKAZ PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE:

ČISTÁ DÉLKA KABELU	58,02	[m]
POČET KABELŮ V NOSNÍKU	2	[ks]
DÉLKA KABELŮ V NOSNÍKU CELKEM	116,04	[m]
HMOTNOST NA 1m KABELU	1,18	[kg/m]
HMOTNOST KABELŮ V NOSNÍKU CELKEM	136,9272	[kg]
POČET NOSÍKŮ	8	[ks]
DÉLKA KABELŮ CELKEM	928,32	[m]
HMOTNOST KABELŮ CELKEM	1095,418	[kg]

PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ

KABELY: 19 LAN Ø 15,7/1860 MPa
 KABELOVÉ KANÁLKY: OCELOVÉ KANÁLKY 90/100 mm
 KOTVY: 19 LAN Ø 15,7/1860 MPa
 KOTEVNÍ NAPĚTÍ: 1475 MPa
 NAPÍNÁNÍ OBOUSTRANNÉ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE			
FAKULTA STAVEBNÍ			
Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice			
ZPRACOVAL	VEDOUcí	OBOR	ROK
Michal Marvan	doc. Ing. Lukáš Vráblík PhD.	Konstrukce a dopravní stavby	2018 / 2019
PŘÍLOHA		ROČNÍK	ČTVRTÝ
SCHÉMA VEDENÍ KABELŮ		DATUM	26.5.2019
NÁZEV		FORMÁT	4 x A4
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		MĚŘÍTKO	1:100
K133 - KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ		Č. PŘÍLOHY	7