

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Účastníci Společnosti



Vedoucí sdružení:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111

e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. JAN BONEV

Garant profese:

ING. JIŘÍ ELBEL

Středisko:

MOSTŮ

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. DANA WANGLER	ING. JIŘÍ ELBEL	ING. JIŘÍ ELBEL	ING. JAKUB GÖRINGER, Ph.D.

Název akce:

**MODERNIZACE A DOSTAVBA
ŽST PRAHA MASARYKOVO NÁDRAŽÍ**

Číslo smlouvy:

17 379 201

Projektový stupeň:

DUR (PD)

Část:

INŽENÝRSKÉ OBJEKTY

Datum:

03/2019

Číslo části:

D.2.1.4

MOSTY, PROPUSTKY, ZDI

Název přílohy:

**SO 01-14-01 ŽST PRAHA MASARYKOVO NÁDRAŽÍ,
PLATFORMA ZASTŘEŠENÍ - TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Měřítko:

Počet formátů:

-

Číslo přílohy:

1

Obsah

1	Identifikační údaje mostu.....	2
2	Zdůvodnění navrženého technického řešení.....	3
3	Technický popis současného stavu objektu.....	3
3.1	Průzkumy včetně výsledků a závěry průzkumů, ovlivňující řešení	3
3.2	Odvolávky na doklady	5
4	Návrh a popis navrženého technického řešení.....	5
4.1	Účel stavby	5
4.2	Základní údaje	5
4.3	Popis technického řešení	6
4.4	Popis nových částí mostu.....	7
4.5	Popis rekonstruovaných částí mostu	7
4.6	Zdůvodnění ponechání nerekonstruovaných částí	7
4.7	Vodotěsné izolace	7
4.8	Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí	8
4.9	Ochrana proti účinkům bludných proudů	8
4.10	Popis ostatních technických souvislostí.....	8
5	Postup výstavby, způsob provádění stavby	8
5.1	Postup prací, technologické zásady výstavby.....	8
5.2	Požadavky na výluky, omezení rychlosti.....	9
5.3	Dopady postupu výstavby na provoz na mostě	9
5.4	Přístupy na staveniště, napojení na inženýrské sítě	9
6	Hlavní související objekty	9
7	Požadavky na doplnění průzkumů	10
8	Podklady.....	11
9	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura.....	11
10	Výjimková a úlevová řešení uplatněná na mostním objektu	11
11	Záznamy z rozhodujících porad	11
Příloha č. 1 – Výkaz výměr		13
Příloha 2 – statické posouzení		15

1 Identifikační údaje mostu

- 1.1 Stavba: Modernizace a dostavba ŽST Praha Masarykovo nádraží
- 1.2 Objekt: **SO 01-14-01 ŽST Praha Masarykovo nádraží, platforma zastřešení**
- 1.3 Katastrální území: Nové Město
- 1.4 Kraj: Hlavní město Praha
- 1.5 Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
se sídlem Praha 1, Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00,
IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234
- zastoupená:
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
- 1.6 Správce mostu: Správa železniční dopravní cesty, s. o., Oblastní ředitelství Praha,
Správa mostů a tunelů
- 1.7 Projekt stavby:
Zhotovitel projektu: SUDOP PRAHA a. s.
se sídlem: Olšanská 1a, 130 80 Praha 3, IČ: 25793349 DIČ: CZ25793349
zapsaná v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl B,
vložka 6088
HIP: Ing. Jan Bonev
SO 01-14-01: **Ing. Jiří Elbel**
e-mail: jiri.elbel@sudop.cz
tel: +420 267 094 126
- 1.8 Staničení mostu nové: km 410,200 000
Traťový úsek: 1501 Česká Třebová os.n – ŽST Praha Masarykovo nádraží
Definiční úsek: 42 Praha Libeň – Praha Masarykovo n.
- 1.9 Situování mostu: staniční obvod
- 1.10 Účel objektu: nadchod pro pěší

2 Zdůvodnění navrženého technického řešení

Navržená konstrukce vychází z nově navrženého prostorového uspořádání nástupišť a kolejí a navazuje na okolní výstavbu a infrastrukturu. Tím je zajištěn bezbariérový přístup na jednotlivá nástupiště z několika dopravně důležitých míst centra Prahy (ulice Opletalova – přístup na Hlavní nádraží včetně přidružené stanice metra C; ulice Na Florenci – přístup k ÚAN Florenc a metro B Florenc; ulice V Celnici – propojení na náměstí Republiky. Zároveň nová konstrukce tyto místa vhodně propojuje.

3 Technický popis současného stavu objektu

Ve stávajícím stavu je přístup na jednotlivá nástupiště úrovně z prostoru výpravní budovy.

3.1 Průzkumy včetně výsledků a závěry průzkumů, ovlivňující řešení

3.1.1 Geotechnický průzkum

Pro posouzení základových poměrů plánovaného stavebního objektu byly navrženy 4 nové inženýrskogeologické vrty označené J101 až J104. Vrty byly s ohledem na přístupnost terénu pro vlnou techniku provedeny v bývalé staniční koleji č. 8 a mezi kolejemi č. 309 a 311.

Geologická stavba je v zájmovém území poměrně jednoduchá. Z regionálně geologického hlediska je zájmové území součástí jednotky staršího paleozoika Barrandienu, na němž jsou uloženy zeminy pokryvných útvarů kvartérního stáří. Převážně se jedná o pleistocenní a holocenní terasové sedimenty Vltavy, které jsou ve svrchní části horizontu doplněny antropogenními zeminami a stavebními konstrukcemi. Paleozoické horniny skalního podloží jsou v zájmovém území zastoupeny mořskými sedimenty ordovického stáří.

Předkvartérní podklad: Spodnopaleozický skalní podklad je v zájmovém území reprezentován zvrásněným komplexem ordovických sedimentárních hornin. Ty tvoří lineární riftovou depresi probíhající v přibližně ZJZ a VSV směru. V zájmovém území náleží horniny k bohdaleckým a šareckým vrstvám. Archivními vrty byly horniny skalního podkladu zastiženy v hloubkách okolo 14 až 15 m pod terénem, což ukazuje na plochý reliéf původního dna řeky před započítím akumulace kvartérních sedimentů. V severní cca ¾ části zájmového území se nacházejí jílovité břidlice náležející bohdaleckým vrstvám. Jedná se břidličnou facii se střídáním jílovitých, prachovito-jílovitých až prachovitých břidlic. S narůstajícím obsahem prachové frakce se zlepšují geomechanické parametry hornin a břidlice prachovité jsou tak primárně nejpevnější a břidlice jílovité pak nejměkčí. S nárůstem jílové frakce horniny také snáze podléhají zvětrávacím procesům a mohou tvořit v území mocné zvětralinové pláště. Tyto horniny jsou v nezvětralém stavu tmavošedé až černošedé, úlomkovitě odlučné, místy s obsahem rozptýleného pyritu.

V jižní části území se pak nacházejí břidlice náležející k šareckým vrstvám. Jedná se o tmavošedé až modrošedé hrubě slídnaté břidlice s prachovou až jemně písčitou příměsí, místy s hojnými křemitými konkréciemi. Zpravidla jsou tence vrstevnaté až hrubě lavicovité. Při zvětrávání se horniny střípkovitě až roubíkovitě rozpadají podél predisponovaných ploch (pukliny, vrstevní plochy). Finálním produktem rozpadu jsou pak jílovitá eluvia se střípkami a měkkými úlomky matečné horniny.

Působením současného toku řeky Vltavy byly v zájmovém území případné mocnější polohy zvětralinového pláště odneseny a v geologickém profilu tak kvartérní sedimenty nasedají zpravidla přímo na pevnější slabě zvětralé horniny skalního podloží.

Kvartérní pokryv: Kvartérní pokryv je v zájmovém území zastoupen fluvialními terasovými sedimenty. Při postupné erozi skalního podloží vytvořila Vltava brázdu největšího zahloubení, která probíhá od Štefáníkova mostu, přes autobusové nádraží Florenc pod severní úpatí Vítkova. V následujícím posledním glaciálu (würmský) došlo k poměrně mocné akumulaci písčitymi štěrky označovanými jako maninská terasa. Tyto sedimenty dosahují dle archivních sond mocností až 14 metrů, u báze jsou pak značně hrubozrnné, s valouny až do 30 cm. Ve vyšších polohách převládají hrubozrnné písky s drobnými valounky a s variabilní hlinitou příměsí.

Nejsvrchnější patro, náležející holocénu, je představováno především písčitohlinitými sedimenty pouze s nevýraznou příměsí drobných valounků křemene. Plošně je velmi omezené pouze na místa, kde nebyly původně uložené zeminy přemístěny lidskou činností a nahrazeny navážkami. Tento typ sedimentů se pak nepravidelně vyskytuje i níže v geologickém profilu jako jemnozrnné vložky v písčitých sedimentech.

Střední patro kvartérních sedimentů je tvořeno především středně zrnitými písčitymi zeminami s drobnou příměsí šterkových zrn. Největší mocnost tohoto patra je v západní části území tam, kde nebyly tyto sedimenty lidskou činností přemístěny nebo zpětně nahrazeny (především původní hradební příkop). Mocnost těchto sedimentů dosahuje v západní části rozmezí cca 5–6 m.

Nejnižší patro kvartérních sedimentů pak tvoří písčité šterky, pouze se slabou hlinitou příměsí. Šterková zrna jsou zpravidla nevytříděná, středně zrnitá, u báze až balvanitá. Jejich mocnost se pohybuje v rozmezí cca 4–5 m.

Antropogenní sedimenty – navážky: Zájmové území se nachází v místě s dlouhým historickým vývojem. S ohledem na jeho umístění zde proto docházelo k úpravám terénu lidskou činností po dlouhou dobu. Původně mírně zvlněný terén byl postupným osídlováním upravován pro potřeby měnící se zástavby. V prvních fázích docházelo pravděpodobně ke vzniku studní a odpadních jam, které byly postupně zaváženy místním materiálem a stavební sutí. V té době také byly postupně zaváženy místní deprese, staré meandry a drobné přítoky Vltavy.

V letech 1348 až 1350 byly vybudovány hradby chránící Nové město pražské. Hradby procházely dnešními ulicemi Těšnov, Na Florenci přes stávající stanici až do Opletalovy ulice. Ve východní části dnešního Senovážného náměstí a Hyberské ulici byla v hradbách vystavěna novoměstská Horská brána umožňující průjezd silnice směrem na Kutnou Horu. Hradební zeď byla několik metrů silná, zbudovaná pravděpodobně z hrubě opracovaných kvádrů, a v předpolí byla doplněna několik metrů hlubokým příkopem.

V letech 1650 až 1658 bylo v zájmovém území zbudováno barokní opevnění. To sestávalo z hradební zdi široké v patě až 4 m, zbudované z maltou pojených úlomků křemenců, drobových břidlic, pískovců a větších valounů křemene s cihelnou obezdívkou a několik desítek metrů širokým valem. Zeď byla v předpolí doplněna nezavodněným příkopem o šířce 40 až 60 m, kterým však byly odváděny srážkové vody a také pravděpodobně Vinohradský potok. V pravidelných rozestupech byly hradby doplněny bastiony. V zájmovém území se jednalo konkrétně o bastion XXIII sv. Mikuláše, který se nacházel v místě dnešní Hyberské ulice v úseku od ulice Opletalovy po ulici U Bulhara, a který byl vybudován s podzemními kasematy. Nově provedené i archivní sondy zastihly zdivo barokního opevnění do hloubky 5 až 11,5 m pod stávajícím terénem.

V roce 1844 byla v souvislosti s výstavbou koncového nádraží c. k. Severní státní dráhy (dnešní Masarykovo nádraží) vybudována v hradební kurtině brána pro 6 kolejí a přilehlá část příkopu zasypána. V roce 1874 pak bylo rozhodnuto o zbourání hradeb. To probíhalo pouze přibližně do úrovně dnešního terénu a materiál byl použit pravděpodobně k postupnému zasypání příkopu. Dle dostupných materiálu došlo při bourání hradeb pravděpodobně i k likvidaci kasemat pod bastionem XXIII.

V zájmovém území tak budou zastiženy různě mocné navážky, a to konkrétně v místě západní části železniční stanice a její dvorany středně mocné navážky (cca 3–5 m), ve východní části stanice pak mocné navážky hradebních zdí a zasypaného příkopu (až 11,7 m) a ve východní části zájmového území pak především těleso železničního náspu nad údolní nivou Vltavy a přilehlých činžovních domů. Dále mohou být v území zastiženy pozůstatky historicky mladších stavebních konstrukcí, a to především skladů a hal souvisejících s provozem železniční stanice.

Hydrogeologické poměry: Dle Vyhlášky MZe č. 292/2002 Sb. o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do oblasti povodí Dolní Vltavy, hlavní povodí

„1-12-01 – Vltava od Berounky po Rokytku“. Zájmové území spadá do hydrogeologického rajónu ID 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, s převážně volnou hladinou, s celkovou mineralizací 0,3-1 g/l, s nízkou transmisivitou ($<10^{-4}$ m²/s) a s chemickým typem Ca-Na-HCO₃.

Hladina podzemní vody byla nově provedenými vrty zastižena u báze kvartérních sedimentů na kótách cca 182,4 – 182,9 m n. m., v archivních vrtech byla zastižena v úrovni od cca 182,9 do 183,3 m n. m.

Pro stavební účely se uvažuje s **nízkým stupněm agresivity XA1** z důvodů předpokládané zvýšené koncentrace SO_4^{2-} .

3.1.2 Korozní průzkum

Pro stavební objekt byl proveden korozní průzkum. Z vyhodnocení výsledků měření vyplývá, že stavební objekt je pod vlivem bludných proudů charakterizovaných *IV. stupněm agresivity (velmi vysoká)* dle ČSN 03 8372.

Z hlediska zdánlivého měrného odporu horninového prostředí byl zjištěn *IV. stupeň (velmi vysoká agresivita)* dle ČSN 03 8372.

3.2 Odvolávky na doklady

Nejsou.

4 Návrh a popis navrženého technického řešení

4.1 Účel stavby

Navržená stavba „Modernizace a dostavba ŽST Praha Masarykovo nádraží“ je změnou dokončené stavby, kterou je stávající železniční stanice Praha Masarykovo nádraží. Jedná se o nejfrekventovanější uzel pražské příměstské železnice s více než 40 tisíci cestujícími v pracovní den.

Účel stavby pro dopravu není navrženou modernizací měněn. Navržená modernizace rozšiřuje možnosti využití prostoru pro pěší a cyklistickou dopravu a zároveň zajišťuje splnění nových normových požadavků na železniční tratě a stanice.

4.2 Základní údaje

4.2.1 Charakteristika mostu

Druh nosné konstrukce:	Železobetonová deska kombinovaná s prvky dodatečného předpětí. Deska je půdorysně nepravidelného tvaru, dělená do 3 podélných dilatací, které jsou následně dle jejich délky děleny na další příčné dilatace.
Popis spodní stavby:	Ocelobetonové pilíře, na které je v místě dilatací přes kalotová ložiska uložena deska platformy. Vnitřní pilíře jsou vetknuty do desky. Pilíře jsou vetknuty do základových konstrukcí. Založení na velkopřůměrových pilotách.
Rozpětí:	8,2 m, resp. 16,09 m
Stavební výška:	1,4 m (v místě pochozích ploch)
Výška obrysu kolej. lože:	-
Počet mostních otvorů:	-
Délka přemostění:	-
Volná výška pod mostem:	5,24 m (náběh desky – nástupiště)
Světlost mostního otvoru:	-
Šikmost mostu:	-
Úhel křížení:	-
Šířka mostu:	84,45 m

Délka mostu: 194,87 m

4.2.2 Návrhové zatížení a podmínky interoperability

Návrhové zatížení konstrukce platformy vychází ze zatěžovacího schématu LM4 v ČSN EN 1991-2 ed. 2, kdy je uvažováno se souvislým zatížením lidmi. Zatížení chodci není dále klasifikováno součiniteli.

Podle architektonického návrhu není uvažováno s přístupem pro vozidlo. V případě úpravy a zajištění přístupu bude uvažováno zatížením vozidlem do 3,5 t.

4.2.3 Prostorové uspořádání na mostě, VMP, zdůvodnění jeho užití, výpočet

Neuplatní se. Uspořádání na mostě je dáno parkovými a pochozími úpravami, které jsou navrženy pro přístup na jednotlivá nástupiště.

4.2.4 Prostorové uspořádání pod mostem

Pod konstrukcí platformy se nachází 6 nástupišť včetně devíti staničních kolejí. Přístup z platformy na jednotlivá nástupiště je zajištěn eskalátory, čtyřramenným schodištěm a výtahy. Minimální vzdálenost mezi nástupištní hranou a překážkou (výtahové šachty, schodiště, eskalátory, pilíře) je 2 m. Maximální délka překážky je 8,3 m. Prostor s podchozí výškou méně než 2,2 m (pod schodištěm a pod eskalátorem) je ohraničen zábradlím.

4.3 Popis technického řešení

4.3.1 Založení

Všechny podpěry platformy jsou založeny hlubinně na skupinách velkopřůměrových pilot Ø900 mm. V místě nejvíce zatížených pilířů a v místě přístupů na jednotlivá nástupiště jsou z důvodu prostorového uspořádání pilot ve vztahu k podcházejícím kolektorům navrženy velkopřůměrové piloty Ø1100 mm. Piloty jsou realizovány v horních polohách ve vrstvě antropogenních navážek, následně přecházejí do kvarterních sedimentů, které jsou tvořeny převážně hlinitopísčitými (**S4 SM**) až šterkovitými (**G2 GP**) sedimenty. Piloty jsou ukončeny ve vrstvách mírně zvětralých ordovických břidlic třídy **R4/R3**. Piloty budou prováděny ze stávající úrovně terénu.

4.3.2 Popis spodní stavby

Jednotlivé podpěry jsou tvořeny základovými deskami převážně obdélníkového tvaru s jednotnou výškou 1200 mm. S ohledem na množství stávajících inženýrských sítí, památkově chráněné objekty (hradby apod.) bylo nutné v několika případech navrhnout základové konstrukce atypického půdorysného tvaru. Veškeré základové desky jsou nasazeny na pilotách. Základové desky jsou navrženy z betonu třídy **C30/37**. Veškeré základové konstrukce jsou založeny na stejné výšce základové spáry, vyjma podpěr, kde je nutno uložit technologii eskalátorů. Eskalátorové základové patky jsou navrženy se základovou spárou o cca 1,3 m níže.

Na základové desky navazují ocelobetonové pilíře obdélníkového tvaru o rozměrech 400x600 mm. Veškeré pilíře vyjma pilířů, které jsou v místě podélných dilatačních spár platformy, jsou navrženy jako vetknuté do desky platformy. V místě podélných dilatací přechází dřík pilíře do hlavice, kde jsou umístěna dvě kalotová ložiska pro umožnění pohybů jednotlivých dilatačních celků.

V prostoru výtahů je konstrukce uložena na elastomerová ložiska umístěná na železobetonové stěny šachet výtahů.

Na 1 nástupišti na NK platformy navazuje lávka – SO 01-14-02 Lávka pro pěší U Bulhara. Zde je NK spolu s lávkou uložena na stěnový pilíř.

V místě, kde NK navazuje na samostatné přístupové schodiště (přístup z ulice Opletalova a Na Florenci) je deska platformy uložena na elastomerová ložiska umístěná na stěnu konstrukce schodiště.

4.3.3 Popis nosné konstrukce

Nosná konstrukce platformy je navržena desková, železobetonová se zesilujícími žebry nad pilíři. V místě přístupu na nástupiště jsou v desce navrženy prostupy, které umožňují napojení schodišť a technologie eskalátorů (PS 01-04-21). Pro vynesení oblastí okolo těchto otvorů jsou navržena šikmá

zesilující žebra, které kopírují trasu spojení ulic Opletalova a Na Florenci. Tyto žebra jsou navržena jako dodatečně předpjatá.

Tloušťka desky je navržena 550 mm se zesílením na 1100 mm v místě vnitřních zesilujících žebor nad pilíři, respektive 850 mm v místě podélných dilatačních spár. Horní povrch desky je vodorovný, odvodnění je realizováno pomocí vyrovnávacího betonu. Jednotlivé podélné dilatační celky spolu nespolutpůsobí a jsou odděleny vzduchovou dilatací, každá dilatace je uložena na kraji na samostatná kalotová ložiska. Příčné dilatační celky jsou spojeny přes ozub s elastomerovým ložiskem a tvoří spojitý nosník s vloženými klouby v místě dilatací. Nosná konstrukce desky je navržena z betonu třídy **C30/37**.

V prostoru 6. nástupiště NK platformy navazuje na balkón budovy CBD1. Konstrukce balkónu CBD1 je po celé navazující délce uložena na elastomerová ložiska umístěná na ozub desky platformy.

Odvodnění vyrovnávacích vrstev je realizováno prostupy skrz desku platformy a svedeno v místě pilířů do kanalizace.

4.3.4 Výkopy

Zemní práce u jednotlivých základů budou probíhat ve svahovaných stavebních jámách, případně za využití rozpíraného pažení (v místě snížených základů pro uložení eskalátorů). S ohledem na zastiženou úroveň spodní vody výrazně pod úroveň jednotlivých základových spár se nepředpokládá stálé čerpání vody. Výkopy budou probíhat v zeminách, resp. horninách, třídy těžitelnosti I dle ČSN 73 6133.

4.4 Popis nových částí mostu

4.4.1 Dilatace

Příčné i podélné dilatační spáry budou provedeny jako těsněné pomocí mostních dilatačních závěrů. Těsněné dilatační závěry budou osazeny i v místech napojení na přístupová schodiště a do dilatační spáry mezi NK platformy a NK lávky (SO 01-14-02). Podélná spára mezi platformou a balkónem CBD1 bude překryta pochozím nerezovým plechem a doplněna nerezovým žlabem pro odvodnění spáry.

4.4.2 Zábradlí, zábrany proti dotyku

V místě schodišťových prostupů platformy budou osazena atypická skleněná zábradlí vycházející z architektonického návrhu. Zábradlí bude splňovat výšku 1,1 m v souladu s ČSN 74 3305 – Ochranná zábradlí.

Na hranách platformy nad nástupištěm a nad kolejemi budou osazeny atypické skleněné ochrany proti dotyku živých částí v rozsahu dle ČSN EN 50122-1 a ČSN 73 6223 výšky 1,8 m. Zábrany proti dotyku jsou osazeny madlem ve výšce 1100 mm a vodící tyčí ve výšce 200mm (dolní okraj) nad povrchem pochozí plochy.

Zábrany proti dotyku a zábradlí je uváděno jako atypické, protože je navrženo v souladu s architektonickým řešením objektu a může obsahovat architektonické prvky.

4.4.3 Úpravy pod mostem

Úpravy nástupiště, staničních kolejí a osazení technologií jsou součástí navazujících SO a PS viz kapitola 6.

4.5 Popis rekonstruovaných částí mostu

Neuplatní se.

4.6 Zdůvodnění ponechání nerekonstruovaných částí

Neuplatní se.

4.7 Vodotěsné izolace

Konstrukce platformy bude z vrchu opatřena systémem vodotěsné izolace (SVI) stříkané nebo izolace proti tlakové vodě. Izolace opatřena měkkou ochrannou vrstvou. Na tuto ochranu budou následně zhotoveny pochozí a parkové úpravy.

4.8 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

Protikorozní ochrana nových ocelových konstrukcí je navržena na stupeň korozní agresivity C5-I velmi vysoká (průmyslová) dle SŽDC (ČD) S5/4, Tab. 2/1.

Požadovaná životnost pro nátěrové systémy je velmi vysoká dle SŽDC (ČD) S5/4, Tab. 1.

Požadovaná životnost pro kovové povlaky je velmi dlouhá dle SŽDC (ČD) S5/4, Tab. 1.

4.9 Ochrana proti účinkům bludných proudů

Pro objekt byl proveden korozní průzkum. Výsledky průzkumu konstrukci zařadí do 4. stupně agresivity (velmi vysoká) dle SR 5/7 tab. 1.

Protikorozní opatření budou provedena dle provedeného průzkumu a v souladu se SŽDC (ČD) SR5/7 (S).

Provedou se opatření v souladu s tabulkou 1, SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):

- Ustanovení primární ochrany dle kap. 3.1 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)
- Ustanovení sekundární ochrany dle kap. 3.2 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)
- Konstruktivní opatření dle kap. 3.3 SŽDC (ČD) SR 5/7 (S):
 - o Ložiska budou oddělena od spodní stavby vrstvou izolační plastmalty min. tl. 15 mm
 - o Mostní závěry budou provedeny jako elektroizolační
 - o Zábradlí a odvodnění přecházející na další konstrukce bude elektricky odizolováno, např. vzduchovou mezerou
 - o Veškerá betonářská výztuž bude elektricky vodivě propojena a vyvedena na povrch pomocí měřících bodů
 - o Předpínací výztuž bude provedena v elektroizolačním provedení

4.10 Popis ostatních technických souvislostí

4.10.1 Kabelové trasy

Skrz desku platformy budou lokálně provedeny kabelové trasy pro osvětlení přístřešku (SO 01-36-03) nad platformou, které budou dále vedeny po konstrukci samotného přístřešku (SO 01-22-05). Lokálně bude v místě některých pilířů proveden skrz desku platformy rozvod vody pro možnost zavlažování parkových úprav (SO 01-16-05).

5 Postup výstavby, způsob provádění stavby

5.1 Postup prací, technologické zásady výstavby

Výstavba objektu proběhne ve 3. etapách dle navržených výluk jednotlivých kolejí. Předpokládá se následující postup prací (časový sled prací je pouze orientační):

FÁZE 1 (postup č. 6 dle POV – vyloučení koleje č. 7):

Dilatační celek nad novými kolejemi č. 7, 8 a 9

- Zhotovení pilot pro založení dilatačního celku
- Výstavba základů
- Výstavba spodní stavby (pilířů)
- Výstavba nosné konstrukce
- Provedení izolací na nové konstrukci
- Montáž technologií (výtahy, eskalátory)
- Zhotovení parkových a pochozích úprav ve finální / provizorní podobě
- Montáž ochrany proti dotyku
- Zpřístupnění nově zprovozněných kolejí po platformě

FÁZE 2 (postup č. 7 dle POV – vyloučení koleje č. 3, 4, 5, 6 a 7):

Dilatační celek nad novými kolejemi č. 3 – č. 6

- Zhotovení pilot pro založení dilatačního celku
- Výstavba základů
- Výstavba spodní stavby (pilířů)
- Výstavba nosné konstrukce
- Provedení izolací na nové konstrukci
- Montáž technologií (výtahy, eskalátory)
- Zhotovení parkových a pochozích úprav ve finální / provizorní podobě
- Montáž ochran proti dotyku
- Zpřístupnění nově zprovozněných kolejí po platformě

FÁZE 3 (postup č. 8 dle POV – vyloučení koleje č. 1 a 2):

Dilatační celek nad novými kolejemi č. 1 a č. 2

- Zhotovení pilot pro založení dilatačního celku
- Výstavba základů
- Výstavba spodní stavby (pilířů)
- Výstavba nosné konstrukce
- Provedení izolací na nové konstrukci
- Montáž technologií (výtahy, eskalátory)
- Zhotovení parkových a pochozích úprav ve finální / provizorní podobě
- Montáž ochran proti dotyku
- Zpřístupnění nově zprovozněných kolejí po platformě
- Dokončení pochozích a parkových úprav jako celku
- Montáž zastřešení platformy
- Dokončení úprav pod mostem.

5.2 Požadavky na výluky, omezení rychlosti

Nejsou další požadavky nad rámec výluk pro účely celé stavby, podrobně viz POV stavby.

5.3 Dopady postupu výstavby na provoz na mostě

Provoz na mostě bude postupně uváděn do provozu se zprovozněním jednotlivých modernizovaných kolejí, podrobně viz POV stavby.

5.4 Přístupy na staveniště, napojení na inženýrské sítě

Přístup na staveniště je možný po tělese dráhy ve výluce kolejí z ulice Na Florenci a z ulice Opletalova.

6 Hlavní související objekty

PS 01-01-11	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava SZZ
PS 01-02-11	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava místní kabelizace
PS 01-02-21	ŽST Praha Masarykovo nádraží, rozhlasové zařízení
PS 01-02-51	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy DOK/ZOK SŽDC
PS 01-02-52	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy TK
PS 01-02-53	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy DK
PS 01-02-54	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy DOK ČD - Telematika
PS 01-02-71	ŽST Praha Masarykovo nádraží, informační systém
PS 01-02-72	ŽST Praha Masarykovo nádraží, kamerový systém
PS 01-02-91	ŽST Praha Masarykovo nádraží, přenosový systém
PS 01-02-93	ŽST Praha Masarykovo nádraží, DDTS ŽDC
PS 01-03-11	ŽST Praha Masarykovo nádraží, DŘT
PS 01-03-51	ŽST Praha Masarykovo nádraží, TS 22/0,4 kV, technologie, část PREDi
PS 01-03-52	ŽST Praha Masarykovo nádraží, TS 22/0,4 kV, technologie, část SŽDC

PS 01-03-53	ŽST Praha Masarykovo nádraží, TS 22/0,4 kV, vlastní spotřeba
PS 01-03-54	ŽST Praha Masarykovo nádraží, náhradní zdroj, technologie
PS 01-04-11	ŽST Praha Masarykovo nádraží, osobní výtahy
PS 01-04-21	ŽST Praha Masarykovo nádraží, eskalátory
SO 01-11-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, železniční svršek
SO 01-11-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, železniční spodek
SO 01-11-03	ŽST Praha Masarykovo nádraží, výstroj trati
SO 01-12-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, pracovní plocha
SO 01-14-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, lávka pro pěší U Bulhara
SO 01-15-08	ŽST Praha Masarykovo nádraží, přeložky kabelů CETIN
SO 01-16-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, dešťová kanalizace
SO 01-16-04	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy kanalizace ČD
SO 01-16-05	ŽST Praha Masarykovo nádraží, rozvody vody
SO 01-16-06	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy vodovodu ČD
SO 01-16-51	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy dešťové kanalizace PVK
SO 01-18-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava komunikace v prostoru České pošty
SO 01-18-52	ŽST Praha Masarykovo nádraží, chodník k ulici Na Florenci
SO 01-19-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, kabelovod SŽDC
SO 01-19-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, kabelovod CETIN
SO 01-21-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, stavební úpravy ve VB
SO 01-21-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, podchycení haly C2
SO 01-22-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, zastřešení nástupišť
SO 01-22-05	ŽST Praha Masarykovo nádraží, platforma zastřešení, zastřešení vestibulu
SO 01-24-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, orientační systém
SO 01-25-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, demolice
SO 01-31-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava TV
SO 01-31-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úpravy ZOK SŽDC
SO 01-32-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, náhradní zdroj, stavební část
SO 01-34-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, EOVS
SO 01-36-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava rozvodů nn
SO 01-36-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, úprava venkovního osvětlení
SO 01-36-03	ŽST Praha Masarykovo nádraží, platforma zastřešení, venkovní osvětlení
SO 01-36-05	ŽST Praha Masarykovo nádraží, přípojka vn pro TS 22/0,4 kV
SO 01-37-01	ŽST Praha Masarykovo nádraží, ukolejnění vodivých konstrukcí
SO 01-38-02	ŽST Praha Masarykovo nádraží, TS 22/0,4 kV, vnější uzemnění

V širším kontextu s předmětným stavebním objektem souvisí všechny PS a SO stavby.

7 Požadavky na doplnění průzkumů

Geodetický průzkum – doměření terénu v okolí mostu (v rozsahu cca 20 m na každou stranu)

Geotechnický a stavebně-technický průzkum – doplnit minimálně 3x1 ks vrtů v místě vybraných podpory platformy délky min. 25,0 m (odpovídá cca 10Ø pod patu piloty) pro určení složení podloží a výšky hladiny podzemní vody

Korozní průzkum – nejsou

Jiné - nejsou

8 Podklady

- [P1] Korozní průzkum, SUDOP PRAHA a.s., 04/2018
- [P2] Předběžný geotechnický průzkum a stavebnětechnický průzkum SO 01-14-01, SUDOP PRAHA a.s., 06/2018
- [P3] Podklady poskytnuté od vlastníku a investorů přilehlých staveb
- [P4] Záznamy z projednání přípravné dokumentace, stanoviska dotčených subjektů (viz dokladová část PD)

9 Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

Soustava materiálových a návrhových norem ČSN, ČSN EN, včetně změn v platných zněních,

Soustava norem TNŽ v platných zněních,

Mostní vzorové listy SŽDC,

SŽDC S 3 Železniční svršek, 2014,

SŽDC S 4 Železniční spodek (09/2014),

SŽDC S 5 Správa mostních objektů (10/2012),

SŽDC (ČD) S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí (11/2001),

Směrnice GR č. 11/2006 Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních,

Směrnice GR č. 16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě ČR,

TKP Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, 3. aktualizované vydání, 2000, vč. zm. 1/2001, 2/2002, 3/2002, 4/2004, 5/2007, 6/2008, 7/2010, 8/2013, 9/2015, 10/2016, 11/2017č. 266/1994 Sb. Zákon Parlamentu ČR o dráhách,

č. 22/1997 Sb. Zákon Parlamentu ČR o technických požadavcích na výrobky, v platném znění,

č. 137/1998 Sb. Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu, v platném znění,

č. 163/2002 Sb. Nařízení Vlády ČR, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění,

č. 177/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění,

č. 266/1994 Sb. Zákon Parlamentu ČR o dráhách,

č. 398/2009 Sb. Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb 11/2009 vč. příloh,

TSI subsystém infrastruktura

Nařízení komise (EU) č. 1299/2014 (TSI 1299/2014/EU), 11/2014

10 Výjimečná a úlevová řešení uplatněná na mostním objektu

Nejsou.

11 Záznamy z rozhodujících porad

Podrobně viz část E tohoto projektu. Výtah týkající se tohoto SO viz příloha.

V Praze 10.3.2019

Ing. Jiří Elbel

SUDOP PRAHA a.s, Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

tel: 267 094 126

e-mail: jiri.elbel@sudop.cz

Příloha č. 1

PROPOČET						CELKEM - Kč	
Stavba Modernizace a dostavba ŽST Praha Masarykovo nádraží						za objekt:	
Název SO/PS:		SO 01-14-01 ŽST Praha Masarykovo nádraží, platforma zastřešení				SO 01-14-01	
Majetek:		SŽDC s.o.				ISPROFIN: 3 273 214 901	
Stupeň dokumentace		Stádium 2 Dokumentace pro územní řízení - DUR				Označení (S-kód): S631500649	
Zpracovatel:		SUDOP PRAHA, a.s. Ing. Jiří Elbel				Cenová úroveň: 2018	
						Datum zpracování: 15.2.2019	
Pořadové číslo:	Kód položky	Cenová soustava	Název položky	MJ	Množství	Cena [Kč]	
						Jednotková	Celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
1	015	F8	Poplatky za uložení odpadů	komplet	1.000		
2	13173	MOSTY209	Hloubení jam zapažených i nezapažených v hornině tř. I, vč. naložení a složení	M3	4 235.392		
3	17411	MOSTY209	Zásyp jam a rýh hutněný, materiálem vyzískaným, vč. naložení a složení	M3	629.888		
4	264241	MOSTY209	Vrty pro piloty zapažené svislé D 900 mm hl do 20 m hor. II, vč. naložení a složení	M	3 920.000		
5	264242	MOSTY209	Vrty pro piloty zapažené svislé D 1200 mm hl do 20 m hor. II, vč. naložení a složení	M	1 936.000		
6	224324_2	MOSTY209	Piloty z ŽB v hloubce do 20 m D 900 mm	M	3 920.000		
7	224324_3	MOSTY209	Piloty z ŽB v hloubce do 20 m D 1100 mm	M	1 936.000		
8	451312	MOSTY209	Podkladní beton do C12/15	M3	606.537		
9	272325	MOSTY209	Základy ze železobetonu do C30/37	M3	3 605.504		
10	334325	MOSTY209	Pilíře mostní + opěry, křídla, opěrné a zárubní zdi, železobetonové, monolitické, subtilní do C30/37	M3	1 071.175		
11	389126	MOSTY209	Mostní objekty rámové, železobetonové, prefabrikované do C40/50 (dodávka + montáž)	m3	74.000		
12	421325_1	MOSTY209	Nosné konstrukce železničních mostů, z předpjatého betonu (budované na skruži) do C30/37	m3	6 528.143		
13	421371	MOSTY209	Předpínací výztuž mostní nosné konstrukce	t	130.563		

FORMULÁŘ SO/PS

verze SOPS/PP/2017/07/20

Pořadové číslo:	Kód položky	Cenová soustava	Název položky	MJ	Množství	Cena [Kč]	
						Jednotková	Celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
14	423174	MOSTY209	Nosné konstrukce železničních mostů ocelové plnostěnné (dodávka, montáž, osazení, PKO)	T	290.822		
15	42870	OTSKP 2018	Mostní ložiska kalotová	KUS	34.000		
16	42861	MOSTY209	Mostní ložiska elastomerová	KUS	86.000		
17	711002	MOSTY209	Systém vodotěsné izolace nosné konstrukce / spodní stavby proti volně stékající vodě, s měkkou ochranou	M2	8 036.376		
18	721175	MOSTY209	Odvodnění nosné konstrukce mostu z trub plastových do DN 300 mm	M	789.000		
19	9112B1_R1	R-položka	Atypické skleněné zábradlí	M	174.000		
20	9112B1_R2	R-položka	Atypická skleněná konstrukce ochrany proti dotyku	M	462.000		
21	93152	MOSTY209	Mostní závěry železniční, lamelové, jednospárové, s krycím profilem	M	174.800		
22	936501	OTSKP 2018	Drobné doplňkové konstrukce kovové nerez	kg	31 009.535		

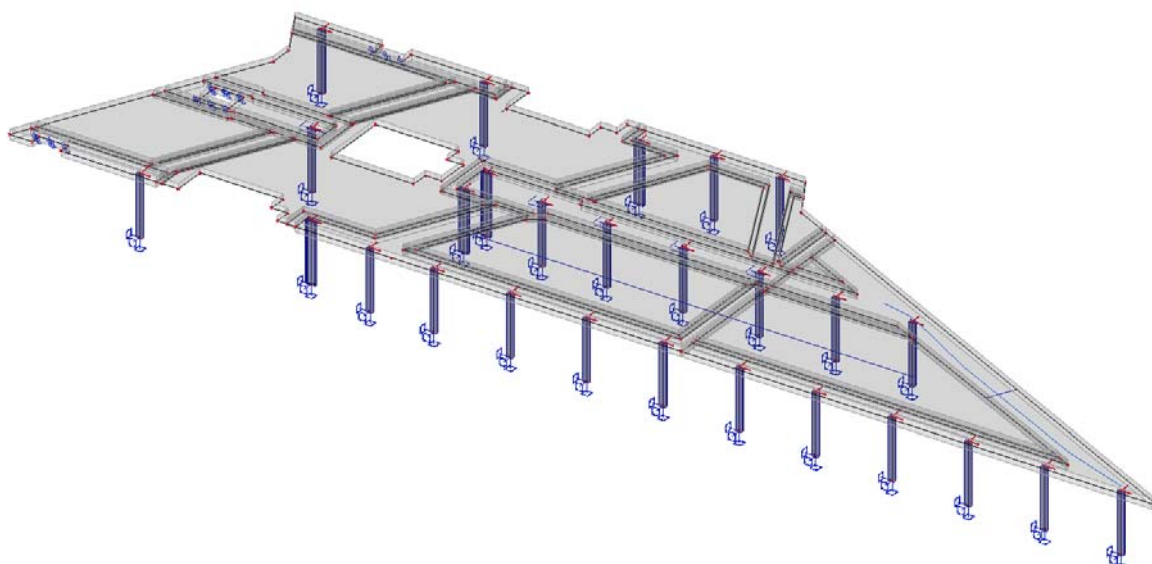
1 Příloha č. 2 – Statické posouzení

V rámci zpracování projektové dokumentace byl v programu SCIA Engineer 2008 zhotoven 3D kombinovaný model střední dilatační části platformy. Středová část byla vybrána s ohledem na skutečnost, že mezi podélnými řadami podpírajících prvků je největší vzdálenost (největší rozpětí). S ohledem na stupeň projektové dokumentace byly ověřeny předpokládané kritické oblasti:

- podporový průřez v místě otvoru pro schodiště (maximální ohybové namáhání)
- průřez v poli (snížená tl. desky 550 mm)
- protlačení v oblasti s maximální reakcí do pilířů
- ocelobetonové pilíře
- průhyb šikmého volného okraje (rozpětí mezi podporami 32,8 m)
- posouzení pilotového založení

Na základě posouzení těchto kritických oblastí je možno předpokládat realizovatelnost konstrukce jako celku.

Obrázek 1-1: Model – renderovaná axonometrie



1.1 Železobetonová deska platformy

Posouzení ŽB průřezů bylo provedeno na interakci M+N+V v tabulkovém procesoru MS EXCEL. Metoda posouzení je založena na mezních přetvořeních jednotlivých materiálů (beton, výztuž). Řešený průřez byl vždy posouzen pro oblast tažených vláken v obou směrech namáhání (podélné a příčné).

1.1.1 Podporový průřez

- Příčné ohybové namáhání (m_{yD+})

Sloupový průřez u otvoru - střed - myD+									
Průřez									
b_{eff} = 1000 mm	b_w = 1000 mm	H = 1100 mm							
c_1 = 50 mm	c_2 = 50 mm	$w_{k,max}$ = 0,30 mm							
Materiály									
ocel: B 500	beton: C30/37								
f_{yk} = 500 MPa	γ_s = 1,15	α_{cc} = 0,9	E_{cm} = 33,0 GPa	f_{ck} = 30,0 MPa					
f_{yd} = 434,8 MPa	$\epsilon_{s,ult,suk}$ = 0,9	γ_c = 1,5	f_{cd} = 18,0 MPa						
E_y = 200,0 GPa	$k = f_t/f_{ty}$ = 1,08	α_e = 6,06	$f_{t,1,m}$ = 2,9 MPa						
ϵ_{suk} = 50 $[-10^{-3}]$	$\epsilon_{s,03}$ = -1,75	$\epsilon_{s,03}$ = -3,5 $[-10^{-3}]$							
Ohybová výtěž									
tažená výtěž	1. řada	(0,487%)							
6.66667 Ø 32 mm	$A_{s1,1}$ = 5362 mm ²								
6.66667 Ø 28 mm	$A_{s1,2}$ = 4105 mm ²								
0 Ø 25 mm	$A_{s1,3}$ = mm ²								
tačená výtěž	3. řada	(0,000%)							
6.66667 Ø 20 mm	A_{s2} = 2084 mm ²								
Rozdělovací výtěž (minimální)									
38.0 Ø 8 mm	$A_{s,perp}$ = 1893 mm ²								
Smyková výtěž									
tříninky	3.33333 Ø 16 mm	$A_{w,strip}$ = 670 mm ²	α_w = 90						
ohyby	0 Ø 16 mm	$A_{w,bend}$ = mm ²	α_b = 45						
Vnitřní síly na průřezu									
M_{Ed} = 2524 kNm	N_{Ed} = 0 kN	V_{Ed} = 1083 kN	e_{MSU} = 0,000 m						
Štíhlostní kritérium									
λ_0 = 0,7	λ_1 = 0,11	λ_2 = 1,100	λ_3 = 0,318 m	λ_4 = 0,000	λ_5 = 0,000	λ_6 = 0,318	λ_7 = 0,000	λ_8 = 0,000	λ_9 = 0,000
Smyková únosnost - bez smykové výtěž									
$V_{Rd,c}$ = (0,12 * 1,443 * 0,930 * 30,0 * 0,15 * 0,000) * 1000 = 0,535 MN	$V_{Rd,c}$ = 0,535 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	θ = 2,5	θ = 35,00°					
Smyková únosnost - se smykovou výtěž									
$V_{Rd,s}$ = 1,443 * 0,930 * 30,0 * 0,15 * 0,000 = 0,535 MN	$V_{Rd,s}$ = 0,535 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	θ = 2,5	θ = 35,00°					
Únosnost tahové diagonály									
$V_{Rd,max}$ = 0,528 * 18,0 * 1000 = 9,504 MN	$V_{Rd,max}$ = 0,528 * 18,0 * 1000 = 9,504 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	θ = 2,5	θ = 35,00°					
Únosnost třminků									
$V_{Rd,st}$ = 670 * 434,8 * 0,854 * 1,42815 / 300 = 1,185 MN	$V_{Rd,st}$ = 670 * 434,8 * 0,854 * 1,42815 / 300 = 1,185 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	θ = 2,5	θ = 35,00°					
Únosnost ohybů									
$V_{Rd,b}$ = 0 * 434,8 * 0,707 * 0,854 * 2,42815 / 450 = 0,000 MN	$V_{Rd,b}$ = 0 * 434,8 * 0,707 * 0,854 * 2,42815 / 450 = 0,000 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	θ = 2,5	θ = 35,00°					
Posouzení									
$V_{Rd,s}$ = 1,185 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN	V_{Ed} = 1,083 MN

Stavení napjatosti průřezu na MSÚ (M+N+V)									
Průřez									
ϵ_c = -1,175 $[-10^{-3}]$	ϵ_{s1} = 0,422 m								
ϵ_{s2} = 0,678 m									
Únosnost N.O. od spodních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od horních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od středních vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnějších vláken									
celkem 0,0013 MN									
Únosnost N.O. od vnitřních vláken									
celkem 0,									

- Podélné ohybové namáhání (m_{xD+})

Sloupový průřez u otvoru - střed - mxD+									
Průřez									
b _{hfi} = 1000 mm	b _w = 1000 mm	H = 1100 mm	C ₁ = 50 mm	C ₂ = 50 mm	w _{k,max} = 0.30 mm	Úprava polohy N.O.			
Materiály						ε _c = -1.071 [-10 ⁻⁴]	ε _{2z} = 0.422 m	-0.1 mm	-1.0 mm
beton:						ε ₂ = 0.678 m	Silová podmínka vyhovuje		
oceli: B 500 B	f _{yk} = 500 MPa	γ _s = 1.15	α _{cc} = 0.9	E _{cm} = 33.0 GPa	f _{ck} = 30.0 MPa	Silová podmínka vyhovuje			
f _{yk} = 434.8 MPa	f _{yk} = 434.8 MPa	γ _c = 1.5	γ _c = 1.5	f _{cd} = 18.0 MPa	f _{cd} = 18.0 MPa	Silová podmínka vyhovuje			
E _y = 200.0 GPa	E _y = 200.0 GPa	k = f _t /f _y = 1.08	α _e = 6.06	f _{t,1m} = 2.9 MPa	f _{t,1m} = 2.9 MPa	Silová podmínka vyhovuje			
ε _{yk} = 50 [-10 ⁻⁴]	ε _{yk} = 50 [-10 ⁻⁴]	ε _{yk} = -1.75	ε _{yk} = -1.75	ε _{yk} = -3.5 [-10 ⁻⁴]	ε _{yk} = -3.5 [-10 ⁻⁴]	Silová podmínka vyhovuje			
Ohybová výtěž									
1. řada		A _{s1,1} = 5362 mm ²		z=0.114		(0.487%)			
2. řada		A _{s1,2} = 4105 mm ²		z=0.194		(0.373%)			
3. řada		A _{s1,3} = mm ²		z=0.294		(0.000%)			
tlacená výtěž		A _{s2} = 1340 mm ²		z=0.094		(0.122%)			
Rozdělovací výtěž (minimální)									
38.0 Φ 8 mm		A _{s,perp} = 1893 mm ²		A _{s,min} < A _{s1} < A _{s2} < A _{s,max}		Vyhovuje			
(pro desky)									
Smyková výtěž									
1. řada		A _{w,strip} = 670 mm ²		α _w = 90		Vyhovuje			
2. řada		A _{w,bend} = mm ²		α _b = 45		Vyhovuje			
Stupeň výtěžení									
ρ _{w,s,min} < ρ _{w,s} < ρ _{w,s,max}		0.09% < 0.22% < 1.00%		Vyhovuje					
Vnitřní síly na průřezu									
M _{Ed} = 2082 kNm	N _{Ed} = 0 kN	V _{Ed} = 1094 kN	e _{y,Ed} = 0.000 m	e _{y,Ed} = 0.000 m	e _{y,Ed} = 0.000 m	(MSU)			
Excentricita pro MSU:									
M _{Ed,Char} = 1794 kNm	N _{Ed,Char} = 0 kN	e _{y,Char} = 0.000 m	e _{y,Char} = 0.000 m	e _{y,Char} = 0.000 m	e _{y,Char} = 0.000 m	(Charakteristická)			
M _{Ed,Kvaz} = 1375 kNm	N _{Ed,Kvaz} = 0 kN	e _{y,Kvaz} = 0.000 m	e _{y,Kvaz} = 0.000 m	e _{y,Kvaz} = 0.000 m	e _{y,Kvaz} = 0.000 m	(Kvazistálá)			
Štíhlostní kritérium									
L ₀ = 0.7 * 0 = 0.000 m	N _{Ed} = 0 kN	V _{Ed} = 1094 kN	e _{y,Ed} = 0.000 m	e _{y,Ed} = 0.000 m	e _{y,Ed} = 0.000 m	Vyhovuje			
i = √(0.111 / 1.100) = 0.318 m	λ _{lim} = 500.000	λ = 0.000	λ = 0.000	λ = 0.000	λ = 0.000	Vyhovuje			
Smyková únosnost - bez smykové výtěž									
V _{Ed,c} = (0.12 * 1.450 * 0.960 * 30.0 * 0.15 * 0.000) * 1000 = 0.526 MN	V _{Ed,c} = 0.526 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	Vyhovuje			
Smyková únosnost - se smykovou výtěž									
1 < cot θ = 1.428 < 2.5	θ = 35.00°	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	Vyhovuje			
Sklon tlakových diagonál součinitel redukce únosnosti tlak. diag.									
ΔF _{Ed} = 1 * 1094 * (1.428 - 0.000) = 1.562 MN	V _{Ed,max} = 0.528	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	Vyhovuje			
Únosnost tlakové diagonály									
V _{Ed,max} = 0.528	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	Vyhovuje			
Únosnost tlakové diagonály									
V _{Ed,stat} = 670	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	Vyhovuje			
Únosnost ohybů									
V _{Ed,b} = 0	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	V _{Ed} = 1.094	Vyhovuje			
Posouzení									
V _{Ed,s} = 1.134 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	V _{Ed} = 1.094 MN	Vyhovuje			

Stavení napjatosti průřezu na MSÚ (M+N+V)									
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez					Úprava polohy N.O.				
Průřez									

1.1.2 Průřez v poli

- Příčné ohybové namáhání (m_{yD})

Průřez v poli - střed - myD-									
Průřez									
b_{eff} = 1000 mm	b_w = 1000 mm	H = 550 mm	$W_{k,max}$ = 0.30 mm	C2, XC3, XC4	Stavení napjatosti průřezu na MSÚ (M+N+V)				
c_1 = 50 mm	c_2 = 50 mm	Materiály			Úprava polohy N.O.				
ocel: B 500 B					Úprava polohy N.O.				
f_{yk} = 500 MPa	f_{yk} = 500 MPa	f_{tk} = 30.0 MPa				Úprava polohy N.O.			
f_{yd} = 434.8 MPa	f_{yd} = 434.8 MPa	E_{cm} = 33.0 GPa				Úprava polohy N.O.			
E_{yk} = 200.0 GPa	E_{yk} = 200.0 GPa	$f_{t,1,m}$ = 2.9 MPa				Úprava polohy N.O.			
$\epsilon_{s,k}$ = 50 [·10 ⁻³]	$\epsilon_{s,k}$ = 50 [·10 ⁻³]	$\epsilon_{s,k}$ = -3.5 [·10 ⁻³]				Úprava polohy N.O.			
tažená výztuž					Úprava polohy N.O.				
tačená výztuž					Úprava polohy N.O.				
Rozdělovací výztuž (minimální)					Úprava polohy N.O.				
14.0 Ø 8 mm	$A_{s,perp}$ = 654 mm ²	Stupeň výztužení			Úprava polohy N.O.				
(pro desky)					Úprava polohy N.O.				
Smyková výztuž					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úprava polohy N.O.				
třminky					Úprava polohy N.O.				
ohyby					Úpr				

- Podélné ohybové namáhání (m_{xD})

Průřez v poli - střed - mxD - (lokální extrém)									
Průřez									
b_{eff}	= 1000 mm	b_w	= 1000 mm	H	= 550 mm	c_1	= 50 mm	c_2	= 50 mm
c_1	= 50 mm	c_2	= 50 mm	$W_{k,max}$	= 0.30 mm	C2, XC3, XC4			
Materiály									
beton:									
f_{yk}	= 500 MPa	f_{tk}	= 30.0 MPa	α_{cc}	= 0.9	E_{cm}	= 33.0 GPa		
f_{td}	= 434.8 MPa	$\epsilon_{s,ult}$	= 0.9	Y_c	= 1.5	f_{cd}	= 18.0 MPa		
E_y	= 200.0 GPa	$k = f_t/f_y$	= 1.08	α_e	= 6.06	$\epsilon_{s,lim}$	= 2.9 MPa		
$\epsilon_{s,ik}$	= 50 [-10 ⁻³]	$\epsilon_{s,3}$	= -1.75	$\epsilon_{s,3}$	= -3.5 [-10 ⁻³]				
Ohybová výtěž									
1. řada									
2. řada									
3. řada									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vyztužení									
Stupeň vy									

1.1.3 Protlačení desky

V rámci posouzení byla ověřena dostatečná velikost podpírajících pilířů na čisté protlačení. Zároveň byla ověřena nutnost využití smykové výztuže na protlačení. S ohledem na získané reakce v pilířích je nutno navrhnout rozšíření pilířů v hlavě na rozměr min. 1,0x0,6 m oproti běžnému průřezu 0,6x0,4 m.

PROTLAČENÍ BETONOVÝCH DESEK (EN 1992-1-1 ed. 2/Z1)

Geometrie konstrukce						
Tloušťka desky:	h=	0.550	m	Tvar podpory:	obdélník	
Umístění sloupu:		vnitřní		Hlavice:	ANO	
Délka hlavice - x:	l _{H-x} =	1.500	m	Výška hlavice (od desky):	h _H =	0.550 m
Délka hlavice - y:	l _{H-y} =	1.500	m	Poměr l _H < 2h _H :	NE	
Vzdálenost obvodu - int	r _{cont,int} =	2(d+h _H) od sl. m		Vzdálenost obvodu - ext	r _{cont,ext} =	2*d od hlavice m
Účinná výška desky - x:	d _x =	0.450	m	Rozměr ve směru - x:	b=	1.000 m
Účinná výška desky - y:	d _y =	0.450	m	Rozměr ve směru - y:	l=	0.600 m
Účinná výška desky:	d _{eff} =	0.4500	m	Účinná výška hlavice:	d _{eff,h} =	1.0000 m
Kontrol. obvod 0:	u ₀ =	3.200	m	Kontrol. obvod 1:	u ₁ =	15.766 m
Zadán kontrolovaný obvod v hlavici?					ANO	
Materiál						
Beton:		C30/37		Ocel:	B500B	
tlaková pevnost	f _{ck} =	30.000	MPa	mez kluzu oceli:	f _{yk} =	500.000 MPa
součinitel materiálu:	γ _c =	1.500	-	součinitel materiálu:	γ _s =	1.150 -
Zatížení						
Moment - x:	M _{x,Ed} =	0.000	kNm	Moment - y:	M _{y,Ed} =	0.000 kNm
Síla v podpoře:	V _{Ed} =	8700.000	kN	Souč. rozměrů sloupu:	k=	0.480 -
Modul rozdělení smyku:	W _I =	7.516	m2	Souč. excentricity - výpočet	β _{cal} =	1.000 -
Souč. excentricity:	β=	1.150	-	Souč. exc. - doporučení:	β _{rec} =	1.150 -
Posouzení						
Max. únosnost ve smyku:	v _{Rd,max} =	4.224	MPa	Smyk. napětí 0:	v _{Ed,0} =	3.127 MPa
Únosnost bez smyk. výztuže:	v _{Rd,c} =	0.489	MPa	Smyk. napětí 1:	v _{Ed,1} =	0.635 MPa
	C _{Rd,c} =	0.12	-	výztuž x:	A _{s,x} =	5362.000 mm ² /m
	k=	1.667	-	výztuž y:	A _{s,y} =	5362.000 mm ² /m
	ρ _I =	0.005	-	vyztužení x:	ρ _x =	0.005 -
	σ _{cp} =	0.000	MPa	vyztužení y:	ρ _y =	0.005 -
Vyhovuje oblast sloupu				kontr. obvod bez výzt:	u _{out,ef} =	45.459 m
Nutno navrhnout výztuž				poloměr bez výztuže:	r _{out} =	7.235 m
Návrh výztuže						
Nutná plocha výztuže:	A _{sw,req} =	1164.607	mm ²	účinná pevnost smyk. výzt:	f _{ywd,eff} =	362.500 MPa
průměr smykové výztuže:	Ø _w =	12.000	mm	radiální vzd. obvodů výzt:	s _r =	0.150 m
Min. počet kusů v 1 obvodu:	n _{min} =	11.000	ks	tangenciální vzd. obvodů výz	s _r =	0.150 m
Stupeň vyztužení:	ρ _{sw} =	0.008	-	úhel smykové výztuže:	α=	90.000 °
Min. stupeň vyztužení:	ρ _{sw,min} =	0.001	-	Stupeň vyztužení vyhovuje		

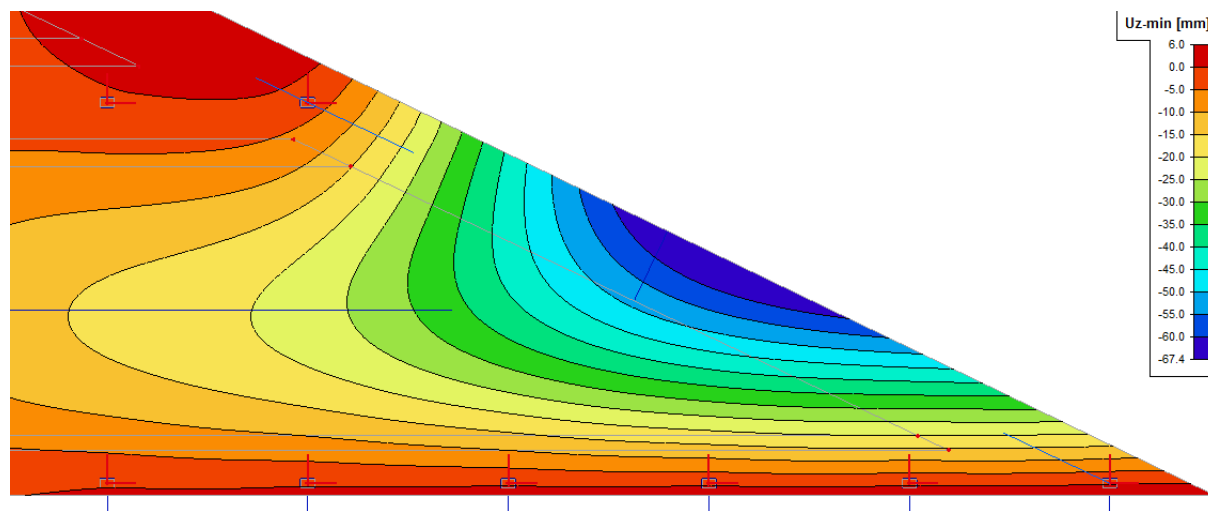
1.1.4 Průhyb volného konce

S ohledem na velké rozpětí mezi krajními podpěrami bylo řešeno omezení průhybu tohoto volného konce pomocí předpětí.

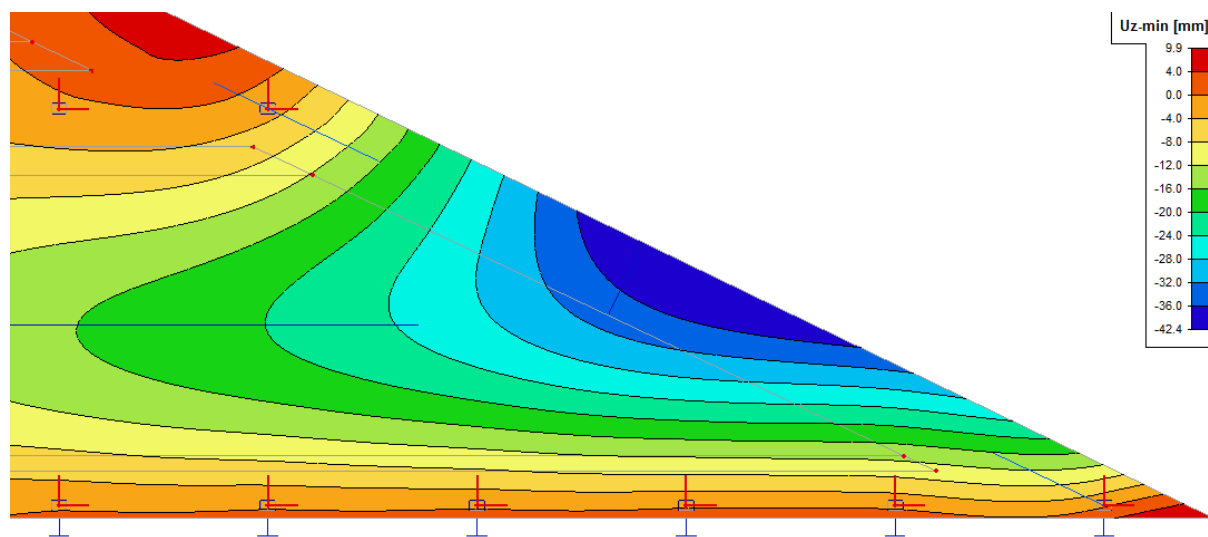
Podélné předpětí je navrženo z 15-ti lanových kabelů Y1860S7 - 15,7 - A s následujícími parametry:

modul pružnosti 195 GPa (lineární pracovní diagram), koeficient tření v oblouku $\mu = 0,19 \text{ rad}^{-1}$, úhel nepředvídaného zakřivení $0,007 \text{ rad/m}$, pokluz v kotvě 6 mm, kotevní napětí $\sigma_{p,in} = 1425 \text{ MPa}$ podržení napětí $t=300 \text{ s}$ a následné zakotvení při napínacím napětí.

Obrázek 1-2: Průhyb volného konce při kvazistálé kombinaci – bez předpětí



Obrázek 1-3: Průhyb volného konce při kvazistálé kombinaci – s předpětím



Limitní průhyb konstrukce se dá v souladu s ČSN EN 1992-1-1 ed.2 uvažovat $L/250 = 15540 / 250 = 62,2 \text{ mm}$ (konzervativně pro kolmé rozpětí). V případě využití předpětí je tento požadavek splněn.

1.2 Ocelobetonové pilíře

S ohledem na rozměr pilířů a vnitřní síly, které přenášejí, byly ověřeny pouze pilíře příčného řezu 0,6x0,4 m, které jsou oproti pomocným pilířům příčného řezu 1,0x0,3 m více exponované.

POSOUZENÍ OCELOBETONOVÉHO SLOUPU (ČSN EN 1994-2 ed.2)

Geometrie							
Typ průřezu dle 6.7.1:	pravoúhlý dutý ocelový průřez			plně ocelobetonovaný průřez - krytí min 40 mm (bs/6) 6.7.5.1(2)			
Výška průřezu:	h=	0.60	m	Tloušťka stěny / pásnice	t=	32.00	mm
Šířka průřezu:	b=	0.40	m	Vzpěrná křivka	c		
Výška sloupu:	L=	6.00	m	Plocha oceli:	A _a =	0.06	m ²
Plocha betonu:	A _c =	0.18	m ²	Plocha oceli ve smyku:	A _{v,a} =	0.01	m ²
Moment setrvačnosti betonu:	I _c =	3.20E-03	m ⁴	Moment setrvačnosti oceli:	I _a =	1.51E-03	m ⁴
Průměr výztužných prutů:	Ø _s =	20.00	mm	Počet prutů	n _s =	0.00	ks
Plocha bet. Výztuže:	A _s =	0.00	mm ²	Maximální plocha výztuže:	A _{s,max} =	10805.76	mm ²
Moment setrvačnosti výztuže:	I _s =	0.00	m ⁴				
Maximální krytí profilu - b:	c _b =	160.00	mm	Maximální krytí profilu - h:	c _h =	180.00	mm
				Kritérium geometrie:		OK	
Kritérium boulení:	h/t=	18.75	-	Mezní hodnota boulení:	max=	42.31	-
Materiál							
Mez kluzu konstrukční oceli:	f _{yk,a} =	355.00	MPa	Beton:		C30/37	
Mez kluzu betonářské oceli:	f _{yk,s} =	500.00	MPa	Tlaková pevnost betonu:	f _{c,k} =	30.00	MPa
Modul pružnosti - k. ocel:	E _a =	210.00	GPa	Modul pružnosti betonu	E _{cm} =	33.00	GPa
Modul pružnosti - b. ocel:	E _s =	200.00	GPa	Součinitel materiálu - beton:	γ _c =	1.50	-
Součinitel materiálu - k. ocel:	γ _a =	1.10	-				
Součinitel materiálu - b. ocel:	γ _s =	1.15	-				
Vnitřní síly							
N _{Ed} =	8610.00	kN		V _{Ed,y} =	121.00	kN	
				V _{Ed,z} =	134.00	kN	
				V _{Ed} =	180.55	kN	
				M _{Ed,z} =	523.00	kNm	
				M _{Ed,y} =	608.00	kNm	
Normálová síla od stálého z:	N _{G,Ed} =	5806.00	kN				
Smyk v oceli:	V _{a,Ed} =	167.62	kN	Smyk v betonu:	V _{c,Ed} =	12.92	kN
Posouzení							
Plastická únosnost	N _{pl,Rd} =	22394.29	kN	Příspěvek oceli:	δ=	0.86	-
Poměrná štíhlost	λ'=	0.52	-	Opravný součinitel:	K _e =	0.60	-
Součinitel dotvarování:	φ _t =	2.00	-	Ef. modul pružnosti betonu:	E _{c,eff} =	14.05	MNm ²
Koncový moment na prutu:	M _{1,Ed} =	-608.00	kNm	Účinná ohybová tuhost I:	EI _{eff} =	343.16	MNm ²
Koncový moment na prutu:	M _{2,Ed} =	197.00	kNm	Opravný součinitel:	K _{e,II} =	0.50	-
Kritická síla pro délku sloupu:	N _{cr,eff,I} =	94080.62	kN	Kalibrační součinitel:	K ₀ =	0.90	-
Kritická síla pro délku sloupu:	N _{cr,eff,II} =	91044.12	kN	Účinná ohybová tuhost II:	EI _{eff,II} =	332.09	MNm ²
Součinitel ekv. momentu:	β=	0.52	-	Součinitel II. řádu:	k=	1.00	-
Součinitel pro výpočet vzpěr:	Ø=	0.72	-	Součinitel vzpěrnosti:	χ=	0.83	-
Imperfekce dle tab. 6.5:	e _p =	0.005	*L	Vzpěrná únosnost	N _{b,pl,Rd} =	18572.14	kN
Imperfekce dle tab. 6.5:	e=	0.030	m	Přídavný moment - imp.	M _{imp} =	258.300	kNm
Přídavný moment - II. řád:	M _{II,z} =	0.000	kNm	Přídavný moment - II. řád:	M _{II,y} =	0.000	kNm
Celkový moment - z	M _z =	781.300	kNm	Celkový moment - y	M _y =	866.300	kNm
Moment únosnosti - z:	M _{pl,Rd,z} =	3261.935	kNm	Moment únosnosti - y:	M _{pl,Rd,y} =	4404.505	kNm
Moment únos. při vzpěru - z:	M _{b,pl,Rd,z} =	1749.709	kNm	Moment únos. při vzpěru - z:	M _{b,pl,Rd,z} =	2892.280	kNm
momentová únosnost určena konzervativně dle spojnice bodů A a B interakčního diagramu							
Využití - směr z:		49.615	%	Využití - směr y:		33.280	%
				Využití - celkem:		74.605	%

Vliv smyku					
Moment únosnost oceli - z:	$M_{pl,a,Rd,z} =$	3027.94	kNm	Moment únosnost oceli - y:	$M_{pl,a,Rd,y} =$ 4028.19 kNm
Smyková síla v oceli:	$V_{a,Ed} =$	167.59	kN	Smyková únosnost oceli:	$V_{a,Rd} =$ 2254.55 kN

1.3 Pilotové založení

Pro základ vyhodnocený jako nejvíce namáhaný (kombinace N+M) byly přepočteny působící reakce na síly v jednotlivých pilotách. Následně byla maximálně zatížená pilota posouzena programem GEO5 – Piloty. S ohledem na stupeň projektové dokumentace nebyl řešen skupinový efekt pilotového základu. Pilota byla navržena na maximální hodnotu sedání cca 5 mm.

Posouzení piloty

Vstupní data

Parametry zemín

Q1

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

Q2

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 100,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : nesoudržná
 Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 11,00 \text{ MN/m}^3$

O2

Objemová tíha : $\gamma = 23,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : soudržná

Q4

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,23$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 90,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Typ zeminy : nesoudržná
 Modul horiz.stlačitelnosti : $n_h = 11,00 \text{ MN/m}^3$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90 \text{ m}$

Délka $l = 12,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,10 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 3,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Q1	
2	6,40	Q2	
3	2,60	Q4	
4	6,00	O2	
5	-	O2	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		MSU_ctverice	Návrhové	2095,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		MSP_ctverice	Užitné	1714,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU_ctverice)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1614,95 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 3308,87 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 4923,82 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 2095,00 \text{ kN}$

$R_c = 4923,82 \text{ kN} > 2095,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 1787,47 \text{ kN}$

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 906,02 \text{ kPa}$

Průměrné plášťové tření $q_s = 75,89 \text{ kPa}$

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 37,28 \text{ MPa}$

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,18$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,12$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,12$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1177,88
5,0	1665,77
7,5	2040,14
10,0	2253,92
12,5	2370,54
15,0	2487,15
17,5	2603,76
20,0	2720,38
22,5	2836,99
25,0	2953,60

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 2190,94 \text{ kN}$

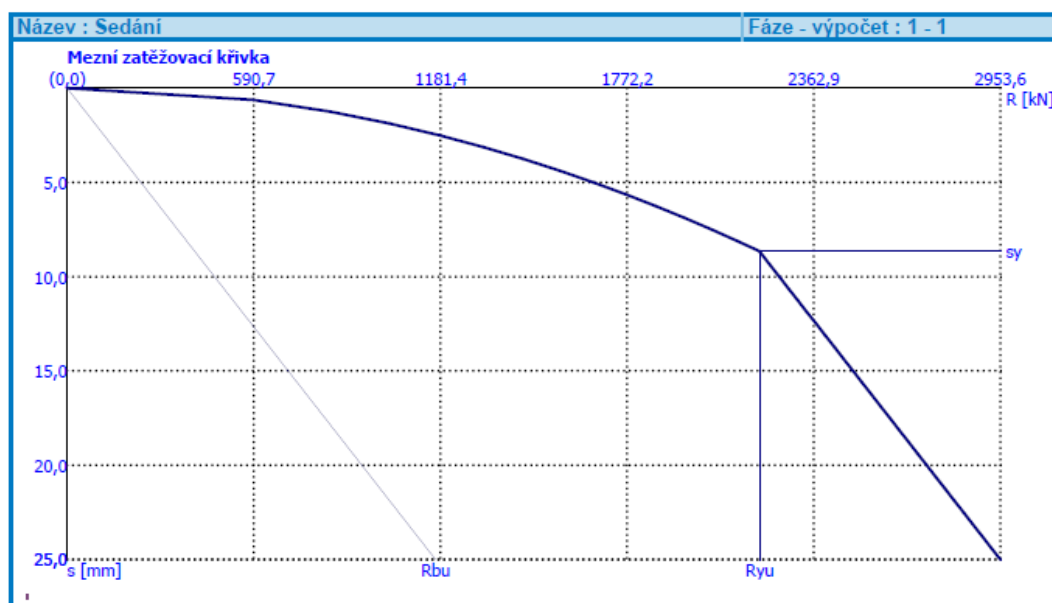
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 8,6 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 1166,13 \text{ kN}$

Celková únosnost $R_c = 2953,60 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 1714,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty 5,3 mm



1.4 Závěr

Vybrané detaily mostního objektu byly posouzeny ve smyslu platného souboru norem ČSN a ČSN EN. Veškeré posouzené prvky vyhověly požadavkům na mezní stavy únosnosti i použitelnosti.

Statický výpočet byl zpracován bez znalosti konkrétního zhotovitele. Případné změny, které by vyplynuly z realizační dokumentace zhotovitele, musí být odsouhlaseny odpovědným projektantem objektu a schváleny objednatelem.

!!! Projektová dokumentace neslouží k realizaci stavby !!!

V Praze, únor '19

Vypracoval:

Ing. Jakub Göringer, Ph.D.

SUDOP PRAHA a.s, Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

tel: 267 094 128

e-mail: jakub.goringer@sudop.cz

2 Předpisy, normy, použité podklady

2.1 Normy

[1.1]	ČSN EN 1990 ed.2	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (05/2015),
[1.2]	ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení-Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zat. pozemních staveb (03/2004, vč. změn),
[1.3]	ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou (05/2005, včetně změn),
[1.4]	ČSN EN 1991-2 ed.2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou (12/2018),
[1.5]	ČSN EN 1992-1-1 ed.2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (07/2011, včetně změn),
[1.6]	ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty (05/2007, včetně změn),
[1.7]	ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (09/2006, včetně změn)
[1.8]	ČSN 73 1001/1988	Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy (neplatná),
[1.9]	ČSN 73 1002/1989	Pilotové základy (neplatná)
[1.10]	ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty (12/2016),
[1.11]	ČSN EN 206	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (04/2018),
[1.12]	ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů (10/2008, vč. změn),
[1.13]	ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí (06/2010, vč. změn),
[1.14]	ČSN EN 1337-1	Stavební ložiska - Část 1: Všeobecná pravidla navrhování (02/2002),
[1.15]	ČSN EN 1337-2	Stavební ložiska - Část 2: Kluzné prvky (06/2005),
[1.16]	ČSN EN 1337-7	Stavební ložiska - Část 7: PTFE kalotová a PTFE cylindrická ložiska (06/2005),
[1.17]	TNI 73 6270	Mostní ložiska (02/2014),

2.2 Použitá literatura

MASOPUST J., *Vrtané piloty*. Čeněk a Ježek, 1994.

2.3 Použitý software

SCIA Engineer 2008.1 (v8.1.238) – 3D kombinovaný model

GEO5 Piloty (v2017.20) – posouzení únosnosti a sedání osamělé piloty

MS Office EXCEL 365, Microsoft – tabulkové zpracování výpočtů

MS Office WORD 365, Microsoft – zpracování textové části statického výpočtu