

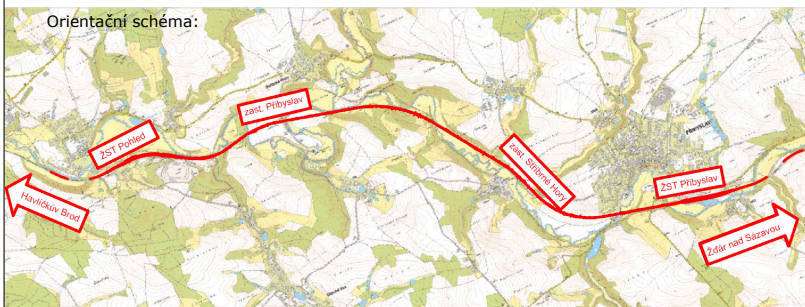


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Orientační schéma:




Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
001	11 / 2021	První dílčí odevzdání	Ing. Emil Špaček
002	03 / 2022	DSP po zapracování připomínek složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček
003	04 / 2022	PDPS k připomínkovému řízení složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček
004	05 / 2022	PDPS po zapracování připomínek složek Správy železnic, státní organizace	Ing. Emil Špaček

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel stavby:	SAGASTA s.r.o.		
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka		
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz		
Zhotovitel objektu:	SAGASTA s.r.o.		
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka		
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz		
Hlavní projektant (HIP): Ing. Emil Špaček	Specialista: Ing. Vojtěch Zvěřina	Odpovědný projektant: Ing. Vojtěch Zvěřina	Zpracovatel: Ing. Vojtěch Zvěřina

Název stavby/akce:	Rekonstrukce traťového úseku Přibyslav - Pohled		Označení (S-kód): S621500627
Název části:	Mosty, propustky, zdi		Označení zhotovitele: 120 076
Název objektu:	Železniční propustek v ev. km 111,238		Označení části: D 2.1.4
Název přílohy:	Technická zpráva		Označení objektu/komplexu: SO 13-21-02
Název dílčí části přílohy:			Číslo přílohy: 1 001
Kraj:	Katastrální území:	TUDU: 2031 26 2031 M1 2031 N1	Paré:
Vysočina	viz. textová část		
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:
PDPS	11 / 2021	51 x A4	1:1

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 2 1 5 0 0 6 2 7	- P D P S	- X D 2 1 4	- S O 1 3 2 1 0 2	X X	1 - 0 0 1	- 0 0 4

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.

**Rekonstrukce traťového úseku
Přibyslav - Pohled**

SO 13-21-02

Železniční propustek v ev. km 111,238

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

1. Identifikační údaje.....	6
2. Základní údaje o mostním objektu.....	7
3. Technický popis dosavadního stavu objektu	9
3.1 Charakteristiky objektu ve stávajícím stavu	9
3.2 Popis jednotlivých částí objektu	10
3.3 Inženýrské sítě	10
3.4 Stavebnětechnický průzkum.....	10
3.5 Geotechnický průzkum	10
3.6 Korozní průzkum	10
4. Zdůvodnění stavby	11
4.1 Zdůvodnění nutnosti stavby	11
4.1.1 Účel stavby.....	11
4.1.2 Rozsah navrhovaných opatření	11
4.1.3 Celková koncepce řešení	11
4.2 Technická účelnost a hospodárnost projektového řešení.....	11
5. Technický popis nového stavu objektu	12
5.1 Návrhové zatížení	12
5.2 Prostorové uspořádání na mostním objektu	12
5.2.1 Použitý VMP.....	12
5.2.2 Stanovení nutné volné šířky na mostním objektu.....	12
5.3 Inženýrské sítě na mostním objektu	12
5.4 Rozměry kolejového lože	12
5.5 Prostorové uspořádání pod mostním objektem.....	12
5.6 Charakteristiky objektu v novém stavu	13
5.7 Nosná konstrukce	13
5.8 Spodní stavba.....	14
5.9 Použité materiály	14
Beton	14
Betonářská výztuž	14
5.10 Bourací práce	14
5.11 Zásyp objektu, úprava přechodových oblastí.....	14
5.11.1 Přechody do trati.....	14
5.11.2 Výkopy + pažení.....	15
Zásypy.....	15

ZKPP.....	15
5.11.3 Terénní úpravy.....	15
5.12 Další nové části propustku	15
5.12.1 Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů	15
5.12.2 Odvedení vody z objektu	16
5.12.3 Zásady řešení a základní požadavky na vodotěsné izolace	16
5.12.4 Úprava dilatačních spár, pracovní spáry.....	16
5.12.5 Povrchová úprava konstrukce	16
5.12.6 Protikoroziční úprava	16
5.12.7 Zábradlí	16
5.13 Ostatní technické souvislosti.....	17
5.13.1 Zajištění sousední koleje.....	17
5.13.2 Kabelové trasy	17
5.13.3 Převedení toku během výstavby	17
5.13.4 Zvláštní zařízení	17
5.13.5 Letopočet výstavby.....	17
6. Způsob provádění stavby, postup výstavby	18
6.1 Způsob a postup výstavby.....	18
6.1.1 Stavební postup SP 302	18
6.1.2 Stavební postup SP303	18
6.1.3 Práce mimo výluky.....	19
6.2 Organizační opatření během výstavby	19
6.3 Prostor výstavby	19
6.3.1 Územní podmínky.....	19
6.4 Souvislost s výstavbou navazujících objektů	20
6.4.1 Seznam souvisejících objektů	20
6.5 Vytyčení objektu	20
6.6 Požadavky na výluky, omezení rychlosti a další provozní omezení	20
6.7 Dopad výstavby objektu na celkovou technologii stavby.....	20
6.8 Nutné zásahy do stávající zeleně	20
6.9 Uvedení stavebního objektu do provozu.....	20
6.10 Bezpečnost práce	20
7. Požadované zkoušky betonu.....	21
7.1 Průkazní zkoušky betonu:	21
7.2 Typy zkoušek na staveništi:.....	21
8. Technologické předpisy.....	23

9. Soupis použitých vzorových listů a typových podkladů	24
10. Související ČSN, předpisy, právní normy, použité podklady	25
10.1 Související ČSN, předpisy, právní normy	25
10.2 Použité podklady	26
Příloha č.1 - Shrnutí rozhodujících závěrů z pracovních porad	27
Příloha č.2 – Statický výpočet pažní mezi kolejemi	29

LEGENDA POUŽITÝCH ZKRATEK

Bpv	Výškový systém baltský po vyrovnání
ČD	České dráhy, a.s.
DOK	dálkový optický kabel
D.Ú.	definiční úsek
NN	nízké napětí
PHS	protihluková stěna
PS	provozní soubory
PUPFL	pozemky určené k plnění funkce lesa
PZS	přejezdové zabezpečovací zařízení světelné
RD	reléový domek
SO	stavební objekty
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
TK	traťová kabelizace, traťový kabel
T.Ú.	traťový úsek
TZZ	traťové zabezpečovací zařízení
TV	trakční vedení
VB	výpravní budova
VMP	volný mostní průřez
VN	vysoké napětí
VO	veřejné osvětlení
VVN	velmi vysoké napětí
ZKPP	zesílená konstrukce pražcového podloží
ZOK	závěsný optický kabel
ZPF	zemědělský půdní fond
Žst., ŽST	železniční stanice

Poznámka: Použité zkratky vycházejí ze zvyklostí a terminologie, užívané v rámci projektů železničních dopravních staveb.

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Rekonstrukce traťového úseku Příbyslav – Pohled
Stavební objekt:	SO 13-21-02 Železniční most v ev. km 111,238
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení (DSP) a Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)
Datum zpracování:	11/2021, zpracování připomínek 02/2022
Místo stavby:	Železniční trať Brno hlavní nádraží – Havlíčkův Bod – Kutná Hora hlavní nádraží v úseku Příbyslav (včetně) – Pohled (včetně)
Kraj:	Vysočina
Charakter stavby:	Dopravní liniová stavba pro železnici, rekonstrukce
Stavebník/investor:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234
Kontaktní adresa:	Správa železnic, státní organizace, Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Hlavní inženýr stavby:	Ing. Karel Obzina
Zpracovatel dokumentace:	Společnost SAGAF Příbyslav – Pohled BIM zastoupená vedou- cím účastníkem společnosti: SAGASTA s.r.o., Novodvorská 1010/14, Praha 4, IČ: 04598555, DIČ CZ04598555
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Emil Špaček, autorizovaný inženýr v oboru dopravních staveb
Zpracovatel dílčí části dokumentace:	SAGASTA s.r.o., Novodvorská 1010/14, Praha 4, IČ: 04598555, DIČ CZ04598555
Odpovědný projektant dílčí části:	Ing. Vojtěch Zvěřina, autorizovaný inženýr v oboru Mosty a inženýr- ské konstrukce
projektant stavebního objektu:	Ing. Vojtěch Zvěřina

2. Základní údaje o mostním objektu

Staničení:	evidenční km 111,238 přesný km - kol. č. 1 – 111,228 523 přesný km - kol. č. 2 – 111,228 749 přesný km – kol. č. 4 – 111,228 297
Situování mostního objektu v terénu:	Intravilán
Účel objektu, překonávané překážky:	propustek převádí pod tratí bezejmennou vodoteč a vodu z drážních příkopů.
Úhel křížení:	kol. č. 1 - 90° kol. č. 2 - 90° kol. č. 4 - 90°
Volná výška:	0,9 m
Rozpětí:	1,70 m
Světlost otvoru:	1,5 m
Počet otvorů:	1
Šikmost mostního objektu:	kolmý
Šírá trať / staniční obvod:	šírá trať
Počet kolejí na propustku:	3
Železniční svršek na propustku stávající:	kol. č. 1,2,3,4, S49 na betonových pražcích SB8
Železniční svršek na propustku nový:	kol. č. 1 – kolejnice UIC 60, pražec B91S, bezpodkladnicové upevnění kol. č. 2 – kolejnice UIC 60, pražec B91S, bezpodkladnicové upevnění kol. č. 3 – kolejnice regenerovaná S49, upevnění KS, pražec SB8P, užitý kol. č. 4 – kolejnice regenerovaná S49, upevnění KS, pražec SB8P, užitý
Směrové poměry stávající:	kol. č. 1 – v přímé kol. č. 2 – v přímé kol. č. 3 – v přímé kol. č. 4 – v přímé
Směrové poměry nové:	kol. č. 1 – v oblouku R= 5000m kol. č. 2 – v přímé kol. č. 4 – v oblouku R=300m

Sklonové poměry stávající:	kol. č. 1 – klesá -5,956 ‰
	kol. č. 2 – klesá -5,956 ‰
	kol. č. 3 – klesá -5,956 ‰
	kol. č. 4 – klesá -5,956 ‰
Sklonové poměry nové:	kol. č. 1 – klesá -5,956 ‰
	kol. č. 2 – klesá -5,464 ‰
	kol. č. 4 – klesá -5,465 ‰
Rychlost na mostním objektu:	100 km/h (stávající)
	kol. č. 1 – $v=110\text{km/h}$, $V_{130}=115\text{km/h}$, $V_{150}=120\text{km/h}$, $V_k=140\text{km/h}$ (nová)
	kol. č. 2 – $v=110\text{km/h}$, $V_{130}=115\text{km/h}$, $V_{150}=120\text{km/h}$, $V_k=140\text{km/h}$ (nová)
	kol. č. 4 – $v=50\text{km/h}$, (nová)
Kategorie trati dle ČSN EN 1991-2:	1. třída
Trakce:	střídavá 25 kV
Prostorové uspořádání:	VMP 3,0,
Traťový úsek:	2031 Brno-Židenice - Havlíčkův Brod
Definiční úsek:	N1 Pohled

3. Technický popis dosavadního stavu objektu

3.1 Charakteristiky objektu ve stávajícím stavu

druh nosné konstrukce	Betonová deska se zabetonovanými kolejnicemi
popis spodní stavby včetně křídel	Betonové masivní opěry plošně založené
počet mostních otvorů	1
rozpětí nosné konstrukce	1,7 m
stavební výška	0,695 m
způsob uložení koleje	ve štěrkovém loži, betonové pražce SB8
obrys kolejového lože	normový
volná výška pod propustkem	0,9 m
světlost kolmá	1,5 m
úhel křížení s přemostěvanou překážkou	90°
šířka propustku	14,1 m
délka přemostění	1,5 m
délka mostního objektu	3,0 m
rok výstavby (výroby) dosavadní nosné konstrukce	1955
rok výroby (výstavby) dosavadní spodní stavby	1955
stavební stav objektu (klasifikace stavu dle předpisu SŽDC S5)	–

3.2 Popis jednotlivých částí objektu

Stávající propustek neznámého roku výstavby převádí železniční trať přes vodoteč a srážkové vody z drážních příkopů. Mostní objekt je situován ve staničním úseku Pohled. Nosnou konstrukci tvoří betonová deska se zabetonovanými kolejnicemi uloženou na masivních betonových opěrách. Propustek je na vtoku i výtoku zakončen betonovým čelem s římsou. Vpravo trati propustek vyúsťuje do otevřeného koryta. Na propustku je otevřené kolejové lože. Železniční svršek je z kolejnic typu S49 na betonových pražcích. Propustek je zanesen, okolí je zarostlé vegetací.

3.3 Inženýrské sítě

Ve stávajícím stavu jsou vedeny vlevo trati následující kabelové trasy a vedení:

- Kabelová trasa SŽ SSZT
- Kabelová trasa ČD TELEMATIKA
- Kabelová trasa ČD TELEMATIKA DOK

3.4 Stavebnětechnický průzkum

Nebyl proveden. Podle vizuálního průzkumu provedené projektantem je propustek zanesený, kvalita betonu trub odpovídá stáří 70 let.

3.5 Geotechnický průzkum

Inženýrskogeologický průzkum byl proveden v srpnu 2016. Byla provedena pouze jedna sonda dynamické penetrace, podle níž je základové spára propustku tvořena navětralými předkvartérními horninami (granity) GTT IX (třída R2/R1). Údaj o hladině podzemní vody nebyl zjištěn, jelikož geologické poměry zde byly ověřovány nepřímou metodou pomocí sondy dynamické penetrace.

3.6 Korozní průzkum

Korozní průzkum byl proveden v rámci projekčních prací ve stupni DSP (EKOS – duben 2021). Dle výsledku měření a po přepočtu sacím koeficientem jsou železobetonové stavby začleněny do 3. stupně (dle tab.1 TP 124 a SR 5/7(S)), kde je určeno, jak má být provedena primární, sekundární ochrana a konstrukční opatření.

Zásady ochrany před vlivy bludných proudů:
opatření se provedou dle čl. 5.2 v TP 124:

a) primární ochrana

- dodržení zásad uvedených v ČSN P ENV 206, ČSN ISO 9690, ČSN 73 6206

b) sekundární ochrana

- která se provede dle čl. 5.3 v TP 124 - při jejím stanovení vycházet ze zjištěné agresivity zemin a podzemní vody nejen z korozního průzkumu, ale i z geologického průzkumu

c) konstrukční opatření

- rozsah konstrukčních ochranných opatření je podrobněji popsán v čl. 5.4 TP124.

Dále bude provedeno:

- 1) nevodivé propojení konstrukčních částí mostu, které mají být od sebe izolačně odděleny,
- 2) zábradlí na NK, pokud nebude dělené, bude jednostranně ukolejněno přes opakovatelnou průrazku HGS 500 V nebo 250 V. Totéž platí pro trakční podpěry a jiná zařízení, která mají být ukolejněna.

4. Zdůvodnění stavby

4.1 Zdůvodnění nutnosti stavby

4.1.1 Účel stavby

Cílem je komplexní rekonstrukce stavbou dotčeného dvoukolejného traťového úseku Příbyslav (včetně) – Pohled (včetně). Rekonstrukcí dojde k uvedení úseku do stavebnětechnického a provozního stavu, který bude minimálně vyhovovat požadovaným parametrům dosažení traťové třídy zatížení D4 a prostorové průchodnosti Z – GC. Zvýšení přepravní kapacity dráhy jakož i zvýšení bezpečnosti a informovanosti cestujících bude dosaženo především provedením rekonstrukce železničního spodku a svršku, mostních objektů vč. železničních nadjezdů, trakčního vedení a související železniční infrastruktury včetně traťového a staničního zabezpečovacího zařízení.

4.1.2 Rozsah navrhovaných opatření

Vzhledem k tomu, že:

- Stávající propustek je nefunkční, zanesený a značného stáří
- Konstrukce propustku je ve špatném technickém stavu, objevuje se obnažená výztuž, odpadlý beton

navrhuje se kompletní přestavba, která zahrne:

- Vybourání stávajícího propustku a čelních zdí
- Výstavbu nového ŽB trubního propustku z rámových prefabrikátů s kynetou pro běžné průtoky.
- Zakončení propustku na vtoku čelní zídhou, na výtoku krajním šikmým prefabrikátem
- Odláždění prostoru na vtoku a výtoku
- Zaústění drážního příkopu na vtoku, navázání terénu na okolní svahy

4.1.3 Celková koncepce řešení

Na základě stavu nosné konstrukce je navrženo provedení těchto prací:

- Vybourání stávajícího propustku a čelních zdí
- Výstavba nového propustku z rámových prefabrikátů s vybetonovanou kynetou
- Zakončení propustku na výtoku krajním šikmým prefabrikátem
- Odláždění prostoru na vtoku a výtoku
- Zaústění drážního příkopu na vtoku, navázání terénu na okolní svahy

4.2 Technická účelnost a hospodárnost projektového řešení

Nová konstrukce bude splňovat požadavek na životnost 100let

5. Technický popis nového stavu objektu

5.1 Návrhové zatížení

Daný úsek je začleněn do 1. třídy podle kategorizace tratí z hlediska mostů (01/2017). Pro návrh jsou uvažovány účinky klasifikovaného svislého zatížení (LM -71) dle ČSN EN 1991-2 se součinitelem $\alpha = 1,21$ doplněného modelem zatížení SW/2 dle téže normy. Zatížitelnost bude stanovena výrobcem ŽB trubních prefabrikátů.

5.2 Prostorové uspořádání na mostním objektu

5.2.1 Použitý VMP

na mostě je uplatněn VMP 3,0 s rezervou pro kolejové lože 125mm

5.2.2 Stanovení nutné volné šířky na mostním objektu.

VMP = 3,125 bez rozšíření v oblouku.

5.3 Inženýrské sítě na mostním objektu

V novém stavu budou nové kabelové trasy vedeny vpravo a vlevo trati v žel. násypu v chráničkách. Jedná se o následující vedení:

- PS 13-21-01 žst.Pohled – ZZ
- SO 12-62-03 6 kV
- SO 13-62-01 NN

5.4 Rozměry kolejového lože

Mostní objekt nachází ve staničním úseku, kolejové lože před i za propustkem je uzavřené. Minimální tloušťka kolejového lože pod ložnou plochou pražce na mostě dle ČSN 73 6201 má být včetně rezervy 330 mm. Výška obrysu nutného kolejového lože má být 510 mm + 40 mm rezerva. Nutná šířka kolejového lože má být dle normy ČSN 73 6201 2200 mm s rezervou min. 60 mm.

Vzhledem k tomu, že propustek je přesýpaný, minimální rozměry obrysu nutného kolejového lože dle normy ČSN 73 6201 (2008) jsou dodrženy a je zajištěna prostorová průchodnost pro průjezd čističky kolejového lože.

5.5 Prostorové uspořádání pod mostním objektem

Světlá šířka otvoru je navržena 1,5 m. Volná výška otvoru je navržena 0,9 m (vč. kynety). Na vtoku do propustku bude vyústovat drážní příkop, který je součástí žel. spodku. Na výtoku bude propustek vyústovat do koryta kolmé na osu kolejí. Koryto bude vyčištěno a zbaveno vegetace. Prostor na vtoku i výtoku bude odlážděn lomovým kamenem do betonového lože. Svahy a terény budou po provedení prací na propustku napojeny na stávající stav.

5.6 Charakteristiky objektu v novém stavu

druh nosné konstrukce	ŽB prefabrikáty š=1,5, h=0,9m (vnitřní rozměry)
popis spodní stavby včetně křídel	ŽB základová deska tl. 250 mm
počet mostních otvorů	1
rozpětí nosné konstrukce	1,7 m
stavební výška	0,783m
způsob uložení koleje	Ve štěrkovém loži, betonové pražce B91s
obrys kolejového lože	510 mm + 40 mm
volná výška pod mostním objektem	0,9 m
světlost kolmá	1,5 m
úhel křížení s přemostňovanou překážkou	90 °
šířka mostního objektu	19,40 m
délka přemostění	1,5 m
údaje o zatížitelnosti nebo návrhovém parametru	LM 71 s $\alpha=1,21$, SW/2, zatížitelnost stanovena výrobcem prefabrikátů

5.7 Nosná konstrukce

Stávající nosná konstrukce bude vybourána. Stávající spodní stavba čelních zdí bude odstraněna v rozsahu nutném pro vybudování nového propustku. Nová nosná konstrukce bude tvořena ŽB prefabrikáty o vnitřních rozměrech 1,5x1,2m (šxh), které budou uloženy na ŽB základ o tl. 250 mm, pod který bude proveden podkladní beton. V prefabrikátech bude ještě ve výrobně vybetonována kyneta dna. Tyto kynety budou na vzájemných stycích těsněné. Na vtoku bude propustek zakončen čelní zíd-
kou. Na vtoku a výtoku bude propustek zakončen šikmým koncovým prefabrikátem s osazenou římsou, do které bude zakotveno ocelové zábradlí dle MVL 720. Celková šířka nového propustku bude 19,4m (1x vtokový čelní prefabrikát, 1x vtokový šikmý prefabrikát, 8x typový vnitřní prefabrikát délky 2,0m). Dno propustku je navrženo ve spádu 1,0 %.

Nosná konstrukce propustku bude navržena na účinky zatížení železniční dopravou reprezentovanou zatěžovacím modelem LM71 s klasifikačním součinitel $\alpha=1,21$ a modelem zatížení SW/2 (dle ČSN EN 1991-2). Zatížitelnost nové nosné konstrukce propustku bude minimálně ZLM71,min = 1,21 a bude stanovena výrobcem ŽB trubních prefabrikátů. Trouby odpovídají požadavkům OTP č.j. S 16745/1-OTH a musí splňovat příslušné TPD vydané výrobcem prefabrikátů.

Železobetonová čelní zídka na vtoku bude založena na společném základu s propustkem. na horním povrchu zídky bude vybetonována římsa s horním povrchem vyspádovaným do kolejiště.

V případě nevyhovujícího podloží bude provedeno odtěžení nevyhovujícího materiálu a provedena vrstva z únosného materiálu – bude posouzeno odborným geotechnikem.

5.8 Spodní stavba

Propustek bude založen na podkladním betonovém loži tl. 0,1 m, který kopíruje sklon propustku 1,0 %. Šířka betonového lože je 2700 mm. Na podkladním betonovém loži bude vybetonována ŽB základová deska tloušťky 250 mm v podélném sklonu 1,0 %. Základová deska bude vyztužená kari sítí 8/150/150 při dolním povrchu. Konstrukce bude betonována v rámci dvou stavebních kroků pod ochranou pažící stěny pojížděné koleje. Horní povrch desky bude v příčném řezu střechovitě vyspádován ve sklonu min. 1,0 %. Šířka základové desky bude 2400mm.

Při realizaci základových prvků a bourání stávajícího propustku nesmí dojít k nakypření hornin v budoucí základové spáře, nakypřené horniny je nutné odstranit a nahradit podkladním betonem. Pro zajištění kvality základové spáry bude těžba zeminy ukončena v hloubce 0,1 m nad projektovanou polohou a dotěžení bude provedeno těsně před zahájením příslušných prací na základové desce (betonovém lůžku). Je bezpodmínečně nutné zajištění odvodu případné vody, aby nedošlo ke znehodnocení základové spáry. Základová spára musí být přehutněna a až poté bude zřízen podkladní beton do úrovně základové desky.

5.9 Použité materiály

Beton

podkladní beton	C12/15	XA2 CI 1.0 - Dmax 22mm - S3
základy	C25/30	XC2, XF2, XA2 - CI 0.2 - Dmax 22mm - S3
prefabrikáty propustku		dle TPD výrobce
čelní zídky, šachty	C30/37	XA2, XC4, XF1 - CI 0.2 - Dmax 22mm - S3
římasy	C30/37	XC3, XF3 - CI 0.2 - Dmax 22mm - S3, průsak 20mm
Beton zpevnění kamenem do betonu	C25/30	XC3, XF3 - CI 1.0 - Dmax 22mm - S2

Betonářská výztuž

V nových železobetonových konstrukcích je použita betonářská výztuž B500B dle ČSN EN 10027-1, ČSN EN 10080 A ČSN 420139. Odpovídá oceli 10 505.9 (R) dle ČSN 425538.

5.10 Bourací práce

Stávající nosná konstrukce propustku včetně betonového lože bude vybourána. Stávající spodní stavba čelních zdí bude odstraněna v rozsahu nutném pro vybudování nového propustku

5.11 Zásyp objektu, úprava přechodových oblastí

5.11.1 Přechody do trati

Přechody do trati nejsou zřizovány, na mostě i na širé trati je uzavřené kolejové lože. Na propustku bude skladba železničního svršku a spodku jako v přilehlých úsecích tratě. Přechodová oblast bude řešena jako ZKPP.

5.11.2 Výkopy + pažení

Výstavba nového propustku bude probíhat ve dvou stavebních etapách, vždy při zachování provozu na jedné koleji. Zajištění provozované koleje bude provedeno záporovým pažením. Záporné budou zapuštěny do předvrtaných děr. Kotvení bude realizováno při postupném odtěžování násypu žel. tělesa.

Před započítáním výkopových prací bude provedeno odtěžení zemní pláň železničního spodku. Stavební jáma propustku bude v podélném směru tratě otevřená, odtěžená ve sklonu 45°.

Zásypy

Na propustku bude skladba železničního svršku a spodku jako v přilehlých úsecích tratě. Zásypy budou provedeny z propustného nenamrzavého a zhutnitelného materiálu - např. ŠD s $Cu > 15$, $I_d = 1,0$, nebo materiál s obdobnými vlastnostmi vyhovující předpisu SŽDC S4. Hodnota sednutí musí být $s = \max. 0,4$ mm, dle ČSN 72 1006 (případně ZTVE-StB 94 a 95). Hutnění po max. vrstvách 300 mm, a to zároveň s výstavbou železničního spodku. Míra hutnění bude 98 % PS

ZKPP

ZKPP bude provedena s souladu s předpisem SŽ S4 (2021) na délku 12,0m za rubem rámu (včetně výběhové oblasti). Parametry ZKPP jsou uvedeny v rámci SO žel. spodku.

5.11.3 Terénní úpravy

Na vtoku i výtoku bude prostor dle výkresové dokumentace odlážděn lomovým kamenem do betonu. Počítá se s odlážděním lomovým kamenem tl. 200 mm do bet. lože 150 mm se zapřením do příčných bet. prahů. Terén bude v prostoru odláždění upraven do požadované polohy. Odláždění bude provedeno lomovým kamenem uloženým do betonového lože. Kámen musí být trvanlivý, odolný proti obrusu a mrazu. Pevnost kamene min. 50 MPa, max. nasákavost 1,5 % a součinitel odolnosti proti mrazu 0,75. Vhodné jsou zejména vyvřelé horniny, zejména žula. Nevhodné jsou horniny, které snadno měknou a vylouhovááním ztrácejí soudržnost. Tloušťka kamene je 200 mm, Spárování dlažby bude provedeno cementovou maltou. Šířka spáry max. 30 mm, lokálně lze připustit až 45 mm. Maximální objemové změny malty musí být menší jak 0,4 mm/m.

Rozměry, tvar a materiálové charakteristiky kamenů pro dlažbu budou odpovídat předpisu TKP kap.5 a vzor. listem žel. spodku (Ž6). Způsob kladení dlažby a velikost spár mezi kameny musí odpovídat MVL (649).

Terény kolem propustku budou upraveny a plynule navázány dle výkresové dokumentace. Svahy mimo odláždění budou ohumusovány a zatravněny.

5.12 Další nové části propustku

5.12.1 Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Most leží na železniční trati elektrizované střídavou trakční soustavou 25 kV. Doprava na trati je významným zdrojem bludných proudů. Jiné zdroje bludných proudů nebyly zjištěny.

Mostní stavba je navržena z hlediska ochrany stavby před účinky bludných proudů s parametry odpovídajícími stupni ochrany opatření č.4, tj. s elektricky izolačním oddělením konstrukce od okolí, s provažovanou výztuží a opatřena vývody C. R. M. pro měření bludných proudů.

Vzhledem k charakteru konstrukce není třeba ochranu konstrukce řešit.

5.12.2 Odvedení vody z objektu

Jedná se o propustek kruhového průřezu. Povrchová voda bude z konstrukce svedena po povrchu do propustných vrstev obsypu.

5.12.3 Zásady řešení a základní požadavky na vodotěsné izolace

Veškeré rubové části trubních prefabrikátů budou opatřeny izolačním nátěrem ve skladbě 1x ALp + 2x ALn.

5.12.4 Úprava dilatačních spár, pracovní spáry

V základové desce je navržena pracovní spára z důvodu etapizace výstavby. Poloha pracovní spáry je navržena na styku dvou prefabrikátů. Ve vybetonované části desky bude přesahovat výztuž přes pracovní spáru v délce 400 mm. Výztuž bude opatřena ochranným cementovým nátěrem a bude ochráněna tak, aby při výkopových pracích následující etapy nebyla porušena.

5.12.5 Povrchová úprava konstrukce

Požadavky na povrch betonu

Zhotovitelé provádějící betonové a železobetonové konstrukce musí mít certifikovaný systém managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001. Požadavky na povrch pohledového betonu jsou stanoveny dle TP ČBS 03. Viditelné části budou provedeny ve třídě PB2, zasypané části mohou být provedeny ve třídě PB1. Na veškeré betonové konstrukce bude použita třída bednění TB2 dle TP ČBS 03. Jeho vlastnosti jsou popsány v tab. 5/3 v TP ČBS 03. Povrchová úprava prefabrikátů bude respektovat TPD výrobce.

5.12.6 Protikoroziční úprava

Protikoroziční ochrana ocelového zábradlí.

Ochranný protikoroziční systém „zink. ponorem + ONS 91“ pro stupeň korozní agresivity atmosféry C3 - C4. Jedná se o kombinovaný protikoroziční systém sestávajícím ze žárového zinkování a epoxinátů, tj. systémem ŽPP (žárový povlak ponorem) + ONS (ochranný nátěrový systém). Povrchy všech částí budou čištěny na stupeň Be (dle ČSN ISO 8501-1 a ČD S 5/4 Protikoroziční O.K.). Skladba:

očištění povrchu otryskáním na Sa 3 (dle ČSN ISO 8501-1),	
metalizace ponorem Zn 85 % + 15%Al	80 μm
základní nátěr na epoxidové bázi	80 μm
vrchní polyuretanový nátěr min. tl	80 μm
	μm celkem 80 +160 μm

Barevný odstín RAL 6035

5.12.7 Zábradlí

Ocelové zábradlí na římse nad výtokovou částí bude provedeno podle MVL 720.

5.13 Ostatní technické souvislosti

5.13.1 Zajištění sousední koleje

V rámci rekonstrukce je nutno vzhledem k hloubce výkopů a zachování provozu na kolejích v jednotlivých stavebních etapách zřídit konstrukci pažení.

Pažení pojižděných kolejí bude provedeno jako záporové. Záporů budou ocelové z válcovaných profilů HEB 140 osově vzdálené á 1,0 m, ocel S355. Mezi záporami budou umístěny dřevěné pažiny. Konstrukce pažení bude kotvena pomocí táhel $\varnothing 32$ mm osazených přes převázky. Táhla budou rozmístěná ve vzdálenosti á 2,0 m. Převázka bude tvořena z ocelových profilů 2x U180 vodorovně osazených, a bude kotvená táhly přes vodorovně položené štetovnice larsen IIIIn. Zásypy, násypy, přechodová oblast, ZKPP

5.13.2 Kabelové trasy

V novém stavu budou nové kabelové trasy vedeny nad propustkem v samostatných chráničkách. Seznam převáděných PS a SO je uveden v kapitole 5.4.

5.13.3 Převedení toku během výstavby

Propustek slouží k převedení vodoteče a povrchové vody z drážních příkopů. V 1. etapě, tedy při rekonstrukci propustku na vtokové straně je třeba počítat s čerpáním vody na okolní terén nebo do vtokové strany propustku.

5.13.4 Zvláštní zařízení

Na propustku se nebudou vyskytovat žádná zvláštní zařízení.

5.13.5 Letopočet výstavby

Na propustek se trvanlivým způsobem vyznačí rok ukončení výstavby nosné konstrukce, a to formou otisku polystyrénových číslic vložených do bednění. Otisk se provede do čelní zídky na nátokové straně. Specifikace betonu musí odpovídat TKP, kap. 18. Umístění, viz výkresová dokumentace.

6. Způsob provádění stavby, postup výstavby

6.1 Způsob a postup výstavby

Objekt bude realizován po polovinách ve stavebním postupu SP302 a SP303 při vyloučení provozu na rekonstruované koleji. Pažení mezi kolejemi bude provedeno v „nickolejné“ výluce v SP 301 a ve výlukách k tomu určených.

Ve stavebním postupu SP 302 budou probíhat práce na koleji č. 1 a 3, na propustku bude provedeno zajištění pojižděné koleje č. 2. Délka stavební etapy bude 3 měsíce (04-06. 2025).

Ve stavebním postupu SP 303 budou probíhat práce na koleji č. 2,4 a 6, na propustku bude provedeno zajištění pojižděné koleje č. 1. Délka stavební etapy bude 4 měsíce (08-11. 2025).

6.1.1 Stavební postup SP 302

Během výluky koleje č. 1 budou provedeny následující práce:

- odstranění kolejového svršku a spodku v rámci vlastního SO
- provedení částečně zapaženého výkopu
- výkop pro nový propustek
- vybourání stávajícího propustku
- betonáž podkladního betonu, základové desky
- osazení prefabrikovaných rámců
- betonáž čelní zídky
- betonáž revizní šachty mezi kolejemi 1 a 2.
- provedení izolačních nátěrů
- provedení zásypů propustku a vysvahování terénu na vtoku
- provedení žel. spodku
- odláždění svahů a dna, napojení příkopů a terénu
- osazení železničního svršku
- zapažení pro další etapu
- zavedení provozu v koleji č. 1

6.1.2 Stavební postup SP303

Během výluky koleje č. 1 budou provedeny následující práce:

- odstranění kolejového svršku a spodku v rámci vlastního SO
- provedení částečně zapaženého výkopu
- výkop pro nový propustek
- vybourání stávajícího propustku
- betonáž podkladního betonu, základové desky
- osazení prefabrikovaných patkových trub DN 1200

- provedení izolačních nátěrů
- provedení zásypů propustku a vysvahování terénu na výtoky, zahloubení koryta.
- provedení žel. spodku
- odláždění svahů a dna, napojení terénu
- osazení železničního svršku
- odstranění pažicí konstrukce
- zavedení provozu v koleji č. 2

6.1.3 Práce mimo výluky

Mimo výluky nejsou uvažovány žádné práce, a to vzhledem k tomu, že přístup k objektu je pouze po drážním tělese.

6.2 Organizační opatření během výstavby

1. Etapa (SP102, SP 103)
 - stavba mostu pod vyloučenou kolejí č.1
 - provoz na koleji č.2, omezení rychlosti na 50km/h, staveniště bude ohraničeno bariérami proti vstupu do prostoru pojezděné koleje
(zimní přestávka)
 - Provoz na obou kolejích, rychlost bez omezení
2. Etapa (SP103)
 - stavba mostu pod vyloučenou kolejí č.2
 - provoz na koleji č.1, omezení rychlosti na 50km/h, staveniště bude ohraničeno bariérami proti vstupu do prostoru pojezděné koleje

Během výstavby bude pojezděná kolej zapažena dle projektu. Pažení bude průběžně geodeicky sledováno a v případě deformací bude uvědoměn projektant, který navrhne další opatření.

6.3 Prostor výstavby

6.3.1 Územní podmínky

Mostní objekt se nachází v katastru Pohled [724645] na parcele č.:**694/1** - Vlastnické právo: Česká republika, Právo hospodařit s majetkem státu: Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1

Přístup na staveniště k mostnímu objektu bude možný po zemní pláni železničního tělesa ze stanice Pohled. Zařízení staveniště bude možno využít nejbližší – ZS km 110,90 pro sudé skupiny kolejí a v km 110,10 pro liché skupiny kolejí.

6.4 Souvislost s výstavbou navazujících objektů

6.4.1 Seznam souvisejících objektů

- PS 13-21-01 Žst. Pohled – ZZ
- SO 12-62-03 6 kV
- SO 13-62-01 NN
- SO 13-10-01 Žst. Pohled, žel. svršek
- SO 13-11-01 Žst. Pohled, žel. spodek
- SO 13-60-01 Žst Pohled, úprava T.V.

6.5 Vytyčení objektu

Souřadnicový systém S-JTSK, výškový systém Bpv. Pro vytyčení bude použita platná vytyčovací síť stavby. Vytyčení bude v souladu s ČSN ISO 4463-1 až 3 (730411). Přesnost vytyčení je dle ČSN 730420-1 a ČSN 730420-2.

6.6 Požadavky na výluky, omezení rychlosti a další provozní omezení

Stavební práce proběhnou v dlouhodobých výlukách podle celkového POV. Záporové pažení se provede ve vlakových pauzách za úplné výluky provozu a trakce. Další požadavky na výluky nejsou.

6.7 Dopad výstavby objektu na celkovou technologii stavby

Rekonstrukce objektu bude probíhat v souladu s plánovanými stavebními postupy celé stavby, není uvažováno s jejím narušením.

6.8 Nutné zásahy do stávající zeleně

V rámci stavby dojde pouze k odstranění náletových křovin v okolí propustku. Lokální narušení zeleně (svah k řece Sázavě) bude po dokončení výstavby uveden do původního stavu

6.9 Uvedení stavebního objektu do provozu

Před uvedením stavebního objektu do provozu bude provedena TBZ formou hlavní prohlídky mostního objektu.

6.10 Bezpečnost práce

Pro zajištění bezpečnosti práce je nutno v plném rozsahu respektovat zejména následující předpisy:

- Nařízení vlády č. 108/1994 Sb., kterým se provádí zákoník práce a některé další zákony,
- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- TKP staveb státních drah, kap. 1 a dotčené speciální kapitoly

- SŽ Bp1 – Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací (1/2021)
- SŽ Bp3 – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace (1/2021)
- zákon č.262/2006Sb. Zákoník práce
- zákon č.174/1968Sb. Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- vyhláška č.48/1982Sb., vč. změn, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- vyhláška č.324/1990Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích

Zhotovitel rozpracuje uvedené předpisy vzhledem pro podmínky daného mostního objektu se zvláštním přihlédnutím k:

- práci v průjezdním průřezu provozované trati,
- práci ve výškách,
- práci v ochranných pásmech trakčního vedení a podzemních sítí,
- manipulaci s břemeny.

Všichni pracovníci zhotovitele budou s předpisy prokazatelně seznámeni.

Zhotovitel se musí řídit Předpisem SŽ Zam1 – Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy (účinnost od 1. ledna 2021).

7. Požadované zkoušky betonu

Veškeré zkoušky betonů musí provádět zkušební laboratoř s akreditací. Výrobce musí předložit investorovi nebo objednateli betonu, podle toho, kdo průkazní zkoušky objednává, osvědčení o akreditaci laboratoře, která zkoušky prováděla.

Průkazní zkoušky se provádí v souladu s ustanoveními ČSN EN 206 + A1 a ČSN P 73 2404. Rozsah zkoušených parametrů při průkazních zkouškách musí odpovídat deklaraci betonu (třída betonu, stupeň vlivu prostředí, případně další deklarované vlastnosti).

7.1 Průkazní zkoušky betonu:

- pevnost v tlaku pro třídy betonu dle ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404
- pevnost v příčném tahu
- objemová hmotnost
- obsah vzduchu v čerstvém provzdušněném betonu
- konzistence
- obsah chloridů
- mrazuvzdornost
- odolnost proti průsaku vody
- modul pružnosti betonu

7.2 Typy zkoušek na staveništi:

- čerstvý beton: vodní součinitel, konzistence, obsah vzduchu
- ztvrdlý beton: pevnost betonu v tlaku, stupeň mrazuvzdornosti, odolnost proti průsaku vody

Odebírání vzorků, četnost kontrolních zkoušek, metody zkoušení a způsob prokazování shody musí být v souladu s TKP, kap. 17 Beton pro konstrukce, změna 3.

8. Technologické předpisy

Budoucí zhotovitel tohoto objektu předloží v dostatečném časovém předstihu před zahájením stavebních prací k odsouhlasení zástupci investora a budoucímu vlastníkovi všechny technologické předpisy a zvláště pro:

- kvalitu provádění betonáže
- provádění přechodových oblastí a zásypů
- provádění opatření proti bludným proudům
- výrobu zábradlí a PKO
- provádění dočasného pažení

V případě, že technologické předpisy nebudou včas předloženy zástupci investora a budoucímu vlastníkovi, ponese zhotovitel veškerou náhradu způsobených škod.

9. Soupis použitých vzorových listů a typových podkladů

- 1) MVL 100 Soustava mostních vzorových listů
- 2) MVL 102 Přejít mezi nosnými konstrukcemi. Přejít mezi nosnou konstrukcí a opěrou. Přejít mezi spodní stavbou a zemním tělesem
- 3) MVL 649 Železobetonové trubní propustky

10. Související ČSN, předpisy, právní normy, použité podklady

10.1 Související ČSN, předpisy, právní normy

- 1) ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- 3) ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- 4) ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- 5) ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- 6) ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 7) ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- 8) ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 9) ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 10) ČSN EN 206+A2 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 11) ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- 12) Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
- 13) Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
- 14) Předpis SŽDC S5 – Správa mostních objektů
- 15) Předpis SŽDC (ČD) S5/4 – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- 16) Předpis SŽDC (ČD) SR 5/7 (S) – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
- 17) TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů,
- 18) Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů
- 19) TKP staveb státních drah v platném znění
- 20) Směrnice generálního ředitele SŽDC, s.o. č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních (ve znění změny č.1 přílohy č.1, 01/2012)

10.2 Použité podklady

- geodetické zaměření
- archivní dokumentace
- geotechnický a stavebnětechnický průzkum
- kolejové úpravy
- vlastní fotodokumentace

Zpracoval:

Ing. Vojtěch Zvěřina

SAGASTA, spol. s r.o.

tel. +420 734 898 574

e-mail: vojtech.zverina@sagasta.cz

Příloha č.1 - Shrnutí rozhodujících závěrů z pracovních porad

SO 13-21-01 Železniční propustek v ev. km 110,712 – zodp. projektant Ing. Vojtěch Zvěřina

Stávající stav:

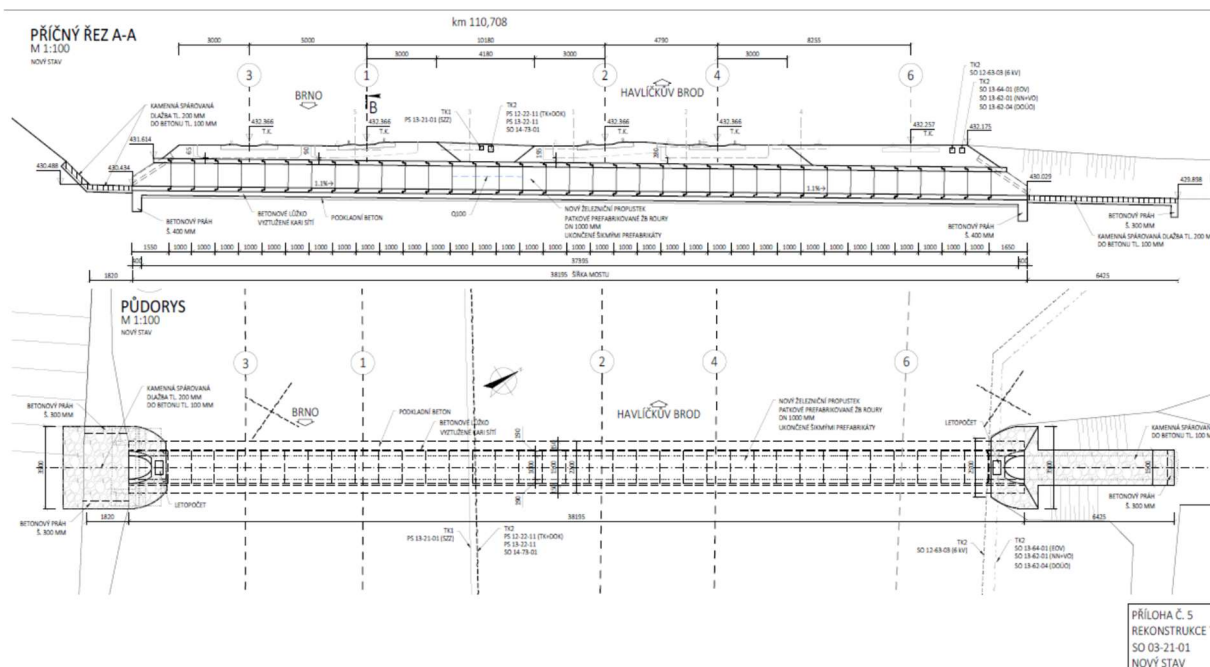
Stávající propustek je trubní, betonový o průměru 1,0m. Je veden pod 6-ti kolejemi a rozšířeným tělesem žel. spodku ve sklonu 3%. Vtok propustku je tvořen čelní zídou. Výška kolejového lože nad propustkem je min. 440mm

Návrh řešení z DÚR:

V novém stavu je navržena kompletní rekonstrukce propustku. Nový propustek bude tvořen patkovými troubami o průměru 1,0m. Návrh propustku respektuje nové uspořádání kolejí. Vtok i výtok bude zakončen šikmými čely, podélný sklon je ve sklonu 1,1%.

Návrh řešení představený na jednání 6. 9. 2021:

Projektant navrhuje zachovat návrh z DÚR. Mezi kolejemi „1“ a „2“ je možné navrhnout revizní šachtu, kam by bylo možné případně zaústit odvodnění drenáže.



Návrh řešení z DÚR

V novém stavu je navržena kompletní rekonstrukce propustku. Nový propustek bude tvořen patkovými troubami o průměru 1,0m. Návrh propustku respektuje nové uspořádání kolejí. Vtok i výtok bude zakončen šikmými čely, podélný sklon je ve sklonu 1,1%.

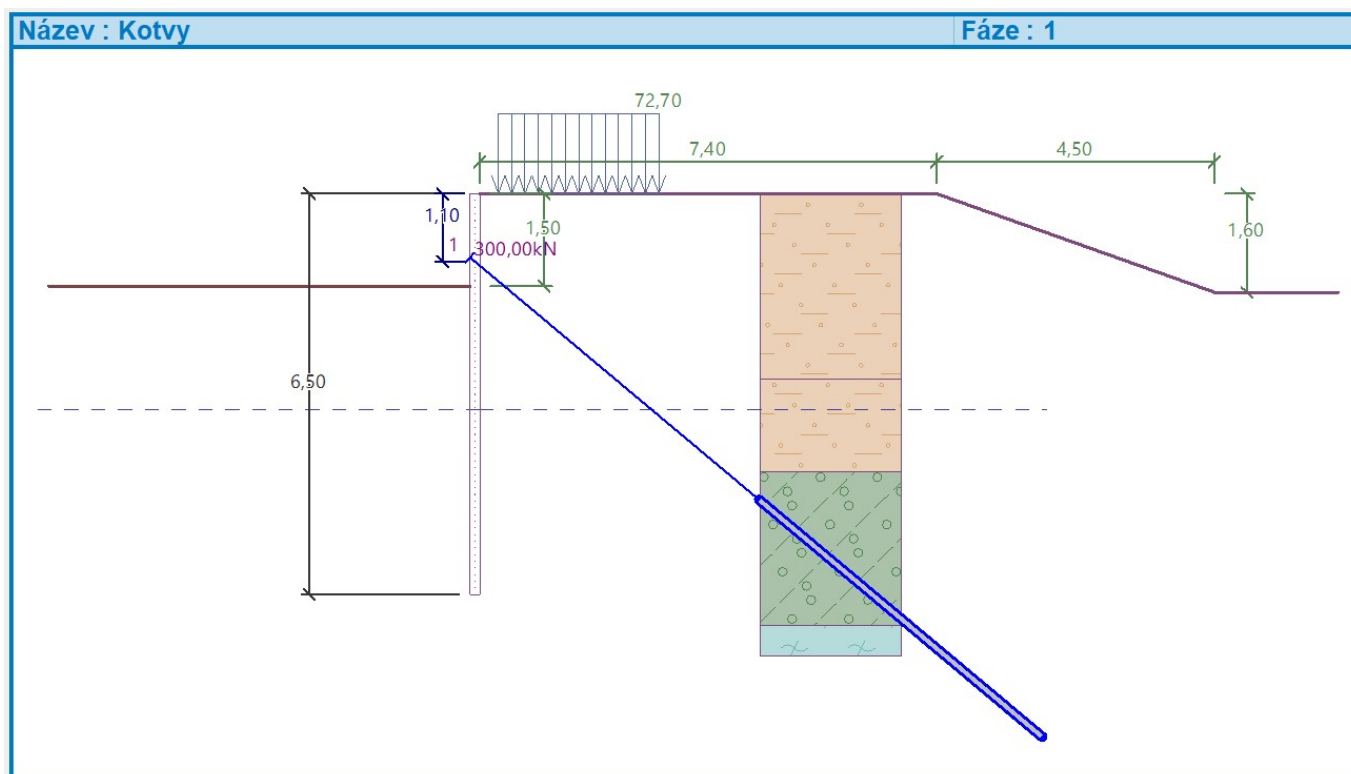
Návrh řešení představený na jednání 6. 9. 2021:

Projektant navrhuje zachovat návrh z DÚR. Mezi kolejemi „1“ a „2“ je možné navrhnout revizní šachtu, kam by bylo možné případně zaústit odvodnění drenáže.

Návrh řešení představený na jednání 8. 11. 2021

Vzhledem k požadavku na zaústění trativodu bude navržen rámový propustek výšky o světlosti 1,8m, propustek bude zahrouben, vzhledem ke svahu na výtokové části na pozemku dráhy nebude problém s odvodněním. Kyneta propustku bude součástí prefabrikátu.

Příloha č.2 – Statický výpočet pažní mezi kolejemi



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 07.01.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :		$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,74

Plocha průřezu $A = 5,42E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 2,49E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Průřezový modul $W = 3,115E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 3,540E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy		35,00	0,00	19,00	10,00	12,00
2	jíl písčítý, tuhý		20,00	12,00	20,00	11,00	6,00
3	Pararula zcela zvětralá		60,00	200,00	20,00	11,00	0,00
4	Pararula částečně zvětralá		70,00	400,00	20,00	11,00	0,00
5	Migmatit navětralý		80,00	500,00	20,00	11,00	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	jíl písčítý, tuhý		soudržná	-	0,25	-	-
3	Pararula zcela zvětralá		soudržná	-	0,20	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
4	Pararula částečně zvětralá		soudržná	-	0,20	-	-
5	Migmatit navětralý		soudržná	-	0,20	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy		0,25	-	90,00
2	jíl písčitý, tuhý		0,25	-	5,00
3	Pararula zcela zvětralá		0,20	-	100,00
4	Pararula částečně zvětralá		0,20	-	400,00
5	Migmatit navětralý		0,20	-	1000,00

Parametry zemin

šterk s příměsí jemnozrnné zeminy

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 90,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Plášťové tření : $g_s = 150,00 \text{ kPa}$

jíl písčitý, tuhý

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 20,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Plášťové tření : $g_s = 40,00 \text{ kPa}$

Pararula zcela zvětralá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 60,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 200,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 100,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Plášťové tření : $g_s = 400,00 \text{ kPa}$

Pararula částečně zvětralá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 70,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 400,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 400,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Plášťové tření : $g_s = 600,00 \text{ kPa}$

Migmatit navětralý

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 80,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 500,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 1000,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Plášťové tření : $g_s = 800,00 \text{ kPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	jíl písčitý, tuhý	
2	1,50	3,00 .. 4,50	jíl písčitý, tuhý	
3	2,50	4,50 .. 7,00	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy	
4	1,00	7,00 .. 8,00	Pararula zcela zvětralá	
5	3,00	8,00 .. 11,00	Pararula částečně zvětralá	
6	-	11,00 .. ∞	Migmatit navětralý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice	Hloubka
	x [m]	z [m]
1	0,00	0,00
2	7,40	0,00
3	11,90	1,60
4	12,90	1,60

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		proměnné	72,70		0,30	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	LM71

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,10	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		300,00

Seznam nových kotev

VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka : z = 1,10 m

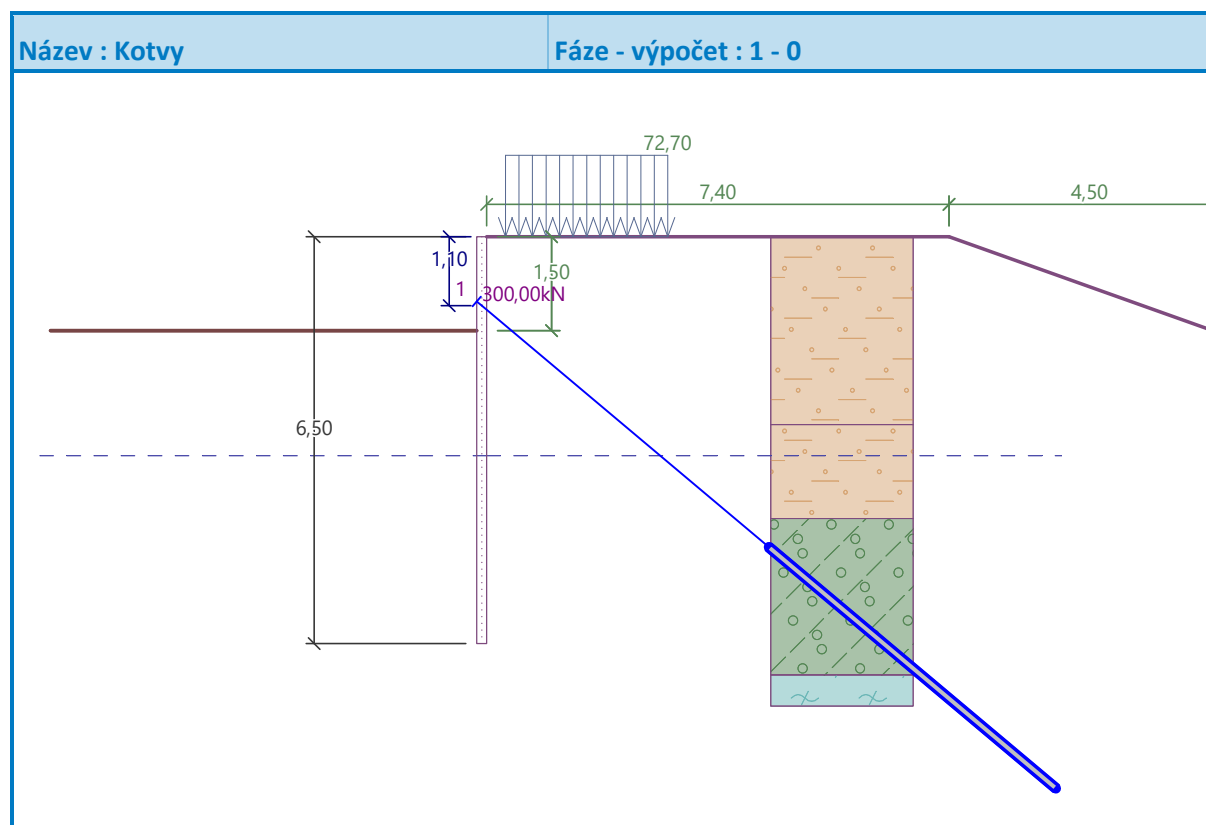
Volná délka : l = 6,00 m

Délka kořene : l_k = 6,00 m

Sklon : α = 40,00 °

Vzd. mezi : b = 2,00 m

Plocha pramence : $A_1 = 150,00 \text{ mm}^2$
 Počet pramenců : $n = 2$
 Modul pružnosti : $E = 195000,00 \text{ MPa}$
 Předpínací síla : $F = 300,00 \text{ kN}$
 Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1860,00 \text{ MPa}$
 Únosnost na vytržení ze zeminy : plášťové tření z parametrů zemin
 Průměr kořene : $d = 120,0 \text{ mm}$
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 1,00$



Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Plášťové tření kotvy zadáno jako parametr zeminy.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.26
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	26.26
0.11	0.00	0.00	0.00	0.44	10.09	29.94
0.11	0.00	0.00	0.00	28.78	28.78	29.94
0.28	0.00	0.00	0.00	30.75	30.75	35.78
0.57	0.00	0.00	0.00	33.95	33.95	45.30
0.85	0.00	0.00	0.00	37.16	37.16	54.83
1.13	0.00	0.00	0.00	40.37	40.37	64.35
1.41	0.00	0.00	0.00	43.58	43.58	73.87
1.50	0.00	0.00	0.00	44.57	44.57	76.80
1.50	0.00	-0.00	-19.43	32.95	32.95	56.84
1.60	0.00	-0.49	-21.92	33.79	33.79	59.33
1.60	0.00	-0.49	-21.92	33.80	33.80	59.33
1.70	0.00	-0.97	-24.31	34.60	34.60	61.71
1.70	0.00	-1.00	-24.46	34.72	34.72	61.87
1.73	0.00	-1.14	-25.17	34.93	34.93	62.58
1.98	0.00	-2.36	-31.36	36.75	36.75	65.39
2.26	0.00	-3.75	-38.40	38.83	38.83	68.60
2.54	0.00	-5.15	-45.45	40.90	40.90	71.80
2.83	0.00	-6.54	-52.50	42.98	42.98	75.01
3.00	0.00	-7.40	-56.84	44.26	44.26	76.98
3.00	0.00	-7.40	-56.84	44.26	44.26	76.98
3.11	0.00	-7.94	-59.55	45.06	45.06	78.21
3.20	0.00	-8.40	-61.87	45.74	45.74	79.27
3.39	-1.74	-9.33	-66.59	47.13	47.13	81.42
3.50	-2.73	-9.87	-69.30	47.93	47.93	82.65
3.50	-2.73	-9.87	-69.30	47.94	47.94	82.65

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.67	-3.61	-10.34	-71.69	48.50	48.50	83.74
3.96	-5.03	-11.11	-75.57	49.40	49.40	85.50
4.03	-5.41	-11.31	-76.59	49.64	49.64	85.97
4.03	-5.41	-11.31	-76.59	19.14	23.83	85.97
4.24	-6.45	-11.87	-79.44	20.18	23.85	87.26
4.50	-7.77	-12.58	-83.02	21.50	23.98	88.89
4.50	-12.48	-16.09	-152.34	19.83	29.56	204.74
4.52	-12.54	-16.16	-152.99	19.88	29.59	205.08
4.80	-13.23	-17.05	-161.43	20.57	29.96	209.41
5.09	-13.92	-17.95	-169.88	21.26	30.42	213.74
5.37	-14.61	-18.84	-178.32	21.96	30.94	218.07
5.65	-15.30	-19.73	-186.76	22.65	31.52	222.40
5.93	-16.00	-20.62	-195.20	23.34	32.14	226.73
6.22	-16.69	-21.51	-203.64	24.03	32.80	231.06
6.50	-17.38	-22.40	-212.09	24.72	33.50	235.39

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	5.08	26.26	0.00	0.00
0.33	0.00	0.00	4.61	37.21	-10.31	1.58
0.65	0.00	0.00	4.10	48.16	-24.19	7.09
0.97	0.00	0.00	3.43	59.11	-41.62	17.69
1.10	0.00	0.00	3.10	63.33	-49.27	23.36
1.10	0.00	0.00	3.08	63.49	65.31	23.04
1.30	0.00	0.00	2.43	70.06	52.30	11.54
1.50	0.00	13.19	1.70	66.94	38.60	2.71
1.50	0.00	9.76	1.67	49.24	38.07	2.37
1.63	0.00	9.76	1.20	45.68	32.33	-1.89
1.95	9.76	0.00	-0.01	34.20	19.08	-10.15

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.27	9.76	0.00	-1.02	25.13	9.50	-14.71
2.60	9.76	0.00	-1.74	18.90	2.43	-16.60
2.92	9.76	0.00	-2.13	15.91	-3.14	-16.45
3.25	9.76	0.00	-2.19	16.13	-8.26	-14.61
3.58	9.76	0.00	-1.95	19.06	-13.93	-11.03
3.90	9.76	0.00	-1.50	23.64	-20.82	-5.42
4.22	9.76	0.00	-0.94	-0.91	-24.48	2.29
4.55	0.00	0.00	-0.43	-133.89	-20.66	10.24
4.88	460.36	0.00	-0.11	-46.64	12.88	10.50
5.20	0.00	460.36	0.01	20.59	16.34	5.16
5.53	0.00	460.36	0.02	25.34	8.15	1.15
5.85	460.36	460.36	0.00	14.11	1.34	-0.30
6.17	460.36	460.36	-0.01	1.34	-1.00	-0.24
6.50	460.36	0.00	-0.02	-6.84	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 65,64 kN/m

Maximální moment = 23,36 kNm/m

Maximální deformace = 5,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,10	3,1	300,00

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = -0,8$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-0,8
2	5,38	0,0

Využití pasivního odporu

Maximální pasivní odpor $R_{\max} = 529,32 \text{ kN/m}$

Mobilizovaný pasivní odpor $R_{\text{mob}} = 141,10 \text{ kN/m}$

Požadovaný stupeň bezpečnosti $SF_p = 1,50 < 3,75$

Celkové posouzení využití pasivního odporu VYHOVUJE

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledek

$E_A = 165,21 \text{ kN/m}$ $\delta = 59,10^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,15 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{\max} [kN]
1	188,90	63,62	573,44	97,10	-31,56		454,72	574,14	1148,28

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	300,00	1043,89	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1


Max. dovolená síla $F_{\max} = 1043,89 \text{ kN} > 300,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	0,00 .. 3,00	jíl písčitý, tuhý	
2	1,50	3,00 .. 4,50	jíl písčitý, tuhý	
3	2,50	4,50 .. 7,00	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy	
4	1,00	7,00 .. 8,00	Pararula zcela zvětralá	
5	3,00	8,00 .. 11,00	Pararula částečně zvětralá	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	-	11,00 .. ∞	Migmatit navětralý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	7,40	0,00
3	11,90	1,60
4	12,90	1,60

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

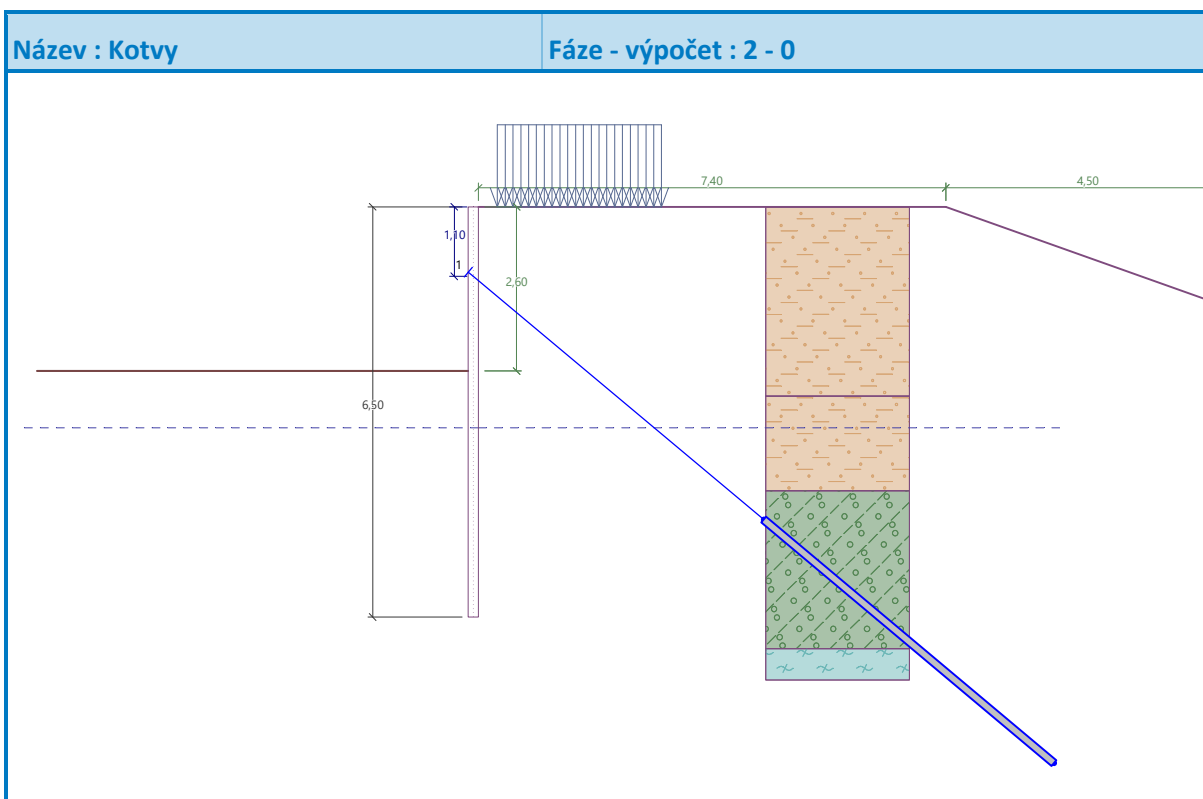
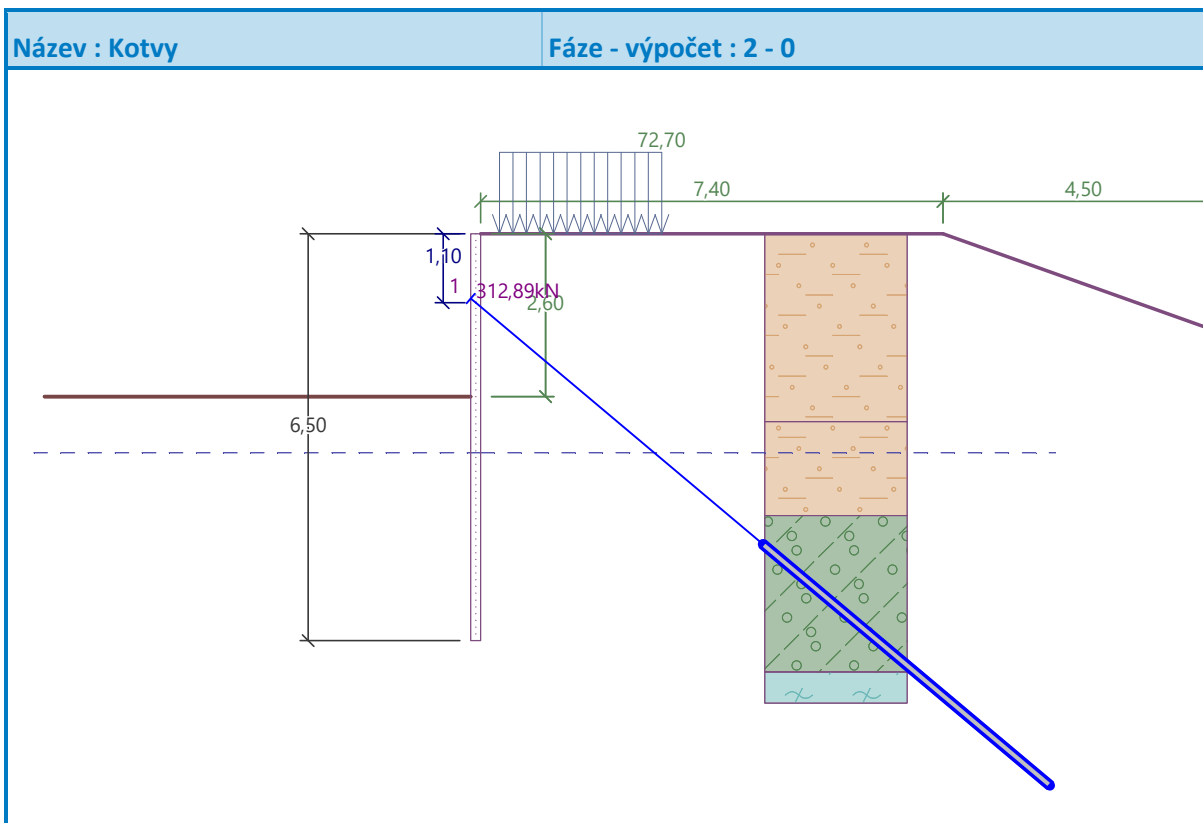
Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		proměnné	72,70		0,30	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	LM71

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,10	VSL trvalá kotva 0.6" S 1860 MPa		312,89



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.26
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	26.26
0.11	0.00	0.00	0.00	0.44	10.09	29.94
0.11	0.00	0.00	0.00	28.79	28.79	29.94
0.28	0.00	0.00	0.00	30.76	30.76	35.78
0.57	0.00	0.00	0.00	33.96	33.96	45.30
0.85	0.00	0.00	0.00	37.17	37.17	54.83
1.13	0.00	0.00	0.00	40.38	40.38	64.35
1.41	0.00	0.00	0.00	43.58	43.58	73.87
1.60	0.00	0.00	0.00	45.71	45.71	80.17
1.60	0.00	0.00	0.00	45.66	45.66	80.17
1.70	0.00	0.00	0.00	46.75	46.75	83.40
1.70	0.00	0.00	0.00	46.89	46.89	83.60
1.73	0.00	0.00	0.00	47.18	47.18	84.56
1.98	0.00	0.00	0.00	49.64	49.64	88.37
2.26	0.00	0.00	0.00	52.45	52.45	92.70
2.54	0.00	0.00	0.00	55.26	55.26	97.03
2.60	0.00	0.00	0.00	55.83	55.83	97.90
2.60	0.00	-0.00	-19.43	41.31	41.31	72.44
2.83	0.00	-1.12	-25.07	42.98	42.98	75.01
3.00	0.00	-1.97	-29.40	44.26	44.26	76.98
3.00	0.00	-1.97	-29.40	44.27	44.27	76.98
3.11	0.00	-2.51	-32.12	45.06	45.06	78.21
3.39	0.00	-3.90	-39.16	47.14	47.14	81.42
3.50	0.00	-4.44	-41.87	47.94	47.94	82.65
3.50	0.00	-4.44	-41.87	47.95	47.95	82.65
3.67	0.00	-4.91	-44.26	48.50	48.50	83.74

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.96	0.00	-5.68	-48.13	49.41	49.41	85.50
4.03	0.00	-5.89	-49.20	49.66	49.66	85.98
4.03	0.00	-5.89	-49.20	19.15	23.83	85.98
4.24	0.00	-6.45	-52.01	20.18	23.85	87.26
4.50	0.00	-7.15	-55.59	21.50	23.98	88.89
4.50	-7.10	-9.15	-86.63	19.83	29.56	204.74
4.52	-7.15	-9.22	-87.28	19.88	29.59	205.08
4.80	-7.84	-10.11	-95.72	20.57	29.96	209.41
5.09	-8.54	-11.00	-104.16	21.26	30.42	213.74
5.37	-9.23	-11.89	-112.60	21.96	30.94	218.07
5.65	-9.92	-12.79	-121.04	22.65	31.52	222.40
5.93	-10.61	-13.68	-129.49	23.34	32.14	226.73
6.22	-11.30	-14.57	-137.93	24.03	32.80	231.06
6.50	-11.99	-15.46	-146.37	24.72	33.50	235.39

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	5.23	26.26	-0.00	0.00
0.33	0.00	0.00	4.32	37.21	-10.31	1.58
0.65	0.00	0.00	3.38	48.16	-24.19	7.09
0.97	0.00	0.00	2.28	59.11	-41.62	17.69
1.10	0.00	12.17	1.78	63.06	-49.32	23.37
1.10	0.00	13.19	1.75	63.21	70.22	23.03
1.30	0.00	13.19	0.85	53.46	58.84	10.47
1.63	0.00	0.00	-0.80	45.95	43.59	-6.11
1.95	0.00	0.00	-2.33	49.36	28.08	-17.79
2.27	0.00	0.00	-3.52	52.59	11.51	-24.25
2.60	0.00	0.00	-4.21	55.79	-5.88	-25.18
2.60	0.00	0.00	-4.22	21.81	-6.19	-25.13

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.92	0.00	0.00	-4.42	16.17	-12.29	-22.12
3.25	0.00	0.00	-4.18	10.46	-16.62	-17.37
3.58	9.76	0.00	-3.59	8.56	-19.27	-11.53
3.90	9.76	0.00	-2.76	16.74	-23.34	-4.68
4.22	9.76	0.00	-1.85	-4.34	-25.33	3.55
4.55	0.00	0.00	-1.01	-68.17	-23.07	11.68
4.88	0.00	0.00	-0.39	-77.08	0.53	15.42
5.20	460.36	0.00	-0.07	-24.09	21.75	11.25
5.53	0.00	460.36	0.02	30.67	16.94	4.59
5.85	0.00	460.36	0.02	28.72	6.70	0.78
6.17	460.36	460.36	-0.01	9.71	-0.05	-0.13
6.50	460.36	0.00	-0.03	-6.10	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 70,53 kN/m

Maximální moment = 25,48 kNm/m

Maximální deformace = 5,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,10	1,8	312,89

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 2,3$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	-2,6
2	0,54	-1,5
3	1,08	-0,6
4	1,61	0,1
5	2,15	0,7
6	2,69	1,0

	Souřadnice	Sednutí
	x [m]	z [mm]
7	3,23	1,2
8	3,77	1,2
9	4,30	1,0
10	4,84	0,6
11	5,38	0,0
12	5,38	0,0

Využití pasivního odporu

Maximální pasivní odpor $R_{\max} = 309,31 \text{ kN/m}$

Mobilizovaný pasivní odpor $R_{\text{mob}} = 138,88 \text{ kN/m}$

Požadovaný stupeň bezpečnosti $SF_p = 1,50 < 2,23$

Celkové posouzení využití pasivního odporu VYHOVUJE

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledek

$E_A = 214,39 \text{ kN/m}$ $\delta = 44,05^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,91 \text{ m}$

Řada	E_{A1}	δ_1	G	C	θ	Započítané	Q	F	FK_{\max}
kotev	[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	řady kotev	[kN/m]	[kN/m]	[kN]
1	188,90	63,62	641,04	0,00	-19,00		475,55	593,82	1187,65

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě	Max.příp.síla v kotvě	Posouzení
	[kN]	[kN]	
1	312,89	1079,68	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1079,68 \text{ kN} > 312,89 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
0.00	5.08	5.23	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.33	4.32	4.61	-10.31	-10.31	1.58	1.58

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
0.65	3.38	4.10	-24.19	-24.19	7.09	7.09
0.97	2.28	3.43	-41.62	-41.62	17.69	17.69
1.10	1.78	3.10	-49.32	-49.27	23.36	23.37
1.10	1.78	3.10	65.64	70.53	23.36	23.37
1.30	0.85	2.43	52.30	58.84	10.47	11.54
1.50	-0.14	1.70	38.60	49.47	-0.06	2.71
1.50	-0.19	1.67	38.07	49.07	-0.49	2.37
1.63	-0.80	1.20	32.33	43.59	-6.11	-1.89
1.95	-2.33	-0.01	19.08	28.08	-17.79	-10.15
2.27	-3.52	-1.02	9.50	11.51	-24.25	-14.71
2.60	-4.21	-1.73	-5.88	2.51	-25.18	-16.58
2.60	-4.22	-1.74	-6.04	2.43	-25.16	-16.60
2.60	-4.22	-1.75	-6.19	2.36	-25.13	-16.60
2.92	-4.42	-2.13	-12.29	-3.14	-22.12	-16.45
3.25	-4.18	-2.19	-16.62	-8.26	-17.37	-14.61
3.58	-3.59	-1.95	-19.27	-13.93	-11.53	-11.03
3.90	-2.76	-1.50	-23.34	-20.82	-5.42	-4.68
4.22	-1.85	-0.94	-25.33	-24.48	2.29	3.55
4.55	-1.01	-0.43	-23.07	-20.66	10.24	11.68
4.88	-0.39	-0.11	0.53	12.88	10.50	15.42
5.20	-0.07	0.01	16.34	21.75	5.16	11.25
5.53	0.02	0.02	8.15	16.94	1.15	4.59
5.85	0.00	0.02	1.34	6.70	-0.30	0.78
6.17	-0.01	-0.01	-1.00	-0.05	-0.24	-0.13
6.50	-0.03	-0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -4,4 mm

Minimální deformace = 5,2 mm

Maximální ohybový moment = 23,37 kNm/m

Minimální ohybový moment = -25,48 kNm/m

Maximální posouvající síla = 70,53 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$$M_{\max} = 25,48 \text{ kNm}; \quad Q = 1,07 \text{ kN}$$

$$Q_{\max} = 70,53 \text{ kN}; \quad M = 23,37 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,230 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,005 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 68,51 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 0,82 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,037 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,211 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,306 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 62,84 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 54,08 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,101 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 355 GP

Průřez : 2 x U(UPN) 200

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : bodové

Vzdálenost podpor : 1,00 m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$$M_{\max} = 78,22 \text{ kNm}; \quad Q = 156,45 \text{ kN}$$

$$Q_{\max} = 156,45 \text{ kN}; \quad M = 78,22 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,577 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,268 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 181,22 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 39,17 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,297 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,577 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,268 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

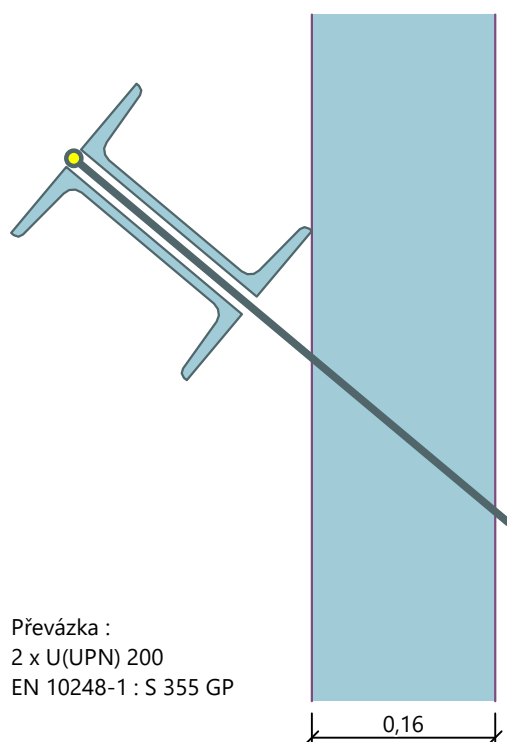
$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 181,22 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 39,17 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,297 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



Celkové posouzení únosnosti kotev

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze ze- miny R_e [kN]	Vytržení ze zá- livky R_c [kN]	Posouzení
1	2	1,10	312,89	413,33	518,97	442,63	Vyhovuje (75,70 %)

Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 2; $z = 1,10$ m)

Využití je 75,70 %

Únosnost kotev VYHOVUJE