



Č.	Datum	Popis	Vypracoval	Schválil
REVIZE				

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

<p>Objednatel:</p> <p><b>Středočeský kraj</b>  <b>Zborovská 81/11</b>  <b>150 21 Praha 5</b></p>	
--	--

<p>Zhotovitel:</p> <p><b>3S-4R - RS PP Středočeský kraj</b>  <b>Vedoucí společnosti: 4 roads s.r.o., Slunná 541/27, 162 00 Praha 6</b></p>		
		
 <p>Stráský, Hustý a partneři</p>		

<p>Navrhl/vypracoval:</p> <p>Ing. Lenka Zapletalová</p>	<p>Zodpovědný projektant:</p> <p>Ing. Lenka Zapletalová</p>	<p>Zhotovitel části:</p> <p><b>4roads s.r.o.</b>          Slunná 541/27          162 00 Praha 6</p> 
<p>Technická kontrola:</p> <p>Ing. Pavel Paška</p>	<p>Hlavní inženýr projektu:</p> <p>Ing. Jan Svoboda</p>	

Kraj:	Středočeský	Čís.sm.obj.:	S-0799/DOP/2022
Katastrální území:	Líšno	Čís.akce:	20038
Stavba:	<b>II/111 Líšno, Most ev.č. 111-003</b> <b>přes odpad z rybníka u obce Líšno</b>	Datum:	04/2024
		Formát:	
		Měřítko:	
Část:	Stavební část SO 201 Most ev. č. 111-003	Stupeň:	PDPS Číslo kopie:
		Číslo přílohy:	
Příloha:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		

# **MOST EV. Č. 111-003 PŘES ODPAD Z RYBNÍKA U OBCE LÍŠNO**

**STUPEŇ PROJEKTU:  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY  
(PDPS)**

**OBJEKT SO 201  
MOST ev. č. 111-003**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**



## OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU .....	3
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....	3
3.	ZDŮVODNĚNÍ STAVBY MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ .....	4
4.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU .....	6
5.	VÝSTAVBA MOSTU .....	11
6.	PŘEHLED VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ .....	12
7.	ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍV. OSOBAMI S OMEZ. SCHOPNOSTÍ POHYBU ČI ORIENTACE 13	
8.	ZÁVĚR .....	13

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

Stavba a objekt číslo :	<b>Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno</b> <b>SO 201 - Most ev. č. 111-003</b>		
Místo stavby :	město Bystřice, část Líšno, Středočeský kraj katastrální území : Líšno [616834] silnice II/111		
Předmět dokumentace :	Stavební úprava mostu – částečná demolice stávajícího mostu přes Líšeňský potok, výstavba nového mostu a navazujících opěrných zdí		
Stavebník :	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. IČ: 00066001 Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov		
Zpracovatel PD:	spol. 3S-4R – RS Středočeský kraj Vedoucí společník: 4roads s.r.o., Slunná 541/27, 162 00 Praha 6		
Generální projektant :	4roads s.r.o. IČ: 06327354 Slunná 541/27, 162 00 Praha 6		
Hlavní inženýr projektu :	Ing. Jan Svoboda ČKAIT 0014210 – obor dopravní stavby <a href="mailto:jan.svoboda@4roads.cz">jan.svoboda@4roads.cz</a> , mobil 778 712 814		
Zodpovědný projektant :	Ing. Lenka Zapletalová ČKAIT 1201354 – obor mosty a inženýrské konstrukce <a href="mailto:lenka.zapletalova@4bridges.cz">lenka.zapletalova@4bridges.cz</a> , mobil <b>605 273 453</b>		
Současný i budoucí vlastník:	Středočeský kraj		
Současný i budoucí správce:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o., oblast Benešov, cestmistrovství Votice		
Bod křížení (v JTSK):	Y = 729274,202 X = 1084595,992; křížení silnice s tokem		
Staničení na převáděné komunikaci (III/4571):	začátek úpravy	km 1,160 000	
	opěra č.1	km 1,187 310	
	křížení s potokem	km 1,189 287	
	opěra č.2	km 1,191 265	
	konec úpravy	km 1,206 00	
Staničení přemostňované překážky (Líšeňský potok):	říční km 2,320		
Úhel křížení:	97,605 grad		
Volná výška pod mostem:	1.80 m		

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

Nový most je nepohyblivý, trvalý, jednopolový, s horní mostovkou, otevřený železobetonový rám, monolitický, s vozovkovým živičným souvrstvím, směrově a výškově v oblouku, s normovou zatížitelností.

Charakteristika mostu : otevřený monolitický železobetonový rám

Délka přemostění :	2,899 – 3,013 m (2,955 m v ose komunikace)
Délka mostu :	8,43 m
Délka nosné konstrukce :	4,885 – 5,015 m v (4,955 m v ose komunikace)
Rozpětí jednotlivých polí :	3,885 – 4,015 m v (3,955 m v ose komunikace)
Šikmost mostu :	pravá 97,605 g
Volná šířka mostu :	7,50 m
Šířka průchozího prostoru chodníku:	1,00 m
Šířka mostu :	8,05 m
Výška mostu nad terénem:	2,59 m
Stavební výška :	0,512 m
Plocha nosné konstrukce mostu :	37,385 m <sup>2</sup>
Zatížení a zatížitelnost mostu :	most navržen na zatížení dle ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou

### **3. ZDŮVODNĚNÍ STAVBY MOSTU A JEHO UMÍSTĚNÍ**

a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky - podklady na jeho řešení

Projekt v tomto stupni navazuje na Dokumentaci pro vydání rozhodnutí o umístění stavby.

Vstupní podklady:

- 1) Zaměření polohopisu a výškopisu – Ing. Pavel Lázníčka, 01/2022
- 2) Podrobný geotechnický průzkum – Safety Pro s.r.o., 04/2022
- 3) Doplnkový geotechnický průzkum – Safety Pro s.r.o., 12/2022
- 4) Projekt DÚR st. „Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno“, 09/2022
- 5) Územní rozhodnutí pro st. „Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno“, Městský úřad Benešov, 03.05.2023, nabytí právní moci 06.06.2023
- 6) Mostní list původního mostu
- 7) Projekt PDPS stavby „II/111 Bystřice – křiž. s III/11112“, 4roads s.r.o., 11/2020
- 8) Katastrální mapa digitální, k.ú. Líšno
- 9) Stavební zákon č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (2018)
- 10) Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhl. č. 405/2017 Sb.
- 11) Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, 08/2017 a dodatek č. 1, 04/2018
- 12) Příslušné ČSN v aktuálně platných zněních, TKP, VL a TP

b) charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.

#### **Převáděná komunikace**

Převáděná sil. II/111 je v místě mostního objektu v intravilánu místní části Líšno města Bystřice v bezprostřední blízkosti rybníka Pod sladovnou. Šířkovým uspořádáním II/111 v místě mostu odpovídá kategorii MO2 -/6,5/50 s šířkou zpevnění 5,50 m. Trasa silnice je v oblasti mostu směrově vedena v přechodnici k pravostrannému zakružovacímu oblouku o poloměru R=45 m, výškově ve stoupání 0,50%, těsně za opěrou 2 komunikace přechází do klesání -1,15%. Příčný sklon na mostě je v celé šířce pravostranný 2,5%, před mostem přechází na jednostranný ze střechovitého 2,5%.

### **Překážka**

Překážkou mostního objektu je koryto Líšeňského potoka pod přepadem rybníka Pod sladovnou. Proudnice potoka je v místě mostního objektu v příčné. Koryto potoka za mostem je neupravené. Pod mostem je dno koryta betonové a v této podobě bude ponecháno. Spodní hrana nosné konstrukce je navržena 1,20 m nad hladinou 100-leté vody  $Q_{100}$ .

c) územní podmínky

Stavba leží na silnici II/111 v intravilánu místní části Líšno města Bystřice v bezprostřední blízkosti rybníka Pod sladovnou. Lokalita se nachází v částečně zastavěném území mezi severní a jižní částí zástavby Líšna.

Orientace stavby je v souladu s orientací silnice II/111 od Bystřice směrem na Struhařov. Staničení je převzato z PDPS stavby „II/111 Bystřice – křiž. s III/11112“, zpracované v r. 2020 spol. 4roads s.r.o.

Přemostovaný Líšeňský potok je významným krajinným prvkem (VKP). Jelikož se jedná o úpravu původního mostu beze změny jeho světlosti, nebude mít stavba na dotčené území, krajinu a přírodu zásadní negativní vliv. Nesnižuje se a nemění krajinný ráz a jeho estetická hodnota. Stavba nepředstavuje závažný zásah, který by se mohl dotknout zájmů ochrany rostlin a živočichů. Stavbou nedojde ke změně ekologických funkcí a vazeb v krajině. Území bude využíváno stejným způsobem jako dosud.

Stavba se nachází v bezprostřední blízkosti rybníka Pod sladovnou pod jeho výpustním objektem. Převáděná komunikace je vedena po hrázi téhož rybníka.

V době výstavby mostu bude doprava na sil. II/111 vedena po dočasných objížďkách (viz příloha C.4 – Situace objížďných tras).

Stavba nezasahuje svými zábory na zemědělsky obhospodařované pozemky ani na pozemky určené k plnění funkce lesa.

### geotechnické podmínky

Pro potřeby zpracování projektu přestavby mostu bylo zpracováno podrobné polohopisné a výškopisné zaměření a provedena obhlídka místa stavby. Geodetické zaměření je uvedeno v části PD – Průzkumy.

V rámci zpracování dokumentace byl proveden průzkum stávajících inženýrských sítí v řešeném území. V prostoru stavby se nachází pouze nadzemní vedení NN do 1kV v majetku spol. ČEZ Distribuce. Přehled vyjádření správců inženýrských sítí je uveden v části PD – „Související dokumentace - Podklady a průzkumy“.

Pedologický průzkum prováděn nebyl, stavba nezasáhne majetky se zemědělskou půdou.

Dendrologický průzkum nebylo nutno provádět, v blízkosti zasažené stavbou jsou pouze náletové keřovité rostliny (klokoč zpeřený, javor mléč, habr obecný). Vzrostlé stromy se nacházejí mimo obvod stavby a stavbou nebudou dotčeny.

Pro mostní objekt a navazující opěrné zdi byl proveden v rámci DÚR podrobný geotechnický průzkum v rozsahu 2ks jádrových vrtů JV1 a JV2 dl. 12 m a v rámci DSP doplňkový geotechnický průzkum v rozsahu 2 sond dynamické penetrace DP1 délky 8,8 m a DP2 délky 8,6 m. Na základě realizovaných sond dynamické penetrace byla v rámci doplňkového GTP provedena reinterpretace výsledků dříve uskutečněných jádrových vrtů JV1 a JV2.

Nejsvrchnější část geologického profilu v zájmové lokalitě tvoří konstrukce vozovky ve formě asfaltu a dále drceného kameniva, mocnost této vrstvy je 1,5-1,6 m. Dále směrem do podloží byly průzkumnými sondami zastiženy navážky charakteru písku s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F + G dle ČSN 73 6133) s obsahem valounů a stavebního materiálu, mocnost této vrstvy 1,5 – 2,5 m a ověřeny byly do hloubek 3,0 – 4,1 m p.t. Směrem do podloží přechází do fluvialních sedimentů charakteru jílu a hlín se střední plasticitou (F6 CI a F5 MI) geotypu GT2a, tuhé až měkké konzistence. Ověřeny byly do hloubek 8,3 až 8,8 m p.t. Dále směrem do podloží byly vrtem JV1 zastiženy písky jílovité (S5 SC) zvodnělé, ulehlé. Vrtem JV2 byly ověřeny od 8,8 do 9,6 m p.t. písky hlinité (S4 SM) geotypu GT2b, zvodnělé, ulehlé. Pod těmito sedimenty byly až do báze vrtu zastiženy písčité jíly (F4 CS), geotypu GT2a, tuhé až pevné konzistence.

Hladina podzemní vody byla vrtem JV1 naražená v hloubce 8,30 m p.t. a ustálená v hloubce 4,00 m p.t., vrtem JV2 byla naražená v hloubce 8,80 m p.t. a ustálená v hloubce 3,50 m p.t.

V rámci GTP byly na základě vyhodnocení inženýrskogeologického vrtu vymezeny jednotlivé inženýrskogeologické typy (GT, geotypy), neboli zeminy, které mají obdobné mechanicko-fyzikální vlastnosti. Členění bylo provedeno na základě makroskopického popisu vrtného jádra, stratigrafického a genetického zařazení jednotlivých typů zemin a výsledků terénních zkoušek. V zájmovém území bylo v rámci průzkumu provedeno rozdělení geologického prostředí na základě stejných mechanicko-fyzikálních vlastností do 3 hlavních geotypů (včetně navázek), které jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 3. Kvartérní fluviální jíly jsou dle podílu zrn dále děleny na jílovité sedimenty (GT2a) a písčité sedimenty (GT2b).

**Tabulka č. 3: Přehled a vymezení geotechnických typů**

Stratigrafické zařazení	Genetický původ zemin	Litologické složení	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN ISO 14688-2	Označení geotypu
Kvartér	Antropogenní	Konstrukce vozovky	Y	-	GT0
	Těleso hráze	Písky	S3 S-F+Gr	grclSa	GT1a
	Fluviální sedimenty	Jíly	F4 CS, F5 MI, F6 CI	sacISi, sacISi, grsacISi	GT1b
		Písky	S3 S-F, S4 SM, S5 SC	grsacIS, siSa	GT2

Kompletní znění doplňkového geotechnického průzkumu je uvedeno v části PD „Dokladová část“.

## **4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU**

### **a) demolice stávajícího mostu**

Část stávajícího mostu bude odstraněna demolicí. Jedná se o stávající nosnou konstrukci tvořenou prostě uloženou deskou s tuhou výztuží 7 ks zabetonovaných ocelových nosníků I280, železobetonové úložné prahy a horní část svahových kamenných křídel.

V okolí mostu dojde ke kácení náletových dřevin na svahu koryta potoka (2x klokoč zpeřený, 1x habr obecný) a dvou okrasných dřevin v zahradě na pozemku č. 53 – 1x zlatý děšť, 1x smrk do průměru kmene 70 mm.

Musí být zajištěno, aby vybouraný materiál nepadal do toku a neznečisťoval jej. Vybouraný materiál bude tříděn a odvážen na skládku do 20 km.

### **b) popis nosné konstrukce mostu**

Novou nosnou konstrukci tvoří desková konstrukce tl. 300 mm mírně lichoběžníkového půdorysu respektujícího polohu ponechaných stávajících opěr. Rozpětí NK je v linii pravé hrany NK 3,885 m, v linii levé hrany NK 4,015 m, v ose komunikace 3,955 m. Délka NK je v linii pravé hrany NK 4,885 m, v linii levé hrany NK 5,015 m, v ose komunikace 4,955 m. Šířka NK je 7,55 m. Horní povrch mostovky respektuje niveletu komunikace, příčný spád mostovky je pravostranný 2,5 %.

Deska je navržena tloušťky 300 mm s konzolovitě vyloženou částí pod budoucím pravostranným chodníkem s tloušťkou koncové části konzoly 170 mm.

Deska je uložena na vyztužených vrubových kloubech šířky 300 mm na nově zbudovaných úložných prazích. Úložné prahy jsou výšky 0,63-0,81 m, šířky 1,02 m. Rozpětí nosné konstrukce v ose mostu je 3,955 m. Spodní úroveň úložných prahů je vodorovná, horní úroveň úložných prahů respektuje příčný sklon nosné konstrukce, který koresponduje s příčným sklonem převáděné komunikace.

Beton nosné konstrukce je **C35/45-XC4, XD1, XF2**, betonářská výztuž **B500B**.

c) údaje o založení a spodní stavbě mostu

Deska je uložena na vyztužených vrubových kloubech šířky 300 mm na nově zbudovaných úložných prazích. Úložné prahy jsou výšky 0,63-0,81 m, šířky 1,02 m. Rozpětí nosné konstrukce v ose mostu je 3,955 m. Spodní úroveň úložných prahů je vodorovná, horní úroveň úložných prahů respektuje příčný sklon nosné konstrukce, který koresponduje s příčným sklonem převáděné komunikace.

Hlavním nosným prvkem založení mostu bude pod každou opěrou rošt z **9 ks** mikropilot **celkové délky 14,5 m** s injektovaným kořenem. Mikropiloty budou v podélném směru ukloněny o 10° od svislice. Pro vyloučení kolize budou mikropiloty opěry č. 1 ukloněny v příčném směru o cca 1,0° směrem od rybníka a mikropiloty opěry č. 2 směrem k rybníku. Jako výztuž mikropilot budou použity ocelové silnostěnné trubky profilu min. 108/14 z oceli S355 s perforací v kořenové části. Samotný vrt bude min. průměru 220 mm. Celková délka prvků je 14,5 m. Délka kořenové části je 11,0 m, následuje průchod stávajícím základem (předpoklad 3,0 m). Mikropiloty jsou vysazeny 0,5 m nad horní hranu stávajícího základu a ukončeny kotevní hlavou - ocelovou roznášecí deskou rozměru 250/250/25mm. Injektáž probíhá cementovou směsí o stejném složení jako zálivka (pevnost v tlaku min. 25 MPa). Konečný injektážní tlak v prostředí jílovitých písků je předpokládán na 1,50-4,00 MPa, v prostředí měkkých až tuhých jílů 0,50 – 2,00 MPa.

Do nově zbudovaných úložných prahů budou vetknuta krátká rovnoběžná zavěšená křídla. Na křídla budou navazovat úhlové opěrné zdi zajišťující navazující těleso násypu před mostem na levé i pravé straně komunikace a za mostem po pravé straně komunikace. Úhlové opěrné zdi jsou součástí SO 251 – Opěrné zdi. Na levé straně za mostem nepokračuje komunikace násypem, přibližně v úrovni komunikace je oplocení sousedního soukromého pozemku.

Beton úložných prahů a zavěšených křídel je **C30/37-XC4, XD3, XF4**, betonářská výztuž **B500B**.

d) vybavení mostu

**Vozovka na mostě**

Vozovka na mostě je navržena jako 3-vrstvá živičná v celkové tloušťce 120 mm:

kryt vozovky	asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
spojovací postřik	modif. kationakt. asf. emulze 0,30 kg/m <sup>2</sup>	PS-EP	
ložní vrstva	asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16 S	50 mm
spojovací postřik		modif. kationakt. asf. emulze 0,30 kg/m <sup>2</sup>	
	PS-EP		
ochranná vrstva	litý asfalt střednězrný	MA 11 IV	35 mm
izolační vrstva	asfaltový pás natavovací	NAIP	5 mm

speciální úprava povrchu mostovkové desky penetračně adhezni nátěr

**celková tloušťka**

**130 mm**

Šířka vozovky na mostě je 5,5 m. Povrch vozovky je odvodněn pravostranným příčným spádem 2,5 % a podélným spádem 0,5 %. Spáry mezi asfaltovými vrstvami a betonem obrubníku jsou těsněné zálivkou. Vozovka na mostě je zakončena na konci nosné konstrukce. Zde bude proříznuta příčná spára v obrusné vrstvě vozovky (šíře 8-10mm), jež bude následně zatěsněna modifikovanou asfaltovou zálivkou.





### **Vozovka mimo most**

Viz SO 101.

### **Izolace**

Izolace nosné konstrukce je provedena jako celoplošná z modifikovaných natavovacích asfaltových izolačních pásů tl. 5 mm. Izolace je jednovrstvá, natavená na povrch NK opatřený penetračním nátěrem. Izolace z mostovky je přetažena na povrch rubu nových úložných prahů a dovedena až po jejich spodní povrch. Ochrana izolace pod vozovkou bude z litého asfaltu a pod římsou z ochranného izolačního pásu s výztužnou vložkou z hliníkové fólie.

Odvodnění izolace bude pomocí odvodňovacích kanálků z drenážního polymerbetonu šířky min. 100 mm vyústěných na nižší opěře za rub mostu.

Vhodným technologickým postupem musí být zajištěna celistvost, nepropustnost, dobrá odolnost proti mechanickému namáhání a přilnavost izolace k nosné konstrukci. Musí být zajištěno její dokonalé odvodnění a vyloučeno stékání vody po nosné konstrukci. Podklad pod izolaci musí být očištěn a zbaven povrchové vrstvy, současně musí být splněn požadavek na pevnost v odtrhu min. 1,5 MPa.

Betonové konstrukce přicházející do styku se zemní vlhkostí jsou natřeny 1x penetračním a 2x asfaltovým nátěrem a ochráněny geotextilií s gramáží min. 600 g/m<sup>2</sup>.

### **Římsy**

Mostní římsy jsou navrženy celomonolitické, alternativně je možné provedení s lícním římsovým prefabrikátem. Levá římsa je šířky 0,80 m, pravá římsa, po níž bude v budoucnu veden chodník, je šířky 1,75 m. Výška obruby je 0,15 m, na začátku a konci chodníku se snížením na 20 mm pro bezbariérový přechod mezi chodníkem a vozovkou. Na vnějším okraji římsy bude zakotveno ocelové zábradlí se svislou výplní výšky 1,10 m.

Horní povrch levé římsy je v příčném spádu 4,00 %, pravé římsy 2,00 %. Horní povrch římsy bude opatřen příčnou stráží. Následně budou obruba a horní povrch římsy opatřeny ochranným nátěrem typu S4. Výška obrub římsy nad vozovkou je 150 mm, boční líc obruby je ve sklonu 5:1 až po izolaci. Výška vnějšího líce je u levé římsy 0,65 m, u pravé římsy 0,50 m. Římsy mohou být betonovány celé najednou, musí však být dopředu vybedněny příčné smršťovací spáry a epoxidovým nátěrem ošetřena podélná výztuž procházející spárou. Následně musí být tyto spáry opatřeny polyuretanovým tmelem šedé barvy odolným UV záření. Vzhledem k délce mostu se předpokládá vytvoření 1 smršťovací spáry uprostřed každé z obou říms. Alternativně je možná šachovnicová betonáž s pracovními sparami (stejná úprava zatměním).

Beton říms (včetně případných lícních prefabrikátů) je **C30/37-XC4, XD3, XF4**, betonářská výztuž **B500B**.

### **Zábradlí**

Na obou mostních římsách bude osazeno zábradlí výšky 1,10 m se svislou výplní z otevřených ocelových profilů ve vzdálenosti 0,50 m (levá římsa), resp. 1,50 m (pravá římsa) od líce obruby. Zábradlí bude provedeno v souladu se vzorovým listem MD ČR VL4–507.01 a TP 258.

Toto zábradlí bude pokračovat i na římsu opěrných zdí SO 251.

### **Odvodnění mostu**

Odvodnění rubu opěr zabezpečuje příčný drenážní profil DN 150 mm uložený ve spádu 3 % na spádovém betonu **C8/10-X0** a vyvedený skrz levá křídla opěry s přesahem přes líc dříku min. 100 mm. K drenážnímu profilu je z přechodové oblasti ve spádu 1:20 přivedena těsnící fólie (oboustranně ochráněná geotextilií).

Vozovka na mostě bude odvodněna prostřednictvím podélného a příčného spádu podél obruby pravé římsy se zaústěním do skluzů z betonových tvárnic nebo kamenné dlažby před a za opěrnou zdí SO 251.

### Revizní schodiště

Revizní schodiště nebude u mostu zřizováno, přístup pod most je možný po svahu násypového tělesa vlevo před mostem.

### Zpevnění za římsami

Za konci říms bude v délce cca 2,00 m provedeno zpevnění lomovým kamenem tl. 200 mm do suché betonové směsi **C25/30n-X0** tl. 100 mm. Vyspárování dlažby cementovou maltou **XF4**. Délka zpevnění – viz. příloha Půdorys.

Ve zpevnění po pravé straně komunikace budou provedeny skluzy s vyústěním do rybníka Pod sladovnou, jež budou zajišťovat zaústění odvodnění povrchu komunikace před a za mostem.

### Úprava koryta a zpevnění pod mostem

Pod mostem bude vyčištěno a vyspraveno stávající betonové opevnění a na výtoku bude v délce přibližně 5,0 m původní betonové opevnění koryta Líšeňského potoka obnoveno. Zbudováním nového betonového opevnění bude obnovena ochrana koncové části betonové roury DN300 sloužící k vypouštění rybníka Pod sladovnou. Současně bude vyčištěn a vyspraven betonový přepad z rybníka.

### Přechodové oblasti

Přechodové oblasti je nutno provést velmi pečlivě s důrazem na kvalitní materiály a jejich řádné zhutnění. Přechodové oblasti budou provedeny dle ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací. Přechodový prvek mezi konstrukcí mostu a násypem převáděné komunikace je tvořen zesíleným přechodovým klínem z mezerovitého betonu **MCB10**.

Těsnicí vrstva bude tvořena HDPE folií ve spádu 5,0 % s ochrannou geotextilií nad i pod folií. Podél rubu opěry je nad úrovní odvodňovací trubní drenáže proveden ochranný zásyp a obsyp z nenamrzavého materiálu např. ze štěrku. Zásyp za opěrou nad těsnicí folií je proveden zeminou vhodnou např. štěrku. Míra zhutnění zásypové zeminy v celé výšce zásypu musí odpovídat TKP a musí být  $ID > 0,85$ . Míra zhutnění podloží v přechodové oblasti musí dosáhnout minimálně 95% PS. Míra zhutnění zásypové zeminy v celé výšce zásypu musí být zhutněna na hodnotu, požadovanou pro hutnění na pláni dle tabulky 1 a 2 TKP.

### Letopočet

Most se opatří jedním letopočtem doby postavení (na levém křídle u opěry č.1). Letopočet bude proveden vlysem do betonu.

### Označení evidenčního čísla mostu

Tabulka s evidenčním číslem mostu bude umístěna na samostatném sloupku před a za mostem.

#### e) statické a hydrotechnické posouzení

Bylo provedeno statické posouzení mostní deskové konstrukce v rozhodujících průřezích včetně statického posouzení založení mostu. Cílem statického výpočtu bylo ověření dimenzí nosné konstrukce mostu, návrh profilů nosné výztuže a stanovení parametrů mikropilotového roštu. Výpočty ve všech případech ověřily správnost návrhových dimenzí mostu.

Výpočet byl vypracován dle požadavků evropských norem:

ČSN EN 1990 – Obecné zásady navrhování

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (EN 1991-1-1, EN 1991-2, EN 1991-1-5)

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí (EN 1992-1-1, EN 1992-2)

ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206-1 – Beton

V rámci výpočtu byla provedena tato posouzení:

- momentu na mezi únosnosti
- únosnost ve smyku
- napětí v betonu a výztuži při charakteristické kombinaci
- napětí a šířka trhlin při kvazistálé kombinaci
- výpočet mikropilotového založení

Hydrotechnické posouzení bylo provedeno na základě hodnoty 100-letého průtoku dle základních hydrologických údajů podle ČSN 75 1400 zaslaných ČHMÚ pro profil v místě hráze rybníka Pod sladovnou.

f) cizí zařízení na mostě

Na stávajícím mostě se žádné cizí zařízení nenachází. V prostoru stavby se nachází pouze nadzemní vedení NN do 1kV v majetku spol. ČEZ Distribuce, jež nebude stavbou dotčeno.

Na novém mostě žádné cizí zařízení nebude.

g) řešení protikoroze ochrany, ochrany konstrukcí proti agresivnímu prostředí a bludným proudům

**Protikoroze ochrana - povrchové úpravy a nátěry ocelových konstrukcí**

Drobné ocelové konstrukce.

Povrchová úprava všech kovových dílů a ostatních kovových konstrukčních prvků bude provedena kapitoly 19 TKP Ocelové mosty a konstrukce – část B pro stupeň korozní agresivity atmosféry C4 a životnost nátěru nad 15 let.

**Agresivní prostředí**

Podzemní voda vytváří podle ČSN EN 206-1 slabě agresivní prostředí (XA1) na betonové konstrukce.

**Bludné proudy**

Mostní objekt je zařazen do 3. stupně základních ochranných opatření pro omezení vlivu bludných proudů dle TP 124 (primární a sekundární ochrana a konstrukční opatření bez propojování výztuže).

Budou tedy provedena primární a sekundární pasivní ochranná opatření a příslušná konstrukční opatření dle této směrnice bez provažování výztuže. Do primární ochrany patří např. krytí výztuže betonem, nevodivé distanční vložky, vhodný druh cementu, kameniva, záměsové vody, přísad, atd. a do sekundární ochrany patří asfaltové izolační nátěry spodní stavby, elektroizolační oddělení nosné konstrukce a příslušenství, atd. Během výstavby není nutné provádět kontrolní korozní měření dle TP 124.

h) požadované podmínky a měření sedání a průhybů (měření a monitoring)

Na nových úložných prazích mostu budou umístěny 4 nivelační značky pro geodetické sledování konstrukce.

Požadavky na sledování sedání mostní konstrukce:

1. po vybudování nosné konstrukce včetně křídel – nulté měření
2. po provedení přechodových oblastí za opěrami a zásypu za op. zdmi
3. po provedení říms a vozovky
4. před uvedením objektu do provozu
5. v rámci provozu dle individuálních požadavků správce objektu.

Požadovaná přesnost měření je  $\pm 3$  mm.

i) požadované zatěžovací zkoušky

Vzhledem k tomu, že se nejedná o neobvyklou konstrukci, ani o most velkého rozpětí, projektant nepožaduje před uvedením mostu do provozu provedení zatěžovacích zkoušek.

## **5. VÝSTAVBA MOSTU**

### **a) postup a technologie stavby mostu**

Práce budou probíhat koordinovaně na všech stavebních objektech.

Postup prací:

- příprava území včetně kácení náletových dřevin a demontáž části oplocení pozemku parc. č. 53
- zřízení dopravních objížděk (z Bystřice přes Benešov směrem na Vlašim a zpět)
- zřízení zařízení staveniště a příprava staveniště
- odfrézování vozovkových vrstev na mostě a v předmostích
- demolice stávající nosné konstrukce, úložných prahů a částí křídel mostu
- zajištění svahu násypu podél opěrných zdí na straně směrem k rybníku štětovnicovými stěnami
- realizace mikropilotového roštu opěr nového mostu
- provedení výkopových jam pro zbudování nových úložných prahů a křídel a základů opěrných zdí
- realizace mikropilotového založení opěrných zdí vpravo
- oprava poškozených odkopaných částí rubu stávající kamenné opěry
- realizace podkladních betonů
- betonáž nových úložných prahů a křídel mostu a OP2
- betonáž základů opěrných zdí
- betonáž dříků opěrných zdí
- zkrácení štětovnicových stěn na úroveň podkladního betonu základu opěrných zdí
- realizace zásypu před lícem opěrných zdí 1P a 2P
- betonáž železobetonové nosné konstrukce
- provedení hydroizolace mostu a křídel
- realizace přechodových oblastí za mostem včetně drenáží a přechodových klínů
- betonáž říms na mostě, křídlech a opěrných zdech
- provedení konstrukce vozovky před a za mostem
- provedení vozovkových vrstev na mostě a předmostích
- osazení mostního zábradlí a zábradlí na opěrných zdech
- zpevnění za římsami, skluzy
- oprava zpevnění koryta pod mostem a realizace zpevnění svahových kuželů
- obnovení vodorovného a svislého dopravního značení
- uvedení stavby do provozu
- odstranění dopravního značení objížděk
- dokončovací práce, úprava terénu do původního stavu, zatravnění

Některé výše uvedené činnosti se mohou provádět zároveň nebo v jiném pořadí, než zde uvedeném.

Rozhodující dílčí termíny stavby budou:

- Demolice nosné konstrukce a úložných prahů původního mostu
- Výkopy pro výstavbu nových úložných prahů, mostních křídel a opěrných zdí
- Betonáž úložných prahů mostu
- Výstavba opěrných zdí
- Dokončení nosné konstrukce mostu
- Dokončení stavby

Nosná konstrukce mostu bude postavena technologií betonáže na pevné skruži.

### **b) specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby - přístupy, příklady elektrické energie**

Příjezd na staveniště mostu je uvažován po silnici II/111. Příjezd je možný z obou stran.

Zhotovitel stavby si zajistí odběr vody a elektrické energie dohodou se správcí připojením na jejich vedení na místech jimi určených nebo mobilními zdroji dle svých možností.

- c) skladovací plochy, montážní a pomocné konstrukce apod.  
Možné umístění zařízení staveniště bude řešit zhotovitel po domluvě se správcem komunikace, popřípadě investorem. Předběžně projekt počítá s jeho umístěním v předmostí opěry 1.
- d) související (dotčené) objekty stavby  
SO 101 Úpravy komunikace II/111  
SO 251 Opěrné zdi.
- e) vztah k území - inženýrské sítě, ochranná pásma, omezení provozu apod.  
Stavba se nachází v ochranném pásmu silnice II. třídy.  
Nadzemní vedení nízkého napětí (do 1 kV) společnosti ČEZ Distribuce a.s. není chráněno ochranným pásmem.  
V době výstavby mostu bude doprava mezi Bystřicí a Struhařovem vedena po dočasných objížďkách (viz příloha C.4).  
Omezení veřejné dopravy se bude týkat 4 spojů PID – autobusové linky č. 558 (okružní spoj). Obslouženy budou všechny zastávky dané linky s tím, že dojde k točení autobusu na v prostoru „konečných“ autobusových zastávek Bystřice, Líšno resp. Bystřice, Vokov, alternativně lze místo točení využít objížďku ulicí U Splavu (s dočasným přemístěním zastávky Bystřice, Líšno na tuto ulici).

## **6. PŘEHLED VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ**

- a) vytyčovací údaje  
Souřadnice vytyčovaných bodů jsou uvedeny v souřadnicovém systému JTSK, nadmořské výšky jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání (BpV).  
Mezní odchylky vytyčení vztažných přímek půdorysné osnovy nebo os jsou stanoveny podle:  
ČSN 73 0420-1/2002 Přesnost.vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky  
ČSN 73 0420-2/2002 Přesnost.vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky  
Celá konstrukce bude provedena dle platných či doporučených norem ČSN, TKP a souvisejících předpisů. Podrobněji bude specifikováno v dalších stupních projektové dokumentace (PDPS a RDS). Mezní odchylky vytyčení vztažných přímek půdorysné osnovy nebo os jsou stanoveny ČSN 73 0421.
- b) prostorové uspořádání a geometrie mostu  
Poloha nových úložných prahů, tvar nosné konstrukce a prostorové umístění říms a dalších prvků mostního svršku a vybavení jsou odvozeny z prostorového umístění stávajícího mostu a šířkového uspořádání převáděné komunikace.  
Prostorové umístění je dáno navázáním nové konstrukce mostu na polohu stávajících opěr a navazující komunikaci před a za mostem.  
Prostorové uspořádání se neodchyluje od schválené projektové dokumentace pro umístění stavby.
- c) statický výpočet založení a nosné konstrukce  
Bylo provedeno statické posouzení deskové nosné konstrukce v rozhodujících průřezech a založení mostu na mikropilotovém roštu.
- d) hydrotechnické výpočty  
Hydrotechnické výpočty týkající se průtoku Líšeňského potoka mostním otvorem byly provedeny a jsou přílohou č. 1 této technické zprávy.

## **7. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍV. OSOBAMI S OMEZ. SCHOPNOSTÍ POHYBU ČI ORIENTACE**

Pohyb nebo nutnost zajištění bezpečného přístupu pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace ve smyslu vyhlášky č. 398/2009 Sb. O technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace budou v chodníkové části na pravé římse řešeny dodržením maximálního podélného sklonu 8,33%, max. příčného sklonu 2,0% a maximálního výškového rozdílu mezi povrchem vozovky a římsy 20 mm na obou koncích římsy, kde prozatím nebude po ukončení stavby navazovat chodník.

## **8. ZÁVĚR**

**Tato dokumentace (PDPS) v žádném případě neslouží pro realizaci stavby.**

Pro vlastní realizaci stavby je zhotovitel povinen vypracovat realizační dokumentaci stavby (RDS).

Praha, duben 2024

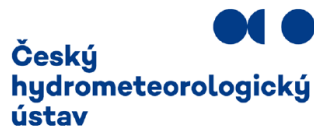
Ing. Lenka Zapletalová

## **PŘÍLOHY**

- Příloha č.1 : Hydrotechnický výpočet
- Příloha č.2 : Statický výpočet



## Příloha č. 1 – Hydrotechnický výpočet



VÁŠ DOPIS ZN:  
ZE DNE: 16.03.2022

ODDĚLENÍ: hydrologie  
VYŘIZUJE: Mgr. Jana Jovanovičová  
TELEFON: 244 032 535  
EMAIL: jana.jovanovicova@chmi.cz

ATRENO Mosty s.r.o.  
Ing. Lenka Zapletalová  
Na Bystřičce 740/26  
779 00 OLOMOUC

DATUM: 22.03.2022  
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/511/192/2022/J  
ČÍSLO EV.: CHMI/3113/2022  
SPISOVÁ ZN.:

### Hydrologické údaje povrchových vod

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	Líšeňský potok
Číslo hydrologického pořadí	1-09-03-1490-0-00
Profil	hráz rybníka Pod sladovnou
Souřadnice v S JTSK	x = -729286 m y = -1084604 m
Plocha povodí A <sup>a)</sup>	4,47 km <sup>2</sup>

N-leté průtoky $Q_N^{b)}$		$m^3 \cdot s^{-1}$				Třída IV	
N	1	2	5	10	20	50	100
$Q$	3,20	4,40	6,20	7,60	9,20	11,3	13,1

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí  $A$  [km<sup>2</sup>] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

b)  $N$ -leté průtoky jsou odvozeny za maximální dostupné období pozorování.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 3 848,- Kč.

Přílohy: 1x faktura

Ing. Tomáš Fryč  
*vedoucí oddělení hydrologie pobočky*



## HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET ROVNOMĚRNÉHO PROUDĚNÍ V NESYMETRICKÉM LICHOBĚŽNÍKOVÉM KORYTĚ

Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka (Líšeňský potok) u obce Líšno

### POUŽITÉ VZORCE :

(rovnoměrný ustálený pohyb)

Hydraulický poloměr  $R$  [m]  $R = S/O$  [m] Střední rychlost  $v$  [m/s]  $v = C \cdot \sqrt{R \cdot I}$

Rychlostní součinitel  $C$   $C = 1/n \cdot R^y$  Objemový průtok [m<sup>3</sup>/s]  $Q = S \cdot v$   
(dle Pavlovského)

### CHARAKTER TOKU :

Stupeň drsnosti  $n$  0,017 **hrubý beton**  
Sklon čáry  $I$  6,90 %

### TVAR KORYTA :

KYNETA			BERMA		levá	pravá
Šířka kynety	$b_1$	0,00 m	Šířka bermy	$b_2$	0,00	0,00 m
Sklon svahu kynety 1 : $m_1$	$m_1$	16,5	Sklon svahu bermy 1 : $m_2$	$m_2$	0,0	0,0
Hloubka kynety	$h_1$	0,09 m	Výška hladiny nad bermou	$h_2$	0,52	0,52 m

Stoletý průtok kynetou	$Q_{100}$	13,22 m <sup>3</sup> /s	Stoletý průtok bermou	$Q_{100}$	0,00	0,00 m <sup>3</sup> /s
------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	-----------	------	------------------------

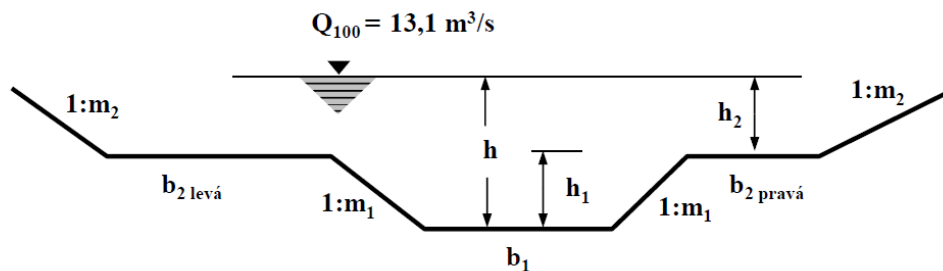
### VÝSLEDKY :

### VÝSLEDKY :

Plocha profilu	$S_1$	1,58 m <sup>2</sup>	Plocha profilu	$S_2$	0,00	0,00 m <sup>2</sup>
Omočený obvod	$O_1$	3,85 m	Omočený obvod	$O_2$	0,52	0,52 m
Hydraulický poloměr	$R_1$	0,410 m	Hydraulický poloměr	$R_2$	0,000	0,001 m
Rychlostní souč. $C$	$C_1$	49,82	Rychlostní souč. $C$	$C_2$	11,69	15,95
Střední rychlost	$v$	8,38 m/s	Střední rychlost	$v$	0,05	0,15 m/s

Výška hladiny celkem	$h$	0,61 m	100-letý průtok profilem	$Q_5$	13,2 m <sup>3</sup> /s
----------------------	-----	--------	--------------------------	-------	------------------------

### SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ :



**MOST EV. Č. 111-003  
PŘES ODPAD Z RYBNÍKA U OBCE LÍŠNO**

**STUPEŇ PROJEKTU:  
DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ (DSP)**

**OBJEKT SO 201  
MOST ev. č. 111-003**

**STATICKÝ VÝPOČET NOSNÉ KONSTRUKCE**

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>VÝPOČTOVÝ MODEL .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>6</b>
5.1.	STÁLÁ ZATÍŽENÍ .....	6
5.1.1.	<i>Vlastní tíha .....</i>	<i>6</i>
5.1.1.	<i>Ostatní stálé .....</i>	<i>6</i>
5.1.2.	<i>Smršťování a dotvarování .....</i>	<i>7</i>
5.2.	NAHODILÁ ZATÍŽENÍ .....	7
5.2.1.	<i>Svislá zatížení silniční dopravou .....</i>	<i>7</i>
5.2.2.	<i>Vodorovná zatížení silniční dopravou .....</i>	<i>8</i>
5.2.3.	<i>Zatížení teplotou.....</i>	<i>8</i>
5.3.	KOMBINACE ZATÍŽENÍ .....	10
5.3.1.	<i>Mezní stavy únosnosti.....</i>	<i>10</i>
5.3.2.	<i>Mezní stavy použitelnosti.....</i>	<i>10</i>
<b>6.</b>	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE .....</b>	<b>10</b>
6.1.	PŘEDPOKLADY PRO NÁVRH A POSOUZENÍ.....	10
6.2.	POSOUZENÍ DLE MEZNÍCH STAVŮ .....	10

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

Stavba a objekt číslo :	<b>Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno</b> <b>SO 201 - Most ev. č. 111-003</b>		
Místo stavby :	město Bystřice, část Líšno, Středočeský kraj katastrální území : Líšno [616834] silnice II/111		
Předmět dokumentace :	Stavební úprava mostu – částečná demolice stávajícího mostu přes Líšeňský potok, výstavba nového mostu a navazujících opěrných zdí		
Stavebník :	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. IČ: 00066001 Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov		
Zpracovatel PD:	spol. 3S-4R – RS Středočeský kraj Vedoucí společník: 4roads s.r.o., Slunná 541/27, 162 00 Praha 6		
Generální projektant :	4roads s.r.o. IČ: 06327354 Slunná 541/27, 162 00 Praha 6		
Hlavní inženýr projektu :	Ing. Jan Svoboda ČKAIT 0014210 – obor dopravní stavby <a href="mailto:jan.svoboda@4roads.cz">jan.svoboda@4roads.cz</a> , mobil 778 712 814		
Zodpovědný projektant :	Ing. Lenka Zapletalová ČKAIT 1201354 – obor mosty a inženýrské konstrukce <a href="mailto:lenka.zapletalova@4bridges.cz">lenka.zapletalova@4bridges.cz</a> , mobil <b>605 273 453</b>		
Současný i budoucí vlastník:	Středočeský kraj		
Současný i budoucí správce:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o., oblast Benešov, cestmistrovství Votice		
Bod křížení (v JTSK):	Y = 729274,202 X = 1084595,992; křížení silnice s tokem		
Staničení na převáděné komunikaci (III/4571):	začátek úpravy	km 1,160 000	
	opěra č.1	km 1,187 310	
	křížení s potokem	km 1,189 287	
	opěra č.2	km 1,191 265	
	konec úpravy	km 1,206 00	
Staničení přemostňované překážky (Líšeňský potok):	říční km 2,320		
Úhel křížení:	97,605 grad		
Volná výška pod mostem:	1,80 m		

## **2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU**

Nový most je nepohyblivý, trvalý, jednopolový, s horní mostovkou, otevřený železobetonový rám, monolitický, s vozovkovým živičným souvrstvím, směrově a výškově v oblouku, s normovou zatížitelností.

Charakteristika mostu :	otevřený monolitický železobetonový rám
Délka přemostění :	2,899 – 3,013 m (2,955 m v ose komunikace)
Délka mostu :	8,43 m
Délka nosné konstrukce :	4,885 – 5,015 m v (4,955 m v ose komunikace)
Rozpětí jednotlivých polí :	3,885 – 4,015 m v (3,955 m v ose komunikace)
Šikmost mostu :	pravá 97,605 g
Volná šířka mostu :	7,50 m
Šířka průchozího prostoru chodníku:	1,00 m
Šířka mostu :	8,05 m
Výška mostu nad terénem:	2,59 m
Stavební výška :	0,512 m
Plocha nosné konstrukce mostu :	37,385 m <sup>2</sup>

Zatížení mostu bylo spočítáno dle ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí a konstrukce navržena dle ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí.

## **3. POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU**

Cílem tohoto statického výpočtu je posouzení nosné konstrukce mostu (podchodu).

Ve statickém výpočtu jsou pro svou obsáhlost uvedeny jen základní vstupy a výsledky z výpočtových programů. Podklady a vstupy a výsledky jsou archivovány u zpracovatele projektové dokumentace.

Výpočet byl vypracován dle požadavků evropských norem:

ČSN EN 1990 – Obecné zásady navrhování

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (EN 1991-1-1, EN 1991-2, EN 1991-1-4, EN 1991-1-5)

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí (EN 1992-1-1, EN 1992-2)

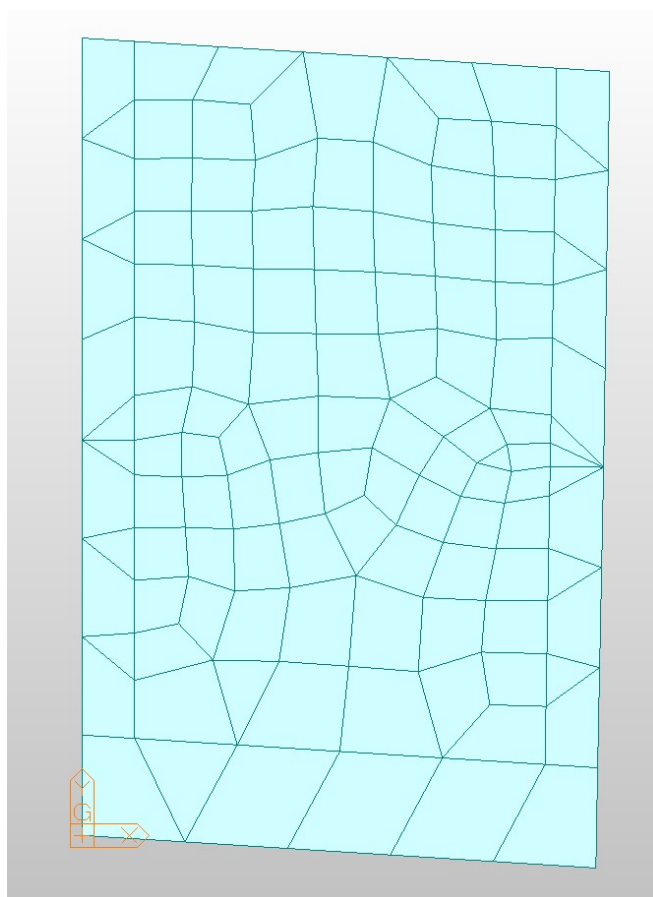
ČSN EN 206-1 – Beton

Software:

Program MIDAS/Civil 2022, MIDAS Information Technology Co.,Ltd

## 4. VÝPOČTOVÝ MODEL

Výpočtový model nosné konstrukce byl vymodelován v programu MIDAS Civil. Model byl vytvořen jako 2D desková konstrukce.



Výpočetní model mostu – půdorys

ID	Name	Type	Standard	Elasticity (kN/m <sup>2</sup> )	Poisson	Thermal (1/[C])	Density (kN/m <sup>3</sup> )	Mass Density (kN/m <sup>3</sup> /g)
1	C35/45-NK	Concrete	None	3.4077e+07	0.2	1.0000e-05	2.5000e+01	2.5493e+00
2	Nehmotny	Concrete	None	3.4077e+07	0.2	1.0000e-05	0.0000e+00	2.5493e+00

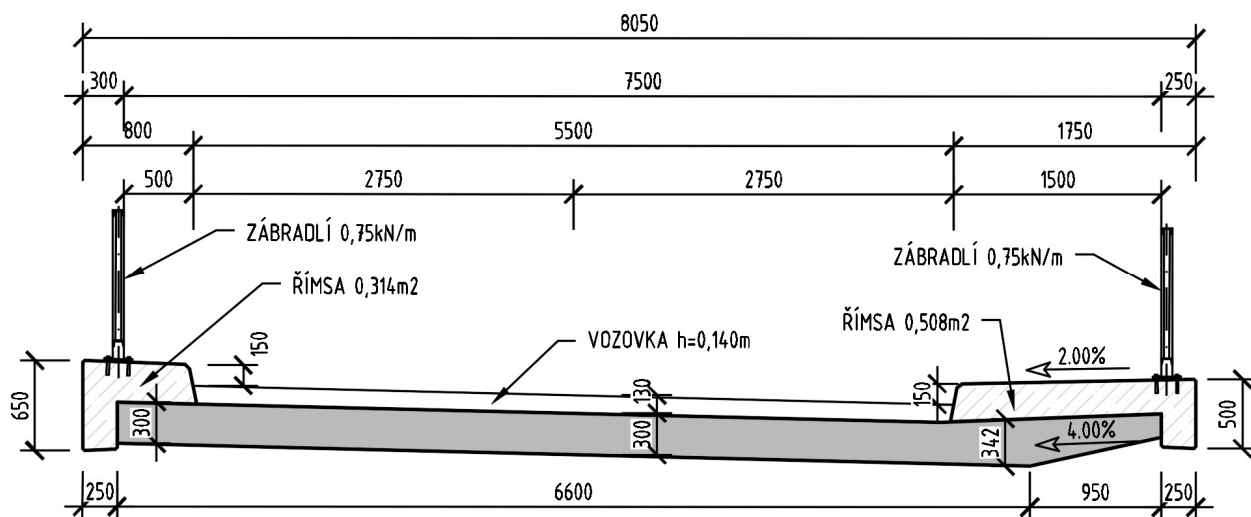
## 5. ZATÍŽENÍ

### 5.1. Stálá zatížení

#### 5.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha konstrukce je automaticky generována programem MIDAS, v kterém jsou vytvořené výpočtové modely konstrukce. Program počítají vlastní tíhu automaticky ze zadaných průřezových ploch a tloušťek ploch.

#### 5.1.1. Ostatní stálé



#### Římsy

	A	$\gamma$	q
	m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m
levá římsa	0,314	25	<b>7,85</b>
pravá římsa	0,508	25	<b>12,70</b>

#### Zábradlí

	A	$\gamma$	q
	m <sup>2</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m
levé zábradlí			<b>0,75</b>
pravé zábradlí			<b>0,75</b>

#### Vozovka

	h	$\gamma$	q
	m	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>
vozovka	0,14	23	<b>3,22</b>

### 5.1.2. Smršťování a dotvarování

Účinky od smršťování a dotvarování jsou brány podle ČSN EN 1992-1-1. Výpočetní software MIDAS Civil je zahrnuje automaticky.

## 5.2. Nahodilá zatížení

### 5.2.1. Svislá zatížení silniční dopravou

#### 5.2.1.1. Model zatížení 1

Zatížení silniční dopravou bylo uvažováno podle ČSN EN 1991-2, kap. 4.

#### LM1

pruhy á 3m + zbytek pro rovnoměrné

dvojnáprava

rovnoměrné

zatížení

kontaktní plocha

vzdálenost kol

vzdálenost náprav

šířka vozovky

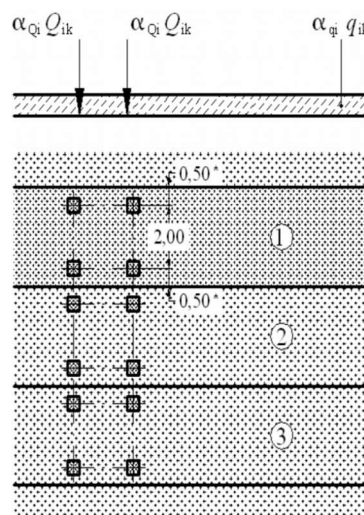
počet zat. pruhů

šířka zat. pruhu

$\alpha_Q Q_k$  na nápravu

$\alpha_Q Q_k$   
 $0.4 \cdot 0.4 = 0,16 \text{ m}^2$   
2,0 m  
1,2 m

$w = 5,5 \text{ m}$   
2  
2,75 m



skupina komunikací (NA 2.12)

1

#### liniové zatížení LM1

pruh	$\alpha_Q$	$\alpha_Q Q_k$ (kN)	$\alpha_q$	$\alpha_q q_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\alpha_q Q_k$ (kN/m)
1	1	300	1	9	24,75
2	1	200	2,4	2,5	6,0
3	1	0	1,2	0	0
x	-	0	1,2	0	0
zbytek	-	0	1,2	0	0
suma		<b>500</b>			<b>30,75</b>

Stejné zatížení uvažováno i pro opačný dopravní směr.



### 5.2.1.2. Model zatížení 2

jedna náprava  
zatížení

$$\begin{aligned}\beta_Q Q_{ak} \\ Q_{ak} &= 400 \text{ kN} \\ \beta_Q &= 1\end{aligned}$$

### 5.2.1.3. Model zatížení 3

Most byl zatížen šestinápravovým vozidlem 900/150 o celkové tíze 900 kN a tíze jedné nápravy 150 kN. Osová vzdálenost náprav je 1.50 m. Je uvažován dynamický součinitel  $\varphi = 1.40 - L / 500$ , který automaticky počítá MIDAS. Dle ČSN EN 1991-2 NA. 2.16 a tab. NA.5 se jedná o jediné vozidlo na mostě.

### 5.2.1.4. Rovnoměrné zatížení chodníku

$q_{fk} = 5,0 \text{ kN/m}^2$

## 5.2.2. Vodorovná zatížení silniční dopravou

### 5.2.2.1. Brzdné a rozjezdové síly

$$\begin{aligned}\text{délka NK mostu} &= 5,0 \text{ m} \\ Q_{lk} &= 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0.1 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \\ Q_{lk} &= 372 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$$

### 5.2.3. Zatížení teplotou

Zatížení teplotou bylo vypočteno dle normy ČSN EN 1991-1-5.

### Typy nosných konstrukcí mostů

3. typ: betonová nosná konstrukce

### Rovnoměrná složka teploty

Minimální teploty vzduchu ve stínu

-30,1 až -32 °C

$$T_{\min} = -32.0 \text{ °C}$$

Maximální teploty vzduchu ve stínu

38,1 až 40 °C

$$T_{\max} = 40.0 \text{ °C}$$

Minimální rovnoměrná složka teploty

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -24.0 \text{ °C}$$

Minimální rovnoměrná složka teploty

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1.5 = 41.5 \text{ °C}$$

Výchozí teplota mostu

$$T_0 = 10.0 \text{ °C}$$

### Rozsah rovnoměrných složek teplot pro výpočet mostu

$$\text{Charakteristická hodnota pro výpočet zkrácení mostu} \quad \Delta T_{N,\text{con}} = -(T_0 - T_{e,\min}) = -34.0 \text{ °C}$$

$$\text{Charakteristická hodnota pro výpočet prodloužení mostu} \quad \Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 31.5 \text{ °C}$$

$$\text{Celkový rozsah rovnoměrné složky teploty mostu} \quad \Delta T_N = 65.5 \text{ °C}$$

## Rozdílové složky teploty

### Svislá lineární složka (postup 1)

Typ konstrukce

3. typ: betonová nosná konstrukce – betonová deska

Tloušťka mostního svršku

100 mm

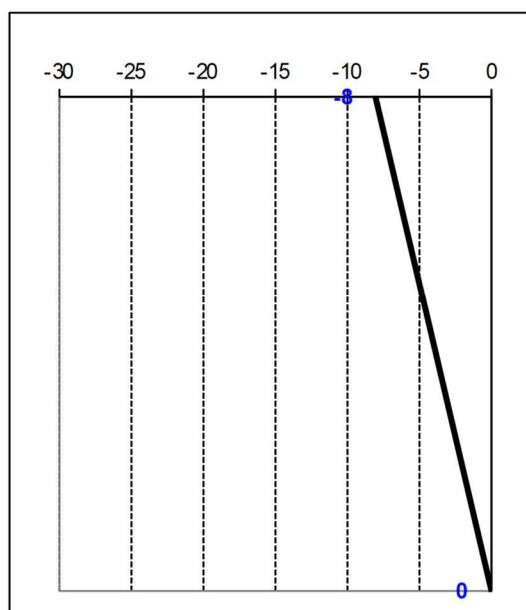
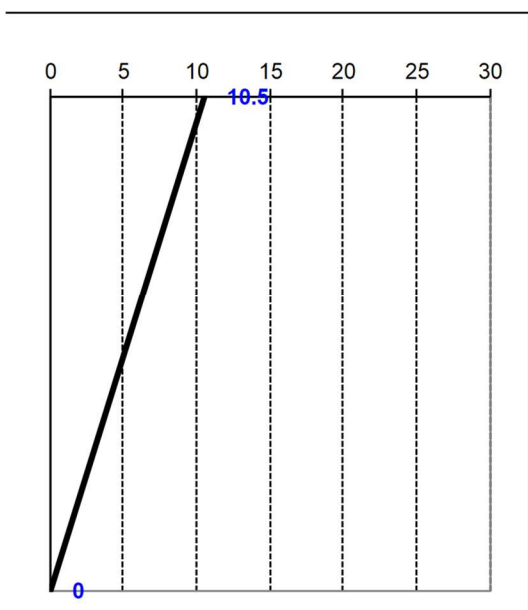
#### Lineární rozdílové složky:

Horní povrch teplejší než dolní

$$\Delta T_{M, \text{heat}} = 0.7 \cdot 15 = 10.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Dolní povrch teplejší než horní

$$\Delta T_{M, \text{cool}} = 1.0 \cdot -8 = -8 \text{ } ^\circ\text{C}$$



### Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty

Rozdílová složka teploty

$\Delta T$

Rovnoměrná složka teploty

$\Delta T_N$

Kombinace složek

$\Delta T + 0.35\Delta T_N$

$0.75\Delta T + \Delta T_N$

Rozhoduje nejnepříznivější účinek.

### 5.3. Kombinace zatížení

Kombinace zatížení byly uvažovány dle ČSN EN 1990.

#### 5.3.1. Mezní stavy únosnosti

dle ČSN EN 1990, tab. A2.4 (B) a kap. 6.4

#### 5.3.2. Mezní stavy použitelnosti

Návrhové hodnoty zatížení

Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

Kombinace	Stálá zatížení $G_d$		Předpětí	Proměnná zatížení $Q_d$	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

Občasná kombinace  $G_{k,j} + P_k + Q_{k1} + \Sigma \psi_{1,inf,i} * Q_{k,i}$

## 6. NOSNÁ KONSTRUKCE

### 6.1. Předpoklady pro návrh a posouzení

Nosná konstrukce mostu byla posouzena na namáhání ohybovým momentem v polovině rozpětí ŽB desky a podélným smykem u podpory dle ČSN EN 1992.

### 6.2. Posouzení dle mezních stavů

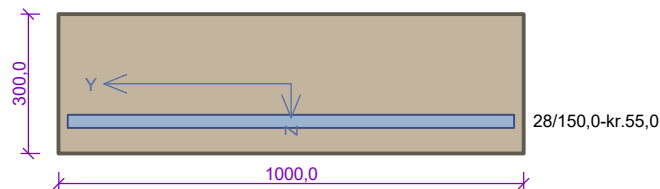
Norma

Norma EN 1992-2/Česko.

- Únosnost betonu - základní kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,500$
- Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,150$
- Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,200$
- Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,000$
- Modul pružnosti betonu :  $\gamma_{cE} = 1,200$
- Tlaková pevnost betonu :  $\alpha_{cc} = 0,850$
- Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

Rez 1

## Řez 2



Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XD1, XF2

**Beton: C 35/45**

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Spony**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3,5

### Posouzení min. a max. stupně výztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0178 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,0137 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,0137 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Stupeň výztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00183 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmíneků  $s_{l,max} = 173,2 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

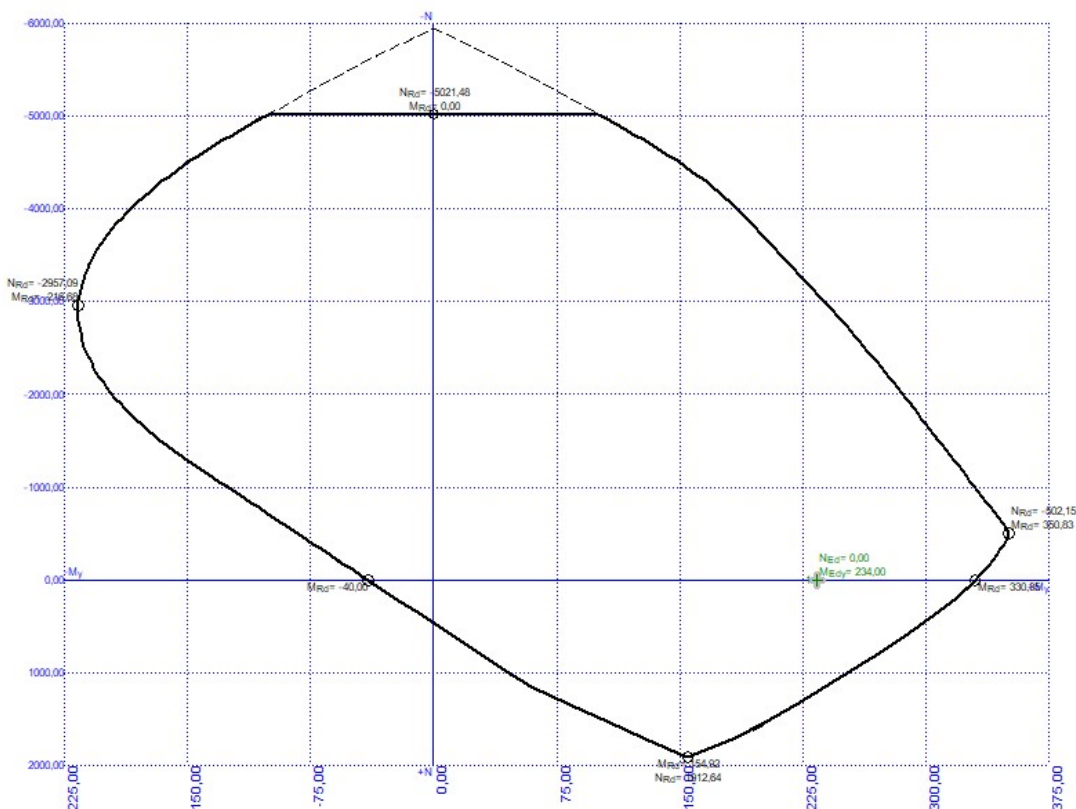
Maximální vzdálenost větví třmíneků  $s_{t,max} = 346,5 \text{ mm} \geq 293,3 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	MSÚ smyk	0,00	-5950,00	0,00	330,35	221,50	257,41	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**VYHOVUJE**



Most ev. č. 111-003 přes odpad  
z rybníka u obce Líšno  
**SO 201 Most ev. č. 111-003**



DSP  
Statický výpočet  
Strana: 13

Praha, září 2023

Ing. Petr Mojzík

# **II/111 Líšno, Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno**

**Statický výpočet založení**

**srpen 2023**

**Zak. č.: 23.0349**

**Výtisk č.:**

**Název zakázky:** II/111 Líšno, Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce  
Líšno  
Statický výpočet založení

**Zhotovitel:** GEOSTAR, spol. s r.o.  
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno  
Tel.: 545 221 218  
geostar@geostar.cz  
www.geostar.cz  
IČO: 13690337  
DIČ: CZ 13690337

**Objednatel:** ATRENO Mosty s r.o.  
Na Bystřičce 740/26,  
779 00 Olomouc – Hodolany

**Identifikační číslo zakázky:** 23.0349

**Datum ukončení zakázky:** srpen 2023

**Zpracoval:** Ing. Vojtěch Krejzar

**Zodpovědný řešitel:** Ing. Karel Zdražil, CSc.

.....

razítko a podpis

**ROZDĚLOVNÍK**

Výtisk č.1-4

ATRENO Mosty s r.o.



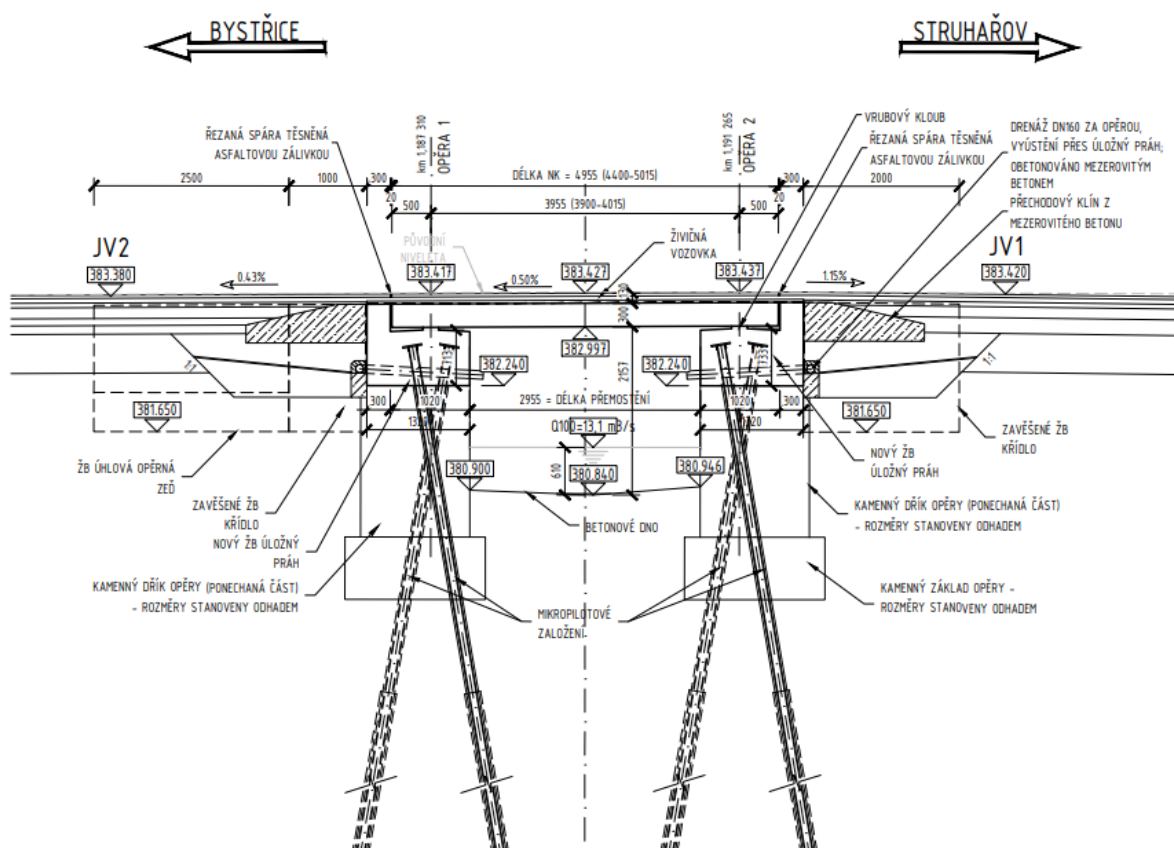
## Obsah

1	ÚVOD .....	4
1.1	Podklady, normy a literatura .....	4
1.1.1	Podklady .....	4
1.1.2	Normy .....	5
1.1.3	Literatura .....	5
1.2	Použité programy .....	5
2	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
3	METODIKA VÝPOČTU .....	5
3.1	Únosnost kořenové části mikropiloty .....	6
3.2	Posouzení průřezu .....	6
4	NÁVRH ZALOŽENÍ .....	7
4.1	Založení opěr O1, O2 .....	7
4.2	Provádění mikropilot .....	8
5	ZÁVĚR .....	9
6	Přílohy .....	10
Příloha 1	Zatěžovací účinky (dodáno objednatelem) .....	11
Příloha 2	Roznos zatěžovacích účinků .....	12
Příloha 2.1	Výpočet celkových účinků na opěru O1 .....	13
Příloha 2.2	Výpočet celkových účinků na O2 .....	14
Příloha 2.3	Schéma rozmístění mikropilot .....	15
Příloha 2.4	Roznos do skupiny mikropilot – opěra O1 .....	16
Příloha 2.5	Roznos do skupiny mikropilot – O2 .....	17
Příloha 3	Statický výpočet založení .....	18
Příloha 3.1	Statický výpočet mikropiloty pod opěrou O1 .....	19
Příloha 3.2	Statický výpočet mikropiloty pod opěrou O2 .....	39

## 1 ÚVOD

Provedení statického výpočtu založení mostu ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno si objednala firma ATRENO Mosty s r.o. v rámci zpracování dokumentace DSP. Most je jednopolový, s délkou přemostění 2,955 m. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovou deskou a je s podpěrami spojena pomocí vrubových kloubů.

Při rekonstrukci budou ponechány dřívky a základy stávajících kamenných opěr a bude proveden nový železobetonový úložný práh, založený hlubinně na mikropilotách, provrtaných skrz ponechaný kamenný dřík do podloží.



Obr. 1-1: Most ev. č. 111-003, nový stav – podélný řez (DÚR)

### 1.1 Podklady, normy a literatura

#### 1.1.1 Podklady

- [1] LOSSMANN, J.: II/111 Líšno, Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno - PD Podrobný geotechnický průzkum. Olomouc: SAFETY PRO, s.r.o., květen 2022
- [2] LOSSMANN, J.: II/111 Líšno, Most ev. č. 111-003 přes odpad z rybníka u obce Líšno - PD Doplnující geotechnický průzkum. Olomouc: SAFETY PRO, s.r.o., prosinec 2022
- [3] Relevantní části projektové dokumentace ve stupni DÚR (v elektronické formě \*.dwg, \*.pdf)
- [4] Zatěžovací účinky z nosné konstrukce v úrovni vrubového kloubu (v elektronické formě, \*.xls)

### 1.1.2 Normy

- [5] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (2005)
- [6] ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty

### 1.1.3 Literatura

- [7] FINE, spol. s r.o.: GEO5, Uživatelská příručka
- [8] MASOPUST, J.: *Navrhování základových a pažících konstrukcí. Příručka k ČSN EN 1997.* Praha, ČKAIT, 2012
- [9] KLEIN, K., MIŠOVE, P.: *Únosnost koreňa injektovanej kotvy v hornine. Inženýrské stavby.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury SNTL, 1986.

## 1.2 Použité programy

- GEO5 2022 – PILOTA, MIKROPILOTA, PAŽENÍ POSUDEK, Fine
- AUTOCAD LT 2022, Autodesk, Inc.
- OFFICE 365, Microsoft

## 2 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

V rámci provedeného IG průzkumu [1] byly realizovány dva inženýrsko-geologické jádrové vrty JV1 a JV2 hloubky 12,0 m. Doplnujícím průzkumem [2] byly pomocí 2 ks dynamických penetrací DP1 a DP2 ověřeny a upřesněny konzistenční vlastnosti a ulehlost jednotlivých geotypů zemin.

Nejsvrchnější část geologického profilu v zájmové lokalitě tvoří konstrukce vozovky ve formě asfaltu a dále drceného kameniva, mocnost této vrstvy je 1,5-1,6 m. Dále směrem do podloží byly průzkumnými sondami zastíženy navážky charakteru písku s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F + G dle ČSN 73 6133) s obsahem valounů a stavebního materiálu, mocnost této vrstvy 1,5 – 2,5 m a ověřeny byly do hloubek 3,0 – 4,1 m p.t.

Směrem do podloží přechází do fluvialních sedimentů charakteru jílu a hlín se střední plasticitou (F6 CI a F5 MI) geotypu GT2a, tuhé až měkké konzistence. Ověřeny byly do hloubek 8,3 až 8,8 m p.t. Dále směrem do podloží byly vrtem JV1 zastíženy písky jílovité (S5 SC) zvodnělé, ulehlé. Vrtem JV2 byly ověřeny od 8,8 do 9,6 m p.t. písky hlinité (S4 SM) geotypu GT2b, zvodnělé, ulehlé. Pod těmito sedimenty byly až do báze vrtu zastíženy písčité jíly (F4 CS), geotypu GT2a, tuhé až pevné konzistence.

Hladina podzemní vody byla vrtem JV1 naražená v hloubce 8,30 m p.t. a ustálená v hloubce 4,00 m p.t., vrtem JV2 byla naražená v hloubce 8,80 m p.t. a ustálená v hloubce 3,50 m p.t. Vzorky podzemní vody nebyly odebírány.

## 3 METODIKA VÝPOČTU

Objednatel byl dodán podklady **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** až [4]. Navíc bylo zohledněno další zatížení (vlastní tíha úložného prahu a zavěšených křidel, zemní tlak, přetížení přilehlého násypu dopravou) a připočteno k účinkům dodaným objednatel. Účinky zemního tlaku a dopravy byly

stanoveny v programu GEO 5 modul „Pažení posudek“ metodou závislých tlaků. Z účinků zatížení byly roznosem vypočteny síly do jednotlivých mikropilot.

Poznámka: Ve výpočtu je uvažováno s rozměry stávajících opěr dle předpokladu projektanta mostu. V případě, že bude při provádění zjištěna jiná geometrie taková, že vynutí úpravu rozmístění mikropilot, bude třeba kontaktovat projektanta založení pro aktualizaci výpočtu.

Vlastnosti zemin byly použity dle dodaných podkladů **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, [2].

Posouzení nejvíce namáhaných mikropilot pro opěru O1 a O2 bylo provedeno v programu GEO5, moduly Pilota a Mikropilota. Velikost ohybového namáhání pro další výpočet a vodorovné deformace v hlavě byly zjišťovány v modulu Pilota, v modulu Mikropilota byl posouzen průřez mikropiloty a únosnost kořenové části.

Návrh byl proveden dle normy EN 1997 pro 2. návrhový přístup – redukce zatížení a odporu.

### 3.1 Únosnost kořenové části mikropiloty

Ke stanovení únosnosti kořene mikropiloty byla v našem návrhu použita metoda Lizziho.

**Únosnost kořene** se vypočte dle vztahu:

$$R_s = \pi \cdot d \cdot l \cdot \tau_m \cdot J$$

d ... průměr kořene

l ... délka kořene

$\tau_m$  ... průměrné mezní plášťové tření

J ... součinitel vyjadřující vliv průměru vrtu

Výpočtová únosnost kořene:

$$R_d = \frac{R_s}{\gamma_r}$$

$\gamma_r$  ... součinitel redukce únosnosti kořene (=1,5)

Průměrné mezní plášťové tření bylo uvažováno **80 kPa** (měkké až tuhé jíly, s příměsí písku) a **150 kPa** (písek jílovitý, ulehlý, jemně až hrubě zrnitý, zvodnělý) dle tabulek v [7] a [9].

### 3.2 Posouzení průřezu

**Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**

Vnitřní stabilita průřezu posuzuje porušení mikropiloty vybočením do okolní zeminy. Stěžejním krokem pro určení vnější únosnosti mikropiloty je určení kritické normálové síly  $N_{cr}$ , která je závislá na délce mikropiloty, prostředí kolem mikropiloty a dalších vlivech.

Prostředí kolem mikropiloty je v programu modelováno modulem reakce podloží  $E_p$  (Winklerovou konstantou k), která je zadávána uživatelem v rámu "Posouzení průřezu".

Pro oboustranně kloubové uložení lze odvodit rovnici:

(okrajové podmínky výpočtu: kloub-kloub)

$$N_{cr} = E_i \cdot I_i \cdot \frac{\pi^2}{l_p^2} \cdot n^2 + E_p \cdot \frac{l_p^2}{\pi^2} \cdot n^{-2}$$

ze kterého lze určit počet půlvln vztahem:

$$n^2 = \sqrt{\frac{E_p}{E_i \cdot I_i}} \cdot \frac{l_p^2}{\pi^2}$$

$E_i$ ...	modul pružnosti ideálního průřezu
$I_i$ ...	moment setrvačnosti ideálního průřezu
$l_p$ ...	délka mikropiloty
$E_p$ ...	modul reakce podloží
$n$ ...	počet půlvln

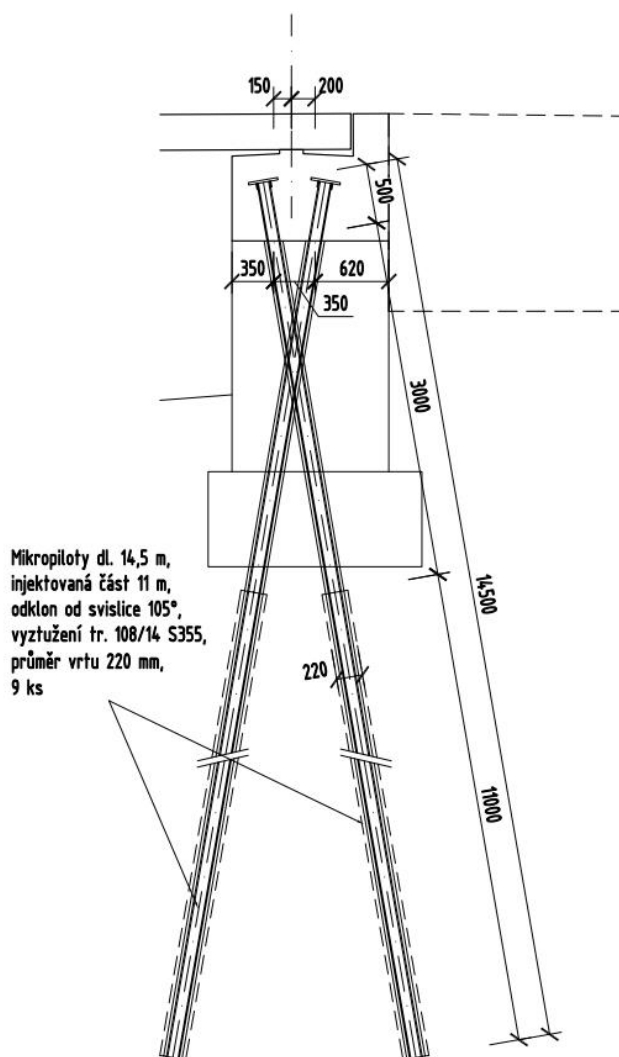
Modul reakce podloží  $E_p=5,5 \text{ MN/m}^3$  byl stanoven dle tabulek [7].

## 4 NÁVRH ZALOŽENÍ

### 4.1 Založení opěr O1, O2

Opěry O1 a O2 budou založeny každá na skupině mikropilot v počtu **9 ks**, které budou instalovány provrtáním skrz stávající základ. Mikropiloty budou v podélném směru ukloněny o **10°** od svislice. Pro vyloučení kolize s kořeny mikropilot protilehlé opěry je navrženo **uklonění také v příčném směru**. Postačí úklon cca **1,0°** od svislice v příčném směru (tj. u **opěry 1** směrem **KE KORYTU POTOKA**, u **opěry 2** směrem **K RYBNÍKU**). Schéma založení je na Obr. 4-1, rozmístění mikropilot pod základem je patrné z přílohy 2.3.

Jako trubní výztuž bude použit kruhový válcovaný profil min. **108/14** z oceli **S355** s perforací v kořenové části. Samotný vrt bude min. průměru **220 mm**. Celková délka prvků je **14,5 m**. Délka kořenové části je **11,0 m**, následuje průchod stávajícím základem (předpoklad 3,0 m). Mikropiloty jsou vysazeny **0,5 m** nad horní hranu stávajícího základu a ukončeny kotevní hlavou.



Obr. 4-1: Schéma založení opěr - podélný řez (poznámka: zakótována je poloha průsečíku osy řady mikropilot se spodním okrajem úložného prahu)

## 4.2 Provádění mikropilot

Mikropiloty budou prováděny v souladu s požadavky normy [6]. Trubní mikropilota se ukládá do vyhloubeného vrtu vyplněného cementovou zálivkou. Pozice trubky ve vrtu bude zajištěna pomocí centrátorů. Vrt bude v celé délce pažený. Při injektování kořenů mikropilot v prostředí měkkých až tuhých jíílů je předpokládán konečný injektážní tlak **0,5 – 2,0 MPa** a **3 – (4)** injektážní fáze, v prostředí jíílovitých píísků tlak **1,5 – 4,0 MPa** při **2 – 3** injektážních fázích. [9].

Injektuje se cementovou směsí o stejném složení jako zálivka – c : v = 2,2 : 1, pevnost v tlaku min. 25 MPa.

## 5 ZÁVĚR

Výpočty a návrh byly provedeny podle platných norem a předpisů. Postup výpočtu je uveden v kapitole 3, návrh založení je podrobně popsán v kapitole 4 a shrnut v následující tabulce:

Podpěra	Počet mikropilot [ks]	Délka [m]	Volná délka [m]	Injektovaný kořen [m]	Průměr vrtu (kořene) [mm]	Trubní výztuž
O1, O2	9	14,5	3	11,0	220	108/14, S355

Mikropiloty budou prováděny v souladu s požadavky normy [6].

Výpočtem zemních tlaků byla mj. stanovena horizontální síla v podepření. Pro statické posouzení nosné konstrukce mostu by měla být uvažována dodatečná **horizontální síla 12,60 kN/bm** (včetně zatížení od dopravy), působící v místě vrubového kloubu, viz SV příloha 3.

Pro vyloučení kolize s kořeny mikropilot protilehlé opěry je navrženo **uklonění v příčném směru**. Postačí úklon cca **1,0°** od svislice v příčném směru (tj. u **opěry 1** směrem **KE KORYTU POTOKA**, u **opěry 2** směrem **K RYBNÍKU**).

Poznámka: Ve výpočtu je uvažováno s rozměry stávajících opěr dle předpokladu projektanta mostu. V případě, že bude při provádění zjištěna jiná geometrie taková, že vynutí úpravu rozmístění mikropilot, bude třeba kontaktovat projektanta založení pro aktualizaci výpočtu.

## 6 Přílohy

**Příloha 1**    **Zatěžovací účinky (dodáno objednatelem)**

**Příloha 2**    **Roznos zatěžovacích účinků**

**Příloha 2.1**    **Výpočet celkových účinků na opěru O1**

**Příloha 2.2**    **Výpočet celkových účinků na opěru O2**

**Příloha 2.3**    **Schéma rozmístění mikropilot**

**Příloha 2.4**    **Roznos do skupiny mikropilot – opěra O1**

**Příloha 2.5**    **Roznos do skupiny mikropilot – opěra O2**

**Příloha 3**    **Statický výpočet založení**

**Příloha 3.1**    **Statický výpočet mikropiloty pod krajní opěrou**

**Příloha 3.2**    **Statický výpočet mikropiloty pod vnitřní podpěrou**

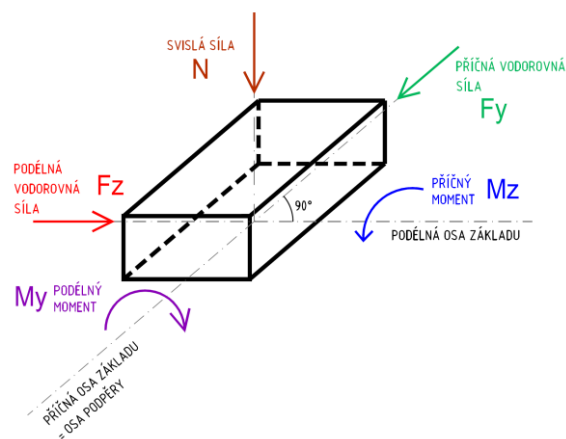


## Příloha 1 Zatěžovací účinky (dodáno objednatelem)

Akce: Most ev. č. 111-003 Líšno  
 Stupeň PD: DSP

### Krajní opěry

Reakce na založení		N	F <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Návrhové kombinace	min N	178	118	0	-135	58
	max N	1844	118	0	10	695
	max F <sub>y</sub>	1260	118	0	10	-1126
	min F <sub>y</sub>	1002	118	0	-135	-818
	max F <sub>z</sub>	1466	370	0	10	540
	min F <sub>z</sub>	1466	-301	0	10	540
	max M <sub>z</sub>	1278	118	0	10	1501
	min M <sub>z</sub>	1168	118	0	-10	-1166
Charakteristická kombinace	min N	201	87	0	-100	58
	max N	1366	87	0	10	515
	max F <sub>y</sub>	934	87	0	10	-834
	min F <sub>y</sub>	742	87	0	-100	-621
	max F <sub>z</sub>	1086	300	0	10	400
	min F <sub>z</sub>	1086	-223	0	10	400
	max M <sub>z</sub>	947	87	0	10	1112
	min M <sub>z</sub>	934	87	0	-10	-834



## Příloha 2      Roznos zatěžovacích účinků

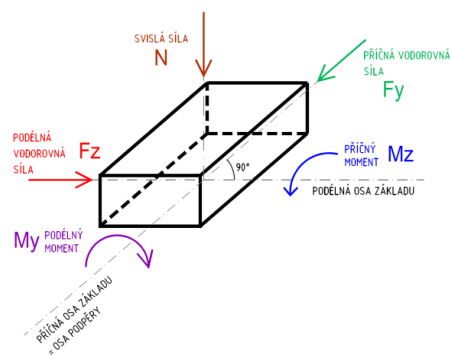
## Příloha 2.1 Výpočet celkových účinků na opěru O1

### Účinky posunuté do těžiště skupiny mikropilot

Svislá vzdálenost působíště od základové spáry: 0.768 m

Vodorovná vzdálenost působíště od těžiště pilotové skupiny: 0.044 m

Reakce v těžišti mikropilot		podélné			příčné	
		N	F <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Návrhová kombinace	min N	178	118	98	-135	-46
	max N	1844	118	172	10	703
	max F <sub>y</sub>	1260	118	146	10	-1118
	min F <sub>y</sub>	1002	118	135	-135	-922
	max F <sub>z</sub>	1466	370	349	10	548
	min F <sub>z</sub>	1466	-301	-167	10	548
	max M <sub>z</sub>	1278	118	147	10	1509
	min M <sub>z</sub>	1168	118	142	-10	-1174
Charakteristická kombinace	min N	201	87	76	-100	-19
	max N	1366	87	127	10	523
	max F <sub>y</sub>	934	87	108	10	-826
	min F <sub>y</sub>	742	87	99	-100	-698
	max F <sub>z</sub>	1086	300	278	10	408
	min F <sub>z</sub>	1086	-223	-123	10	408
	max M <sub>z</sub>	947	87	108	10	1120
	min M <sub>z</sub>	934	87	108	-10	-842



### Přídavné účinky na opěru

Účinek	Svislá složka		Rameno	Podélná složka		Rameno	Moment
	[kN/m]	[kN]		[kN/m]	[kN]		
Tíha nového ŽB prahu:	1.068*23	24.564	162.1224	0	0	0	26.8
levé křídlo + římsa O1	1*2*0.55*23		25.3	0	0	0	32.3
pravé křídlo + římsa O1	1.485*1.9*0.55*23		35.7	0	0	0	54.2
Metoda závislých tlaků (rub) O1				-16.02	-105.732	-0.573	60.6
Metoda závislých tlaků (líc) O1				7.7	50.82	-2.331	-118.5
Celkem stálé		223.11			-54.91		55.4
Dopravní přitížení (proměnné zatížení)		0	0	0	-6.11	-40.3326	4.6
		0	0	0	2.37	15.642	-31.3
Celkem proměnné			0		-24.69		-26.79

### Účinky celkem

Reakce v těžišti mikropilot		N	F <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Návrhová kombinace	min N	401	63	154	-135	-46
	max N	2145	7	206	10	703
	max F <sub>y</sub>	1561	7	181	10	-1118
	min F <sub>y</sub>	1303	7	169	-135	-922
	max F <sub>z</sub>	1767	259	383	10	548
	min F <sub>z</sub>	1767	-412	-132	10	548
	max M <sub>z</sub>	1579	7	181	10	1509
	min M <sub>z</sub>	1469	7	177	-10	-1174
Charakteristická kombinace	min N	424	7	104	-100	-19
	max N	1589	7	155	10	523
	max F <sub>y</sub>	1157	7	136	10	-826
	min F <sub>y</sub>	965	7	128	-100	-698
	max F <sub>z</sub>	1309	220	307	10	408
	min F <sub>z</sub>	1309	-303	-95	10	408
	max M <sub>z</sub>	1170	7	137	10	1120
	min M <sub>z</sub>	1157	7	136	-10	-842

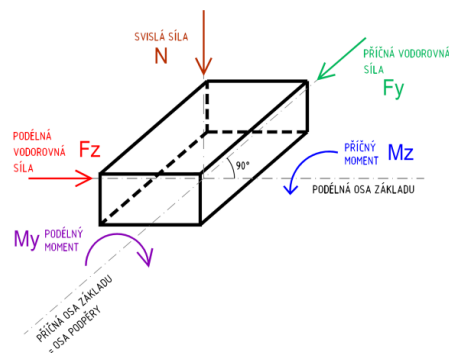
## Příloha 2.2 Výpočet celkových účinků na O2

### Reakce posunuté do těžiště skupiny mikropilot

Svislá vzdálenost působíště od základové spáry: 0.768 m

Vodorovná vzdálenost působíště od těžiště pilotové skupiny: 0.044 m

Reakce v těžišti mikropilot		podélné			příčné	
		N	F <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Návrhová kombinace	min N	178	118	98	-135	-46
	max N	1844	118	172	10	703
	max F <sub>y</sub>	1260	118	146	10	-1118
	min F <sub>y</sub>	1002	118	135	-135	-922
	max F <sub>z</sub>	1466	370	349	10	548
	min F <sub>z</sub>	1466	-301	-167	10	548
	max M <sub>z</sub>	1278	118	147	10	1509
	min M <sub>z</sub>	1168	118	142	-10	-1174
Charakteristická kombinace	min N	201	87	76	-100	-19
	max N	1366	87	127	10	523
	max F <sub>y</sub>	934	87	108	10	-826
	min F <sub>y</sub>	742	87	99	-100	-698
	max F <sub>z</sub>	1086	300	278	10	408
	min F <sub>z</sub>	1086	-223	-123	10	408
	max M <sub>z</sub>	947	87	108	10	1120
	min M <sub>z</sub>	934	87	108	-10	-842



### Přídavné účinky na opěru

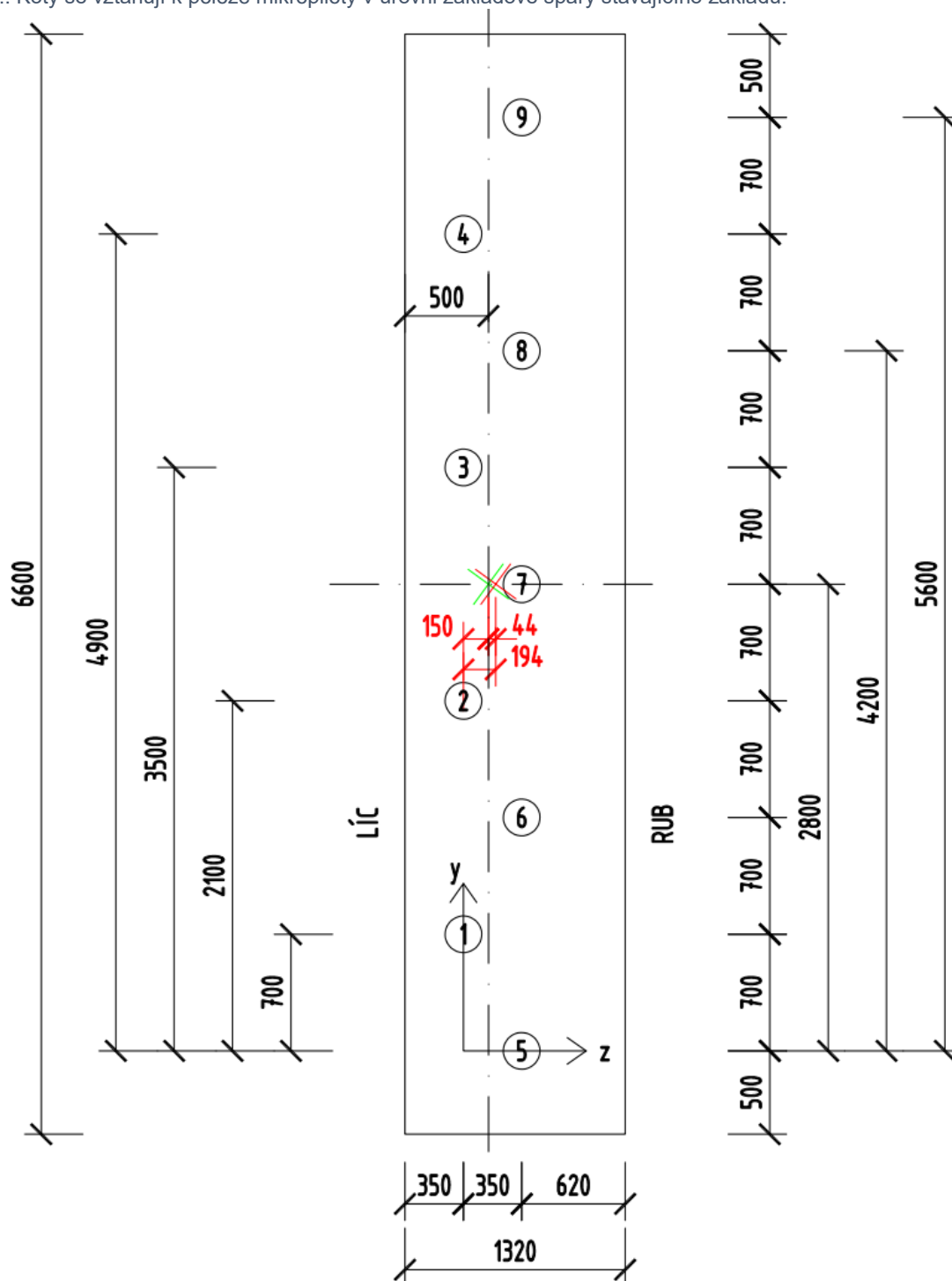
Účinek	Svislá složka		Rameno	Podélná složka		Rameno	Moment
	[kN/m]	[kN]		[kN/m]	[kN]		
Tíha nového ŽB prahu:	1.068*23	24.564	162.1224	0	0	0	26.8
levé křídlo + římsa O2	2*2*0.55*23		50.6	0	0	0	89.8
pravé křídlo + římsa O2	1.16*1.9*0.55*23		27.9	0	0	0	37.8
Metoda závislých tlaků (rub) O2				-16.83	-111.078	-0.583	64.8
Metoda závislých tlaků (líc) O2				8.07	53.262	-2.339	-124.6
Celkem stálé		240.60			-57.82		94.5
Dopravní přitížení (proměnné zatížení)		0	0	-7	-43.89	-0.151	6.6
		0	0	2.44	16.104	-2.175	-35.0
Celkem proměnné		0			-27.79		-28.40

### Účinky celkem

Reakce v těžišti mikropilot		N	F <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	F <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Návrhová kombinace	min N	419	60	193	-135	-46
	max N	2169	-2	257	10	703
	max F <sub>y</sub>	1585	-2	231	10	-1118
	min F <sub>y</sub>	1327	-2	220	-135	-922
	max F <sub>z</sub>	1791	250	434	10	548
	min F <sub>z</sub>	1791	-421	-82	10	548
	max M <sub>z</sub>	1603	-2	232	10	1509
	min M <sub>z</sub>	1493	-2	227	-10	-1174
Charakteristická kombinace	min N	442	1	142	-100	-19
	max N	1607	1	193	10	523
	max F <sub>y</sub>	1175	1	174	10	-826
	min F <sub>y</sub>	983	1	166	-100	-698
	max F <sub>z</sub>	1327	214	344	10	408
	min F <sub>z</sub>	1327	-309	-57	10	408
	max M <sub>z</sub>	1188	1	175	10	1120
	min M <sub>z</sub>	1175	1	174	-10	-842

### Příloha 2.3 Schéma rozmístění mikropilot

Pozn.: Kóty se vztahují k poloze mikropiloty v úrovni základové spáry stávajícího základu.



### Opěra 1, 2

✗ TĚŽIŠTĚ PILOTOVÉ SKUPINY

✗ PŮSOBIŠTĚ ZATĚŽOVACÍCH ÚČINKŮ

## Příloha 2.4 Roznos do skupiny mikropilot – opěra O1

### Roznos sil do pilotové skupiny

### Konvence vnitřních sil:

Akce: Most ev. č. 111-003 Líšno

Popis: O1

Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

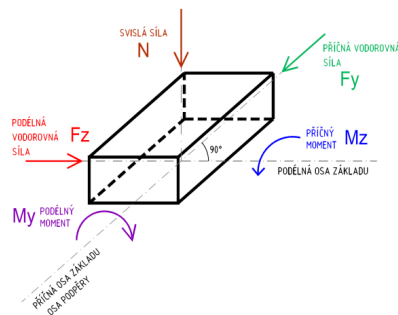
### Vstupní data:

Šířka základu (osa z): 1.320 m

Délka základu (osa y): 6.600 m

Počet pilot na základ: 9.000 ks

Úhel odklonu pilot od svislice: 10.0 °



### Poloha těžiště pilotové skupiny:

Z<sub>cg</sub>: 0.1944 m

Y<sub>cg</sub>: 2.800 m

### Zatěžovací účinky:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace							
	min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
Svislá síla N/kN:	424	1 589	1 157	965	1 309	1 309	1 170	1 157
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	7	7	7	7	220	-303	7	7
Podélný moment M <sub>y</sub> /kNm:	104	155	136	128	307	-95	137	136
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	-100	10	10	-100	10	10	10	-10
Příčný moment M <sub>z</sub> /kNm:	-19	523	-826	-698	408	408	1 120	-842

Návrhová kombinace 6.10							
min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
401	2 145	1 561	1 303	1 767	1 767	1 579	1 469
63	7	7	7	259	-412	7	7
154	206	181	169	383	-132	181	177
-135	10	10	-135	10	10	10	-10
-46	703	-1 118	-922	548	548	1 509	-1 174

### Roznos zatěžovacích účinků:

č. piloty	N <sub>i</sub> /kN							
	min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
1	26.0	28.2	50.1	65.6	-102.8	184.1	47.9	21.2
2	26.9	63.1	50.8	32.4	83.4	203.5	5.5	51.1
3	27.8	78.0	11.4	-0.8	63.9	223.0	58.8	11.0
4	28.7	102.8	27.9	34.1	44.5	242.4	12.1	29.0
5	108.5	215.6	285.3	246.9	281.9	52.4	101.7	286.7
6	107.6	240.5	245.9	213.6	301.3	71.8	155.0	246.6
7	106.7	265.4	206.6	180.4	320.7	91.2	208.3	206.6
8	105.8	290.3	167.2	147.2	340.2	110.6	261.6	166.5
9	104.9	315.2	127.9	113.9	359.6	130.0	315.0	126.4
Σ	424	1589	1157	965	1309	1309	1170	1157

N <sub>i</sub> /kN							
min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
162.0	40.8	24.3	39.7	-116.5	251.6	161.9	121.0
164.2	74.3	71.1	45.8	90.4	277.7	10.0	65.1
166.4	107.7	17.8	2.0	64.3	303.8	31.8	19.2
168.6	141.2	135.4	41.9	38.2	329.8	158.7	146.7
136.8	289.3	383.2	329.3	467.5	68.7	135.4	375.9
134.6	322.8	329.9	285.4	389.3	94.8	207.3	320.0
132.5	356.2	276.7	241.5	415.3	120.9	279.1	264.1
130.3	389.7	223.4	197.6	441.4	146.9	351.0	208.2
128.1	423.2	170.2	158.7	467.5	173.0	422.8	152.4
401	2145	1561	1303	1767	1767	1579	1469

N <sub>min</sub> /kN	-28.7	28.2	-27.9	-34.1	-102.8	52.4	-47.9	-29.0
N <sub>max</sub> /kN	108.5	315.2	285.3	246.9	359.6	242.4	315.0	286.7
F <sub>z</sub> /kN	0.8	0.8	0.8	0.8	24.5	-33.6	0.8	0.8
F <sub>y</sub> /kN	-11.1	1.1	1.1	-11.1	1.1	1.1	1.1	-1.1

-68.6	40.8	-35.4	-41.9	-116.5	68.7	-61.9	-46.7
136.8	423.2	383.2	329.3	467.5	329.8	422.8	375.9
7.0	0.8	0.8	0.8	28.8	-45.8	0.8	0.8
-15.0	1.1	1.1	-15.0	1.1	1.1	1.1	-1.1

### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla (N):	-102.8	359.6
Podélná vodorovná síla (F <sub>z</sub> ):	-33.6	24.5
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-11.1	1.1
Charakteristická kombinace		

	min	max
Svislá síla (N):	-116.5	467.5
Podélná vodorovná síla (F <sub>z</sub> ):	-45.8	28.8
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-15.0	1.1
Návrhová kombinace 6.10		

### Max. a min. osově síly se zohledněním uklonění mikropilot:

	min	max
Osová síla (N):	-104.4	365.1

	min	max
Osová síla (N):	-118.3	474.7

## Příloha 2.5 Roznos do skupiny mikropilot – O2

### Roznos sil do pilotové skupiny

### Konvence vnitřních sil:

Akce: Most ev. č. 111-003 Líšno

Popis: O2

Autor: Ing. Vojtěch Krejzar

### Vstupní data:

Šířka základu (osa z): 1.320 m

Délka základu (osa y): 6.600 m

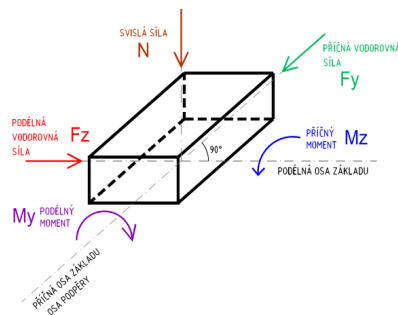
Počet pilot na základ: 9.000 ks

Úhel odklonu pilot od svislice: 10.0 °

### Poloha těžiště pilotové skupiny:

Z<sub>cg</sub>: 0.1944 m

Y<sub>cg</sub>: 2.800 m



### Zatěžovací účinky:

Kombinace zatížení:	Charakteristická kombinace							
	min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
Svislá síla N/kN:	442	1 607	1 175	983	1 327	1 327	1 188	1 175
Podélná vodorovná síla F <sub>z</sub> /kN:	1	1	1	1	214	-309	1	1
Podélný moment M <sub>y</sub> /kNm:	142	193	174	166	344	-57	175	174
Příčná vodorovná síla F <sub>y</sub> /kN:	-100	10	10	-100	10	10	10	-10
Příčný moment M <sub>z</sub> /kNm:	-19	523	-826	-698	408	408	1 120	-842

Návrhová kombinace 6.10							
min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
419	2 169	1 585	1 327	1 791	1 791	1 603	1 493
60	-2	-2	-2	250	-421	-2	-2
193	257	231	220	434	-82	232	227
-135	10	10	-135	10	10	10	-10
-46	703	-1 118	-922	548	548	1 509	-1 174

### Roznos zatěžovacích účinků:

č. piloty	NI /kN							
	min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
1	50.8	3.3	35.2	40.8	127.6	59.3	12.7	6.3
2	51.7	28.2	25.9	7.5	108.2	78.7	19.4	26.3
3	52.6	33.1	13.5	25.7	188.8	98.1	33.9	13.8
4	53.5	78.0	52.8	58.9	169.4	217.5	87.2	53.9
5	53.9	239.0	308.6	270.2	305.8	75.8	125.1	310.1
6	53.0	263.9	269.3	237.0	324.7	25.2	178.4	270.0
7	50.1	288.8	229.9	203.8	344.1	14.6	231.7	229.9
8	29.2	313.7	190.6	170.6	363.5	34.0	285.0	189.9
9	28.3	338.6	151.3	137.3	383.0	153.4	338.4	149.8
Σ	442	1607	1175	983	1327	1327	1188	1175

NI /kN							
min N	max N	max Fy	min Fy	max Fz	min Fz	max Mz	min Mz
88.1	7.4	80.9	66.3	149.9	218.2	95.3	87.6
90.2	40.9	37.7	12.4	123.8	244.3	23.4	31.7
92.4	74.3	15.6	31.4	197.7	270.4	48.4	24.2
94.6	107.8	68.8	175.3	171.6	296.4	120.3	80.1
161.1	320.8	414.6	360.7	394.6	100.1	166.9	407.4
158.9	354.2	361.4	316.8	420.7	126.2	238.7	351.5
156.8	387.7	308.1	273.0	446.8	152.3	310.6	295.6
154.6	421.1	254.9	229.1	472.9	178.4	382.4	239.7
152.4	454.6	201.6	185.2	498.9	204.5	454.2	183.8
419	2169	1585	1327	1791	1791	1603	1493

N <sub>min</sub> /kN	-53.5	3.3	-52.8	-58.9	-127.6	75.8	-72.7	-53.9
N <sub>max</sub> /kN	131.9	338.6	308.6	270.2	383.0	217.5	338.4	310.1
F <sub>z</sub> /kN	0.2	0.2	0.2	0.2	23.8	-34.3	0.2	0.2
F <sub>y</sub> /kN	-11.1	1.1	1.1	-11.1	1.1	1.1	1.1	-1.1

-94.6	7.4	-68.8	-75.3	-149.9	100.1	-95.3	-80.1
161.1	454.6	414.6	360.7	498.9	296.4	454.2	407.4
6.7	-0.2	-0.2	-0.2	27.8	-46.7	-0.2	-0.2
-15.0	1.1	1.1	-15.0	1.1	1.1	1.1	-1.1

### Max. a min. účinky zatížení na jednu pilotu

	min	max
Svislá síla (N):	-127.6	383.0
Podélná vodorovná síla (F <sub>z</sub> ):	-34.3	23.8
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-11.1	1.1
Charakteristická kombinace		

	min	max
Svislá síla (N):	-149.9	498.9
Podélná vodorovná síla (F <sub>z</sub> ):	-46.7	27.8
Příčná vodorovná síla (F <sub>y</sub> ):	-15.0	1.1
Návrhová kombinace 6.10		

### Max. a min. osově síly se zohledněním uklonění mikropilot:

	min	max
Osová síla (N):	-129.6	388.9

	min	max
Osová síla (N):	-152.2	506.6

## Příloha 3      Statický výpočet založení



### Příloha 3.1 Statický výpočet mikropiloty pod opěrou O1 Posouzení pažící konstrukce

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Most Líšno  
Část : O1 – stanovení účinků zemního tlaku metodou závislých tlaků  
Odběratel : Atreno mosty  
Vypracoval : Ing. Krejzar  
Datum : 14.06.2023  
Číslo zakázky : 23.0349

##### 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	[-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
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

Celková délka konstrukce = 3,80 m

#### Úsek konstrukce čis. 1 - délka 3,00 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,32 m

Plocha průřezu  $A = 1,32E+00 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 1,92E-01 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

#### Úsek konstrukce čis. 2 - délka 0,80 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,80 m

Plocha průřezu  $A = 1,80E+00 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 4,86E-01 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

### Materiál konstrukce

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

#### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Ocel příčná: B500B

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





### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka S5		27,00	8,00	18,50	8,50	18,00
2	GT2b		29,00	0,00	18,00	8,50	18,00
3	GT2a		19,00	14,00	20,50	11,00	17,00
4	kčnÍ vrstva vozovky		40,00	0,00	21,00	12,00	30,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Navážka S5		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	GT2b		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	GT2a		soudržná	-	0,37	-	-
4	kčnÍ vrstva vozovky		nesoudržná	40,00	-	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Navážka S5		0,35	12,50	-
2	GT2b		0,30	-	13,00
3	GT2a		0,37	-	6,00
4	kčnÍ vrstva vozovky		0,20	-	100,00

#### Parametry zemin

##### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 18,00 °  
Zemina : nesoudržná  
Edometrický modul :  $E_{oed}$  = 12,50 MPa  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 18,50 kN/m<sup>3</sup>

#### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma$  = 18,00 kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 29,00 °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 18,00 °  
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{def}$  = 13,00 MPa  
Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,30  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 18,50 kN/m<sup>3</sup>

#### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma$  = 20,50 kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 19,00 °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 14,00 kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 17,00 °  
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,37  
Modul přetvárnosti :  $E_{def}$  = 6,00 MPa  
Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,37  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

#### kční vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>  
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef}$  = 40,00 °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 0,00 kPa  
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta$  = 30,00 °  
Zemina : nesoudržná  
Modul přetvárnosti :  $E_{def}$  = 100,00 MPa  
Poissonovo číslo :  $\nu$  = 0,20  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat}$  = 22,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	0,00 .. 1,60	kčň vrstva vozovky	
2	2,50	1,60 .. 4,10	Navážka S5	
3	4,70	4,10 .. 8,80	GT2a	
4	0,80	8,80 .. 9,60	GT2b	
5	0,80	9,60 .. 10,40	GT2a	
6	-	10,40 .. ∞	GT2b	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,37 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### 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.

#### Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledek 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	0.00
1.60	0.00	0.00	0.00	7.90	12.00	303.72
1.60	0.00	0.00	0.00	6.72	18.35	125.88
2.37	0.00	0.00	0.00	9.79	26.12	169.47
2.37	0.00	-0.00	-23.07	9.79	26.12	169.48
3.00	0.00	-6.36	-58.73	14.79	32.49	205.14
3.00	0.00	-6.36	-58.74	14.79	32.49	205.14
3.50	0.00	-11.41	-87.04	18.76	37.54	233.44
3.80	0.00	-12.81	-94.84	19.85	38.93	241.24

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	31.31	0.00	0.00	8.18	0.00
0.19	0.00	0.00	-0.28	0.94	8.11	-1.55
0.38	0.00	0.00	-0.57	1.88	7.84	-3.07
0.57	0.00	0.00	-0.85	2.82	7.39	-4.52
0.76	0.00	0.00	-1.14	3.75	6.77	-5.87
0.95	0.00	0.00	-1.42	4.69	5.97	-7.08
1.14	0.00	0.00	-1.70	5.63	4.99	-8.12
1.33	0.00	0.00	-1.99	6.57	3.83	-8.96
1.52	0.00	0.00	-2.27	7.51	2.49	-9.57
1.71	0.00	3.40	-2.56	10.77	0.75	-9.89
1.90	0.00	3.40	-2.84	11.72	-1.39	-9.83
2.09	0.00	3.40	-3.12	12.68	-3.70	-9.35
2.28	0.00	3.40	-3.41	13.63	-6.20	-8.41
2.36	0.00	3.40	-3.52	14.01	-7.25	-7.90
2.37	0.00	3.40	-3.53	14.06	-7.39	-7.83
2.39	3.40	3.40	-3.58	1.80	-7.50	-7.62
2.47	3.40	3.40	-3.69	1.03	-7.60	-7.05
2.66	3.40	3.40	-3.97	-0.90	-7.61	-5.59
2.85	3.40	3.40	-4.26	-2.83	-7.26	-4.17
3.04	3.40	3.40	-4.54	-4.76	-6.54	-2.86
3.04	3.40	3.40	-4.54	-4.76	-6.54	-2.86
3.23	3.40	3.40	-4.82	-6.68	-5.45	-1.71
3.42	3.40	3.40	-5.11	-8.61	-4.00	-0.81
3.42	3.40	3.40	-5.11	-8.61	-4.00	-0.81
3.61	3.40	3.40	-5.39	-10.54	-2.18	-0.22

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.61	3.40	3.40	-5.39	-10.54	-2.18	-0.22
3.80	3.40	0.00	-5.67	-12.25	-0.00	-0.00

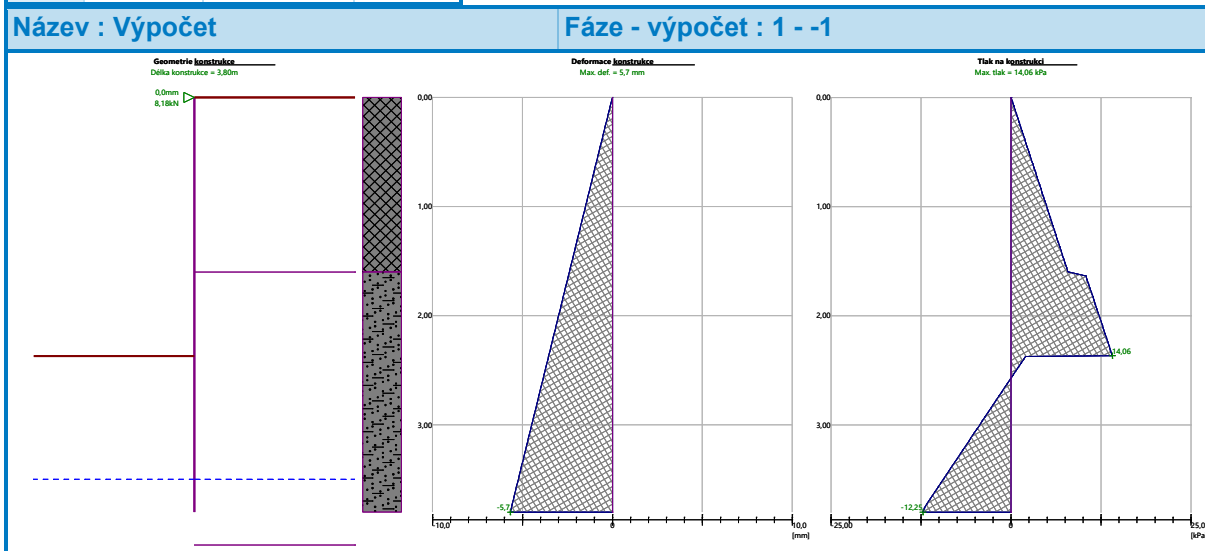
Maximální posouvající síla = 8,19 kN/m

Maximální moment = 9,91 kNm/m

Maximální deformace = 5,7 mm

#### Reakce v podporách


Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,00	0,0	8,18



#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	0,00 .. 1,60	kčň vrstva vozovky	
2	2,50	1,60 .. 4,10	Navážka S5	
3	4,70	4,10 .. 8,80	GT2a	
4	0,80	8,80 .. 9,60	GT2b	
5	0,80	9,60 .. 10,40	GT2a	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	-	10,40 .. ∞	GT2b	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,37 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### 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 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

#### Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		

#### 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	2.61	3.57	3.57
1.60	0.00	0.00	0.00	10.52	15.57	303.72
1.60	0.00	0.00	0.00	8.45	23.81	125.88
2.37	0.00	0.00	0.00	14.56	31.58	169.47
2.37	0.00	-0.00	-23.07	14.56	31.58	169.48
3.00	0.00	-6.36	-58.73	19.56	37.95	205.14
3.00	0.00	-6.36	-58.74	19.56	37.95	205.14



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.50	0.00	-11.41	-87.04	23.52	43.00	233.44
3.80	0.00	-12.81	-94.84	24.61	44.39	241.24

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	62.61	0.00	2.61	11.90	-0.00
0.19	0.00	0.00	-0.37	3.55	11.36	-2.22
0.38	0.00	0.00	-0.73	4.49	10.60	-4.30
0.57	0.00	0.00	-1.10	5.43	9.65	-6.23
0.76	0.00	0.00	-1.46	6.37	8.53	-7.96
0.95	0.00	0.00	-1.83	7.31	7.23	-9.46
1.14	0.00	0.00	-2.19	8.25	5.76	-10.70
1.33	0.00	0.00	-2.55	9.18	4.10	-11.64
1.52	0.00	0.00	-2.92	10.12	2.27	-12.25
1.71	0.00	3.40	-3.28	13.75	-0.01	-12.48
1.90	0.00	3.40	-3.65	14.43	-2.69	-12.22
2.09	0.00	3.40	-4.01	15.11	-5.49	-11.45
2.28	0.00	3.40	-4.38	15.79	-8.43	-10.13
2.28	0.00	3.40	-4.38	15.79	-8.43	-10.13
2.36	0.00	3.40	-4.52	16.06	-9.64	-9.44
2.37	0.00	3.40	-4.54	16.10	-9.80	-9.34
2.39	3.40	3.40	-4.60	0.33	-9.88	-9.07
2.39	3.40	3.40	-4.60	0.33	-9.88	-9.07
2.47	3.40	3.40	-4.74	-0.67	-9.86	-8.32
2.66	3.40	3.40	-5.11	-3.14	-9.50	-6.47
2.66	3.40	3.40	-5.11	-3.14	-9.50	-6.47
2.85	3.40	0.00	-5.47	-5.09	-8.70	-4.73
2.85	3.40	0.00	-5.47	-5.09	-8.70	-4.73
3.04	3.40	0.00	-5.83	-6.74	-7.58	-3.18
3.04	3.40	0.00	-5.83	-6.74	-7.58	-3.18
3.23	3.40	0.00	-6.20	-8.39	-6.14	-1.87
3.23	3.40	0.00	-6.20	-8.39	-6.14	-1.87
3.42	3.40	0.00	-6.56	-10.04	-4.39	-0.87
3.42	3.40	0.00	-6.56	-10.04	-4.39	-0.87
3.61	3.40	0.00	-6.93	-11.56	-2.33	-0.23
3.80	3.40	0.00	-7.29	-12.99	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 11,90 kN/m

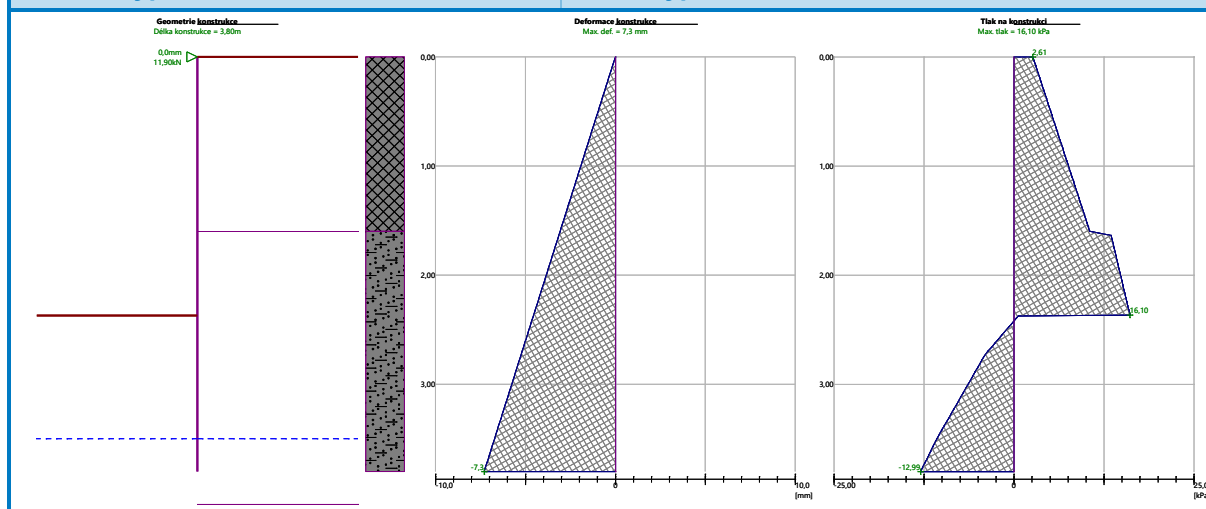
Maximální moment = 12,48 kNm/m  
 Maximální deformace = 7,3 mm

#### Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,00	0,0	11,90

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Most Líšno  
 Část : O1 - stanovení ohybového momentu  
 Odběratel : Atreno mosty  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 14.06.2023  
 Číslo zakázky : 23.0349

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvodněné podmínky : NAVFAC DM 7.2  
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

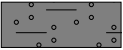



Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

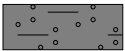



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Navážka S5		18,50	0,35
2	GT2b		18,00	0,30
3	GT2a		20,50	0,37
4	kčrní vrstva vozovky		21,00	0,20

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Navážka S5		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	GT2b		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	GT2a		soudržná	-	0,37	-	-
4	kčrní vrstva vozovky		nesoudržná	40,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n
1	Navážka S5		12,50	-	18,50	-	-
2	GT2b		-	13,00	18,50	-	-
3	GT2a		-	6,00	21,00	-	-
4	kčň vrstva vozovky		-	100,00	22,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	K [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	Navážka S5		27,00	18,00	1,00	-	-
2	GT2b		29,00	18,00	1,00	-	-
3	GT2a		19,00	17,00	1,00	-	-
4	kčň vrstva vozovky		40,00	30,00	1,00	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Navážka S5		soudržná	-
2	GT2b		soudržná	-
3	GT2a		soudržná	-
4	kčň vrstva vozovky		soudržná	-

#### Parametry zemin

##### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná  
 Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 18,00^\circ$

Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

#### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 13,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 18,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

#### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 17,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

#### kční vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 100,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 30,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

### Geometrie

Profil piloty: trubka

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,22 \text{ m}$   
Délka  $l = 14,50 \text{ m}$   
Tloušťka  $t = 16,0 \text{ mm}$   
Redukce únosnosti paty  $c = 1,00$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 1,03\text{E-}02 \text{ m}^2$   
Moment setrvačnosti  $I = 5,37\text{E-}05 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu  $f_y = 355,00 \text{ MPa}$

Mez pevnosti v tahu  $f_u = 510,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 382,24 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,46	0,00 .. 0,46	382,24 .. 381,78	kčrní vrstva vozovky	
2	2,50	0,46 .. 2,96	381,78 .. 379,28	Navážka S5	
3	4,70	2,96 .. 7,66	379,28 .. 374,58	GT2a	
4	0,80	7,66 .. 8,46	374,58 .. 373,78	GT2b	
5	0,80	8,46 .. 9,26	373,78 .. 372,98	GT2a	
6	-	9,26 .. ∞	372,98 .. -	GT2b	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	0,00	0,00	0,00	-45,80	1,10

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,36 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

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	1.87	1.68	565.45	45.80	0.00
0.72	23.60	0.79	1.19	18.71	1.96	9.39
1.45	23.60	0.13	0.65	3.18	3.58	7.23
2.17	23.60	0.19	0.27	4.42	3.40	4.63
2.90	23.60	0.29	0.04	6.49	2.44	2.49
3.62	18.18	0.28	0.07	5.05	1.59	1.04
4.35	18.18	0.21	0.10	3.86	0.87	0.16
5.07	18.18	0.14	0.10	2.52	0.36	0.27
5.80	18.18	0.08	0.07	1.38	0.05	0.41
6.52	18.18	0.03	0.05	0.59	0.10	0.39
7.25	18.18	0.01	0.03	0.12	0.15	0.29
7.97	39.39	0.01	0.01	0.22	0.14	0.18
8.70	18.18	0.01	0.00	0.17	0.10	0.10
9.42	39.39	0.01	0.00	0.31	0.07	0.03
10.15	39.39	0.01	0.00	0.21	0.03	0.01
10.87	39.39	0.00	0.00	0.11	0.01	0.02
11.60	39.39	0.00	0.00	0.04	0.01	0.02
12.32	39.39	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
13.05	39.39	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01
13.77	39.39	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
14.50	39.39	0.00	0.00	0.03	0.00	-0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-1.87	-1.68	-565.28	-45.81	-0.00
0.72	23.60	-0.79	-1.19	-18.71	-1.96	-9.39
1.45	23.60	-0.13	-0.65	-3.18	-3.58	-7.23
2.17	23.60	-0.19	-0.27	-4.43	-3.40	-4.63
2.90	23.60	-0.29	-0.04	-6.50	-2.44	-2.49
3.62	18.18	-0.28	-0.07	-5.05	-1.59	-1.04
4.35	18.18	-0.21	-0.10	-3.87	-0.87	-0.16
5.07	18.18	-0.14	-0.10	-2.52	-0.36	-0.27
5.80	18.18	-0.08	-0.07	-1.38	-0.05	-0.41
6.52	18.18	-0.03	-0.05	-0.59	-0.10	-0.39
7.25	18.18	-0.01	-0.03	-0.12	-0.15	-0.30

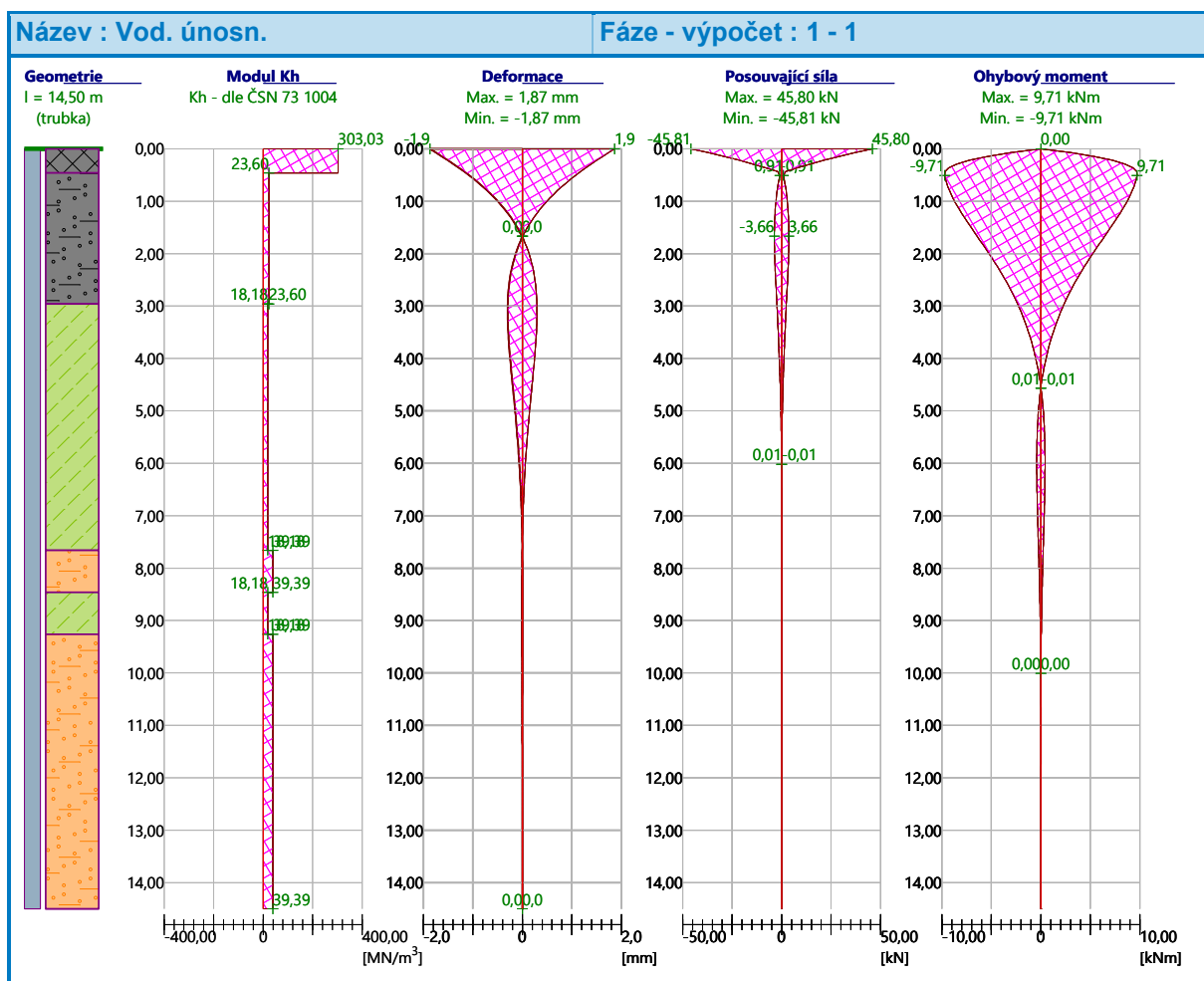
Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
7.97	39.39	-0.01	-0.01	-0.22	-0.14	-0.18
8.70	18.18	-0.01	-0.00	-0.17	-0.10	-0.10
9.42	39.39	-0.01	-0.00	-0.31	-0.07	-0.03
10.15	39.39	-0.01	-0.00	-0.21	-0.03	-0.01
10.87	39.39	-0.00	-0.00	-0.11	-0.01	-0.02
11.60	39.39	-0.00	-0.00	-0.04	-0.01	-0.02
12.32	39.39	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
13.05	39.39	-0.00	-0.00	-0.02	-0.01	-0.01
13.77	39.39	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00
14.50	39.39	-0.00	-0.00	-0.03	0.00	-0.00

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 1,9 mm

Max.posouvající síla = 45,81 kN

Maximální moment = 9,71 kNm





## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Most Líšno  
Část : Opěra O1  
Odběratel : Atreno mosty  
Vypracoval : Ing. Krejzar  
Datum : 14.06.2023  
Číslo zakázky : 23.0349

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

#### Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy  
Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda  
Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

#### Parametry zemin

##### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

##### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$

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

#### kční vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

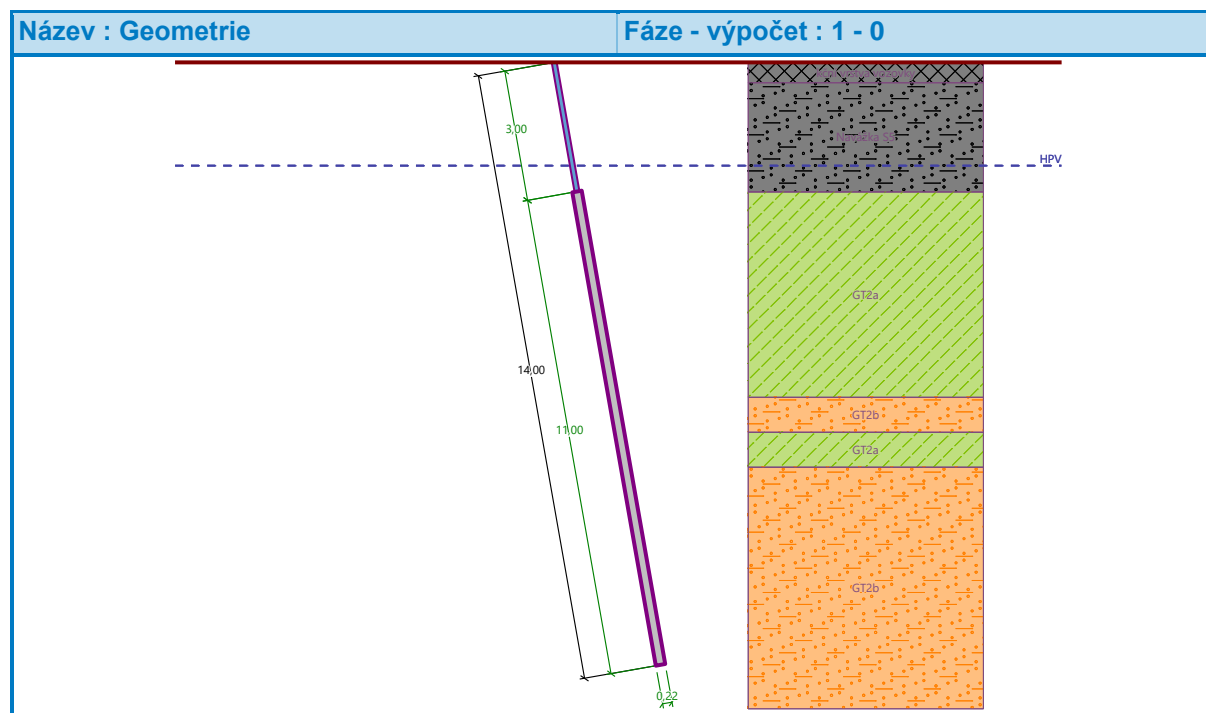
Volná délka mikropiloty  $l = 3,00 \text{ m}$

Délka kořene  $l_r = 11,00 \text{ m}$

Průměr kořene  $d_r = 0,22 \text{ m}$

Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 10,00^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$



#### Materiál konstrukce

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

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

**Beton: C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

**Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355**

Mez kluzu  $f_y = 355,00$  MPa

Modul pružnosti  $E = 210000,00$  MPa

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 382,25 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,46	0,00 .. 0,46	382,25 .. 381,79	kčnÍ vrstva vozovky	
2	2,50	0,46 .. 2,96	381,79 .. 379,29	Navážka S5	
3	4,70	2,96 .. 7,66	379,29 .. 374,59	GT2a	
4	0,80	7,66 .. 8,46	374,59 .. 373,79	GT2b	
5	0,80	8,46 .. 9,26	373,79 .. 372,99	GT2a	
6	-	9,26 .. ∞	372,99 .. -	GT2b	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	474,70	9,71
2	Ano		Zatížení č. 2	-118,30	9,71

**Hladina podzemní vody**

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,36 m od původního terénu.

**Posouzení čís. 1**

**Posouzení průřezu 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

### Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 5,50 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln  $n = 2,35$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 2,56 \text{ m}$

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 1576,75 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 474,70 \text{ kN}$

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čí. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5,07E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 4,98E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 81,636$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,656$

Úroveň neutrální osy  $= -41,8 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $= 199,35 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 236,67 \text{ MPa}$

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

### Posouzení čí. 1

#### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,83$

#### Plášťové tření na kořeni

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	80,00
2	4,70	80,00
3	4,70	150,00
4	5,50	150,00
5	5,50	80,00
6	6,30	80,00
7	6,30	150,00
8	11,00	150,00

### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 725,67 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 483,78 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 474,70 \text{ kN}$

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

### Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 725,67 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 483,78 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{\max} = 118,30 \text{ kN}$

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**

## Příloha 3.2 Statický výpočet mikropiloty pod opěrou O2 Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Most Líšno  
Část : O2 - stanovení ohybového momentu  
Odběratel : Atreno mosty  
Vypracoval : Ing. Krejzar  
Datum : 14.06.2023  
Číslo zakázky : 23.0349

#### 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) :	$k_{\text{mod}} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{\text{cr}} = 0,67$

#### 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 záhlavky :		$\gamma_c =$	1,35	[-]

### Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 3,80 m

#### Úsek konstrukce čís. 1 - délka 3,00 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,32 m

Plocha průřezu  $A = 1,32E+00 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 1,92E-01 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

#### Úsek konstrukce čís. 2 - délka 0,80 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 1,80 m

Plocha průřezu  $A = 1,80E+00 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 4,86E-01 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

### Materiál konstrukce

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

#### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

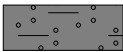



#### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemin


Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Navážka S5		27,00	8,00	18,50	8,50	18,00
2	GT2b		29,00	0,00	18,00	8,50	18,00
3	GT2a		19,00	14,00	20,50	11,00	17,00
4	kčrní vrstva vozovky		40,00	0,00	21,00	12,00	30,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [–]	OCR [–]	$K_r$ [–]
1	Navážka S5		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	GT2b		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	GT2a		soudržná	-	0,37	-	-
4	kčrní vrstva vozovky		nesoudržná	40,00	-	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [–]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Navážka S5		0,35	12,50	-
2	GT2b		0,30	-	13,00
3	GT2a		0,37	-	6,00

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
4	kčrní vrstva vozovky		0,20	-	100,00

#### Parametry zemin

##### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

##### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 13,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

##### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### kčrní vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 30,00^\circ$



Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 100,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	0,00 .. 1,50	kčnní vrstva vozovky	
2	1,50	1,50 .. 3,00	Navážka S5	
3	1,10	3,00 .. 4,10	GT2b	
4	4,20	4,10 .. 8,30	GT2a	
5	-	8,30 .. ∞	GT2b	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,37 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

#### 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	0.00
1.50	0.00	0.00	0.00	7.41	11.25	284.73
1.50	0.00	0.00	0.00	6.30	17.20	119.46
2.37	0.00	0.00	0.00	9.69	25.99	168.71
2.37	0.00	-0.00	-23.07	9.69	25.99	168.71
3.00	0.00	-6.36	-58.73	14.68	32.35	204.37
3.00	-4.64	-6.01	-39.55	23.59	30.53	201.02
3.80	-10.37	-13.42	-88.39	29.32	37.94	249.86

### 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	31.31	0.00	0.00	8.52	-0.00
0.19	0.00	0.00	-0.27	0.94	8.45	-1.62
0.38	0.00	0.00	-0.55	1.88	8.18	-3.20
0.57	0.00	0.00	-0.82	2.82	7.73	-4.71
0.76	0.00	0.00	-1.09	3.75	7.11	-6.13
0.95	0.00	0.00	-1.37	4.69	6.31	-7.40
1.14	0.00	0.00	-1.64	5.63	5.33	-8.51
1.33	0.00	0.00	-1.91	6.57	4.17	-9.42
1.52	0.00	3.40	-2.18	9.98	2.78	-10.08
1.71	0.00	3.40	-2.46	10.97	0.79	-10.43
1.90	0.00	3.40	-2.73	11.96	-1.39	-10.37
2.09	0.00	3.40	-3.00	12.95	-3.75	-9.89
2.28	0.00	3.40	-3.27	13.94	-6.31	-8.94
2.36	0.00	3.40	-3.38	14.34	-7.38	-8.42
2.37	0.00	3.40	-3.40	14.39	-7.53	-8.34
2.39	3.40	3.40	-3.44	2.61	-7.65	-8.13
2.39	3.40	3.40	-3.44	2.61	-7.65	-8.13
2.47	3.40	3.40	-3.55	1.87	-7.82	-7.54
2.66	3.40	3.40	-3.82	0.01	-8.00	-6.03
2.85	3.40	3.40	-4.09	-1.84	-7.82	-4.52
3.04	5.33	0.00	-4.36	-5.74	-7.18	-3.08
3.04	5.33	0.00	-4.36	-5.74	-7.18	-3.08
3.23	5.33	0.00	-4.64	-7.59	-5.91	-1.84
3.23	5.33	0.00	-4.64	-7.59	-5.91	-1.84

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.42	5.33	0.00	-4.91	-9.44	-4.29	-0.86
3.42	5.33	0.00	-4.91	-9.44	-4.29	-0.86
3.61	5.33	0.00	-5.18	-11.30	-2.32	-0.23
3.61	5.33	0.00	-5.18	-11.30	-2.32	-0.23
3.80	5.33	0.00	-5.45	-13.15	0.00	-0.00

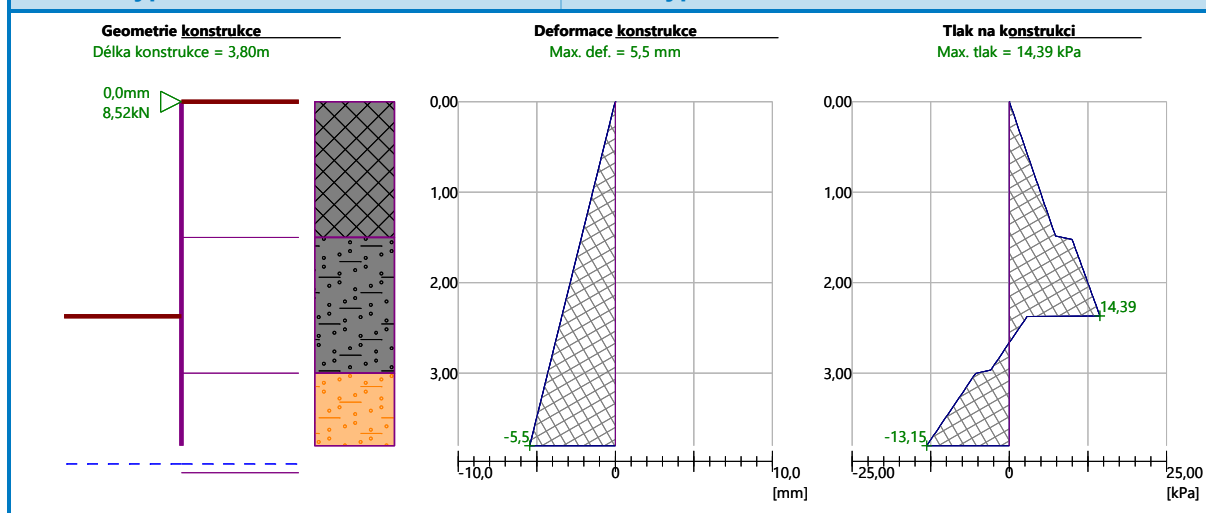
Maximální posouvající síla = 8,53 kN/m  
 Maximální moment = 10,46 kNm/m  
 Maximální deformace = 5,5 mm

#### Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,00	0,0	8,52

#### Název : Výpočet


#### Fáze - výpočet : 1 - -1



#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	0,00 .. 1,50	kční vrstva vozovky	
2	1,50	1,50 .. 3,00	Navázka S5	
3	1,10	3,00 .. 4,10	GT2b	
4	4,20	4,10 .. 8,30	GT2a	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	8,30 .. ∞	GT2b	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,37 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 4,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

#### Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,00	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		

#### 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	2.61	3.57	3.57
1.50	0.00	0.00	0.00	10.02	14.82	284.73
1.50	0.00	0.00	0.00	7.55	22.66	119.46
2.37	0.00	0.00	0.00	14.45	31.45	168.71
2.37	0.00	-0.00	-23.07	14.45	31.45	168.71
3.00	0.00	-6.36	-58.73	19.45	37.81	204.37
3.00	-4.64	-6.01	-39.55	28.01	35.68	201.02

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.80	-10.37	-13.42	-88.39	33.74	43.10	249.86

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	62.61	0.00	2.61	12.60	-0.00
0.19	0.00	0.00	-0.34	3.55	12.06	-2.35
0.38	0.00	0.00	-0.68	4.49	11.29	-4.57
0.57	0.00	0.00	-1.03	5.43	10.35	-6.63
0.76	0.00	0.00	-1.37	6.37	9.23	-8.49
0.95	0.00	0.00	-1.71	7.31	7.93	-10.12
1.14	0.00	0.00	-2.05	8.25	6.45	-11.49
1.33	0.00	0.00	-2.40	9.18	4.80	-12.56
1.52	0.00	3.40	-2.74	13.55	2.90	-13.31
1.71	0.00	3.40	-3.08	14.31	0.25	-13.61
1.90	0.00	3.40	-3.42	15.06	-2.54	-13.39
2.09	0.00	3.40	-3.76	15.82	-5.48	-12.63
2.28	0.00	3.40	-4.11	16.58	-8.55	-11.30
2.36	0.00	3.40	-4.24	16.88	-9.83	-10.60
2.37	0.00	3.40	-4.26	16.92	-9.99	-10.51
2.39	3.40	3.40	-4.31	2.13	-10.12	-10.22
2.39	3.40	3.40	-4.31	2.13	-10.12	-10.22
2.47	3.40	3.40	-4.45	1.21	-10.24	-9.45
2.47	3.40	3.40	-4.45	1.21	-10.24	-9.45
2.66	3.40	3.40	-4.79	-1.12	-10.25	-7.49
2.85	3.40	3.40	-5.13	-3.44	-9.82	-5.58
3.04	5.33	0.00	-5.47	-7.22	-8.86	-3.79
3.04	5.33	0.00	-5.47	-7.22	-8.86	-3.79
3.23	5.33	0.00	-5.81	-9.43	-7.27	-2.25
3.23	5.33	0.00	-5.81	-9.43	-7.27	-2.25
3.42	5.33	0.00	-6.15	-11.65	-5.27	-1.06
3.42	5.33	0.00	-6.15	-11.65	-5.27	-1.06
3.61	5.33	0.00	-6.50	-13.87	-2.85	-0.28
3.61	5.33	0.00	-6.50	-13.87	-2.85	-0.28
3.80	5.33	0.00	-6.84	-16.09	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 12,60 kN/m

Maximální moment = 13,61 kNm/m

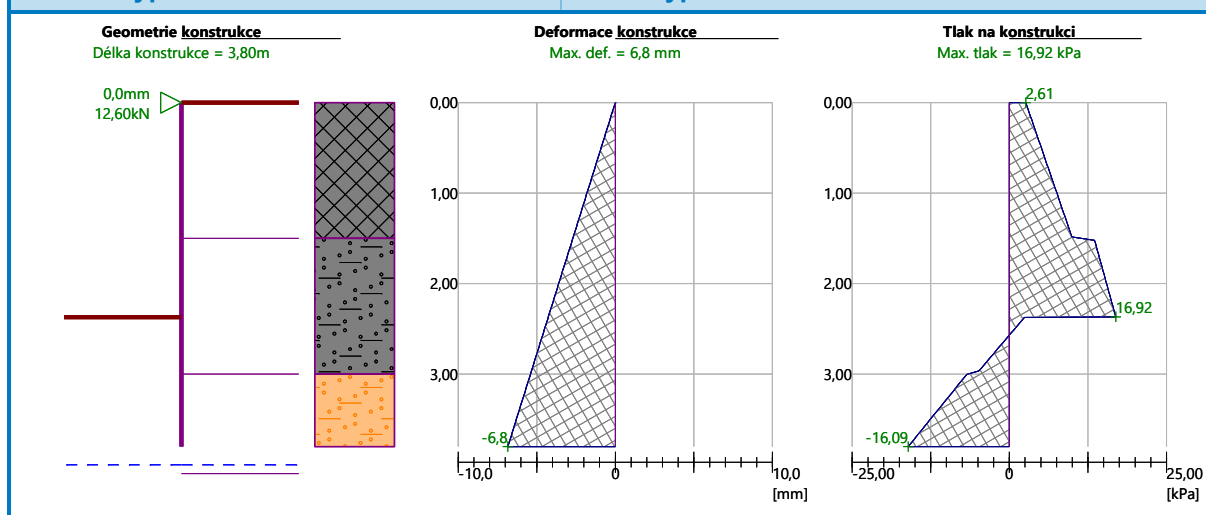
Maximální deformace = 6,8 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,00	0,0	12,60

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1



## Posouzení piloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Most Líšno  
 Část : O2 - stanovení ohybového momentu  
 Odběratel : Atreno mosty  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 14.06.2023  
 Číslo zakázky : 23.0349

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
 Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2  
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu





Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Navážka S5		18,50	0,35
2	GT2b		18,00	0,30
3	GT2a		20,50	0,37
4	kčrní vrstva vozovky		21,00	0,20

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Navážka S5		nesoudržná	27,00	-	-	-
2	GT2b		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	GT2a		soudržná	-	0,37	-	-
4	kčrní vrstva vozovky		nesoudržná	40,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Navážka S5		12,50	-	18,50	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
2	GT2b		-	13,00	18,50	-	-
3	GT2a		-	6,00	21,00	-	-
4	kčnÍ vrstva vozovky		-	100,00	22,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	K [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	Navážka S5		27,00	18,00	1,00	-	-
2	GT2b		29,00	18,00	1,00	-	-
3	GT2a		19,00	17,00	1,00	-	-
4	kčnÍ vrstva vozovky		40,00	30,00	1,00	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Navážka S5		soudržná	-
2	GT2b		soudržná	-
3	GT2a		soudržná	-
4	kčnÍ vrstva vozovky		soudržná	-

#### Parametry zemin

##### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 12,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Typ zeminy : soudržná  
 Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 18,00^\circ$   
 Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$



### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 13,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 18,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 17,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

### kční vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 100,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná  
Třecí úhel na plášti piloty :  $\delta = 30,00^\circ$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

## Geometrie

Profil piloty: trubka

### Rozměry

Průměr  $d = 0,22 \text{ m}$   
Délka  $l = 14,50 \text{ m}$   
Tloušťka  $t = 16,0 \text{ mm}$   
Redukce únosnosti paty  $c = 1,00$

### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 1,03\text{E-}02 \text{ m}^2$   
Moment setrvačnosti  $I = 5,37\text{E-}05 \text{ m}^4$

### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$

#### Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu  $f_y = 355,00$  MPa

Mez pevnosti v tahu  $f_u = 510,00$  MPa

Modul pružnosti  $E = 210000,00$  MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00$  MPa

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,33	0,00 .. 0,33	kční vrstva vozovky	
2	1,50	0,33 .. 1,83	Navážka S5	
3	1,10	1,83 .. 2,93	GT2b	
4	4,20	2,93 .. 7,13	GT2a	
5	-	7,13 .. ∞	GT2b	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	0,00	0,00	0,00	-46,70	1,10

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,82 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

#### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	2.29	1.75	693.69	46.70	0.00

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.72	23.60	1.15	1.31	27.18	0.14	8.47
1.45	23.60	0.39	0.79	9.23	2.64	7.39
2.17	39.39	0.03	0.39	1.14	3.28	5.15
2.90	39.39	0.21	0.13	7.11	2.44	3.00
3.62	18.18	0.25	0.01	4.46	1.72	1.50
4.35	18.18	0.21	0.07	3.82	1.05	0.50
5.07	18.18	0.15	0.09	2.72	0.53	0.06
5.80	18.18	0.09	0.07	1.65	0.18	0.30
6.52	18.18	0.04	0.05	0.81	0.01	0.35
7.25	39.39	0.02	0.03	0.59	0.10	0.31
7.97	39.39	0.00	0.01	0.02	0.14	0.21
8.70	39.39	0.01	0.00	0.25	0.12	0.11
9.42	39.39	0.01	0.00	0.27	0.07	0.04
10.15	39.39	0.01	0.00	0.20	0.04	0.01
10.87	39.39	0.00	0.00	0.12	0.01	0.01
11.60	39.39	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01
12.32	39.39	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
13.05	39.39	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
13.77	39.39	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
14.50	39.39	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-2.29	-1.75	-693.49	-46.71	-0.00
0.72	23.60	-1.15	-1.31	-27.17	-0.14	-8.46
1.45	23.60	-0.39	-0.79	-9.23	-2.64	-7.38
2.17	39.39	-0.03	-0.39	-1.14	-3.28	-5.15
2.90	39.39	-0.21	-0.13	-7.11	-2.44	-3.00
3.62	18.18	-0.25	-0.01	-4.46	-1.72	-1.50
4.35	18.18	-0.21	-0.07	-3.82	-1.05	-0.50
5.07	18.18	-0.15	-0.09	-2.72	-0.53	-0.06
5.80	18.18	-0.09	-0.07	-1.65	-0.18	-0.30
6.52	18.18	-0.04	-0.05	-0.81	-0.01	-0.35
7.25	39.39	-0.02	-0.03	-0.59	-0.10	-0.31
7.97	39.39	-0.00	-0.01	-0.02	-0.14	-0.21
8.70	39.39	-0.01	-0.00	-0.25	-0.12	-0.11
9.42	39.39	-0.01	-0.00	-0.27	-0.07	-0.04
10.15	39.39	-0.01	-0.00	-0.20	-0.04	-0.01

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
10.87	39.39	-0.00	-0.00	-0.12	-0.01	-0.01
11.60	39.39	-0.00	-0.00	-0.05	-0.00	-0.01
12.32	39.39	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01
13.05	39.39	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01
13.77	39.39	-0.00	-0.00	-0.02	-0.00	-0.00
14.50	39.39	-0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.00

#### Posouzení průřezu - mezivýsledky

##### Průřezové charakteristiky:

Průřezová plocha  $A = 1,025\text{E-}02 \text{ m}^2$

Průřezový modul  $W = 4,879\text{E-}04 \text{ m}^3$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 6,672\text{E-}04 \text{ m}^3$

Moment setrvačnosti  $I = 5,367\text{E-}05 \text{ m}^4$

Statický moment průřezu  $S = 3,336\text{E-}04 \text{ m}^3$

##### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu oceli  $f_y = 355,00 \text{ MPa}$

##### Normové součinitele:

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,00$

##### Únosnost průřezu:

Únosnost v ohybu  $M_{c,Rd} = W \cdot f_y / \gamma_{M0} = 173,21 \text{ kNm}$

Únosnost na osovou sílu  $N_{c,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3640,23 \text{ kN}$

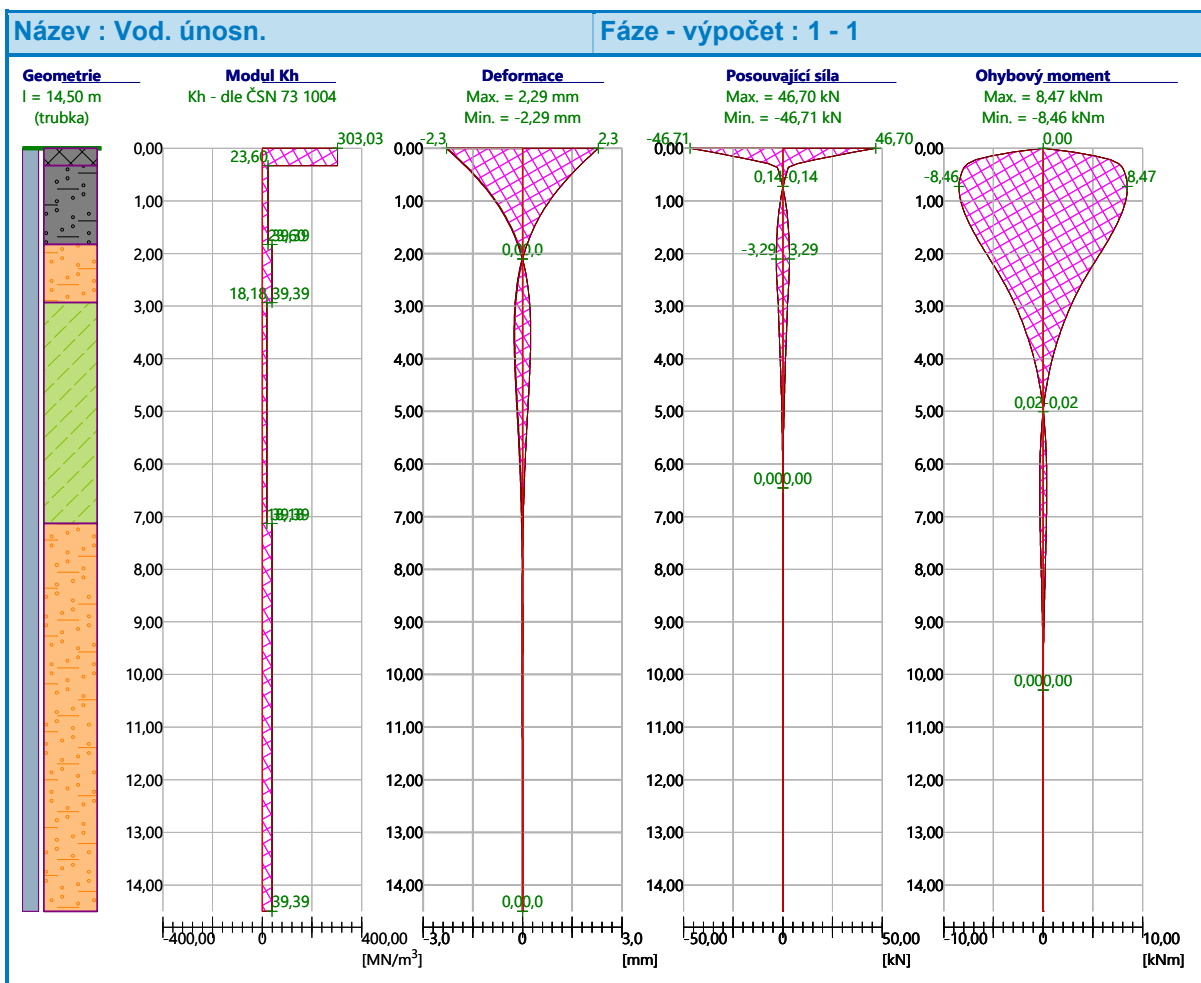
Únosnost ve smyku  $V_{c,Rd} = I \cdot t / S \cdot f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 1055,14 \text{ kN}$

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,3 mm

Max.posouvající síla = 46,71 kN

Maximální moment = 8,47 kNm



## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Most Líšno  
 Část : Opěra O2  
 Odběratel : Atreno mosty  
 Vypracoval : Ing. Krejzar  
 Datum : 14.06.2023  
 Číslo zakázky : 23.0349

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

### Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

### Parametry zemin

#### Navážka S5

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 27,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### GT2b

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 29,00^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### GT2a

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

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

#### kční vrstva vozovky

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 40,00^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 14,0 mm

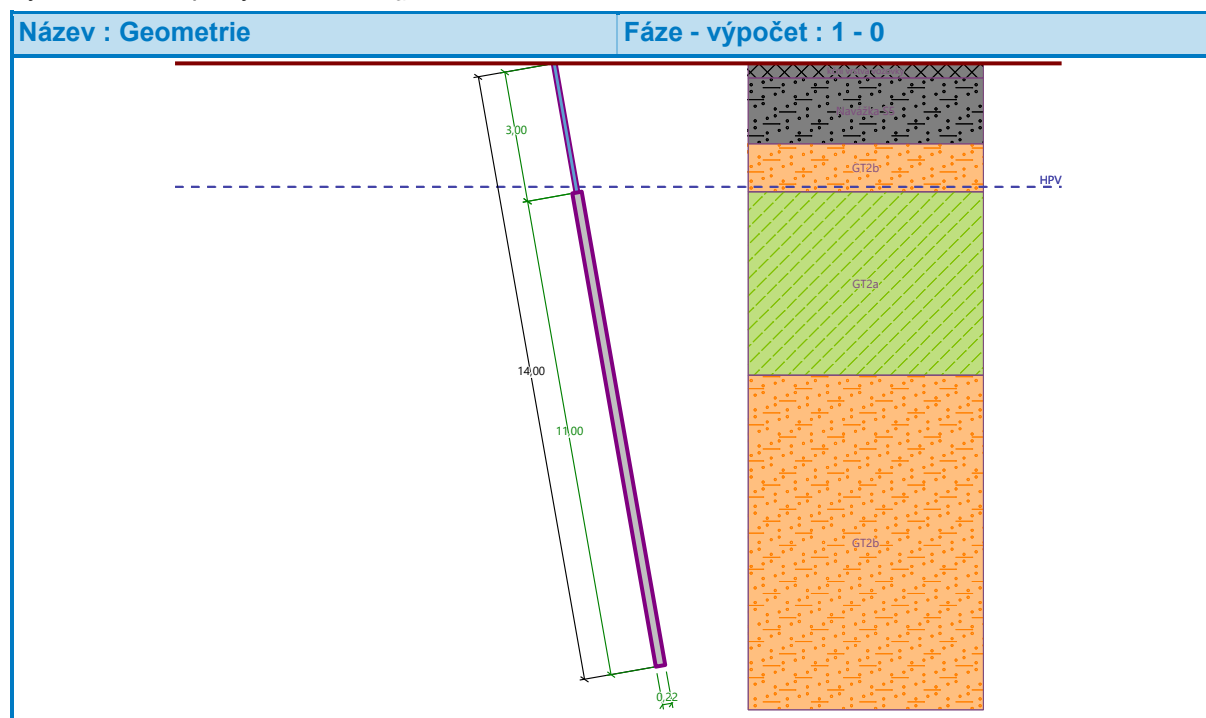
Volná délka mikropiloty  $l = 3,00$  m

Délka kořene  $l_r = 11,00$  m

Průměr kořene  $d_r = 0,22$  m

Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 10,00^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00$  m



#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00$  MPa

#### Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu  $f_y = 355,00$  MPa

Modul pružnosti  $E = 210000,00$  MPa

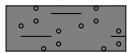



#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 382,25 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,33	0,00 .. 0,33	382,25 .. 381,92	kčňí vrstva vozovky	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,50	0,33 .. 1,83	381,92 .. 380,42	Navážka S5	
3	1,10	1,83 .. 2,93	380,42 .. 379,32	GT2b	
4	4,20	2,93 .. 7,13	379,32 .. 375,12	GT2a	
5	-	7,13 .. ∞	375,12 .. -	GT2b	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	506,60	8,47
2	Ano		Zatížení č. 2	-149,90	8,47

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,82 m od původního terénu.

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

#### Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 50$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 5,50 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln  $n = 2,39$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 2,52 \text{ m}$

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 1525,34 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 506,60 \text{ kN}$

#### Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 4,65E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 4,66E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 79,488$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,675$

Úroveň neutrálné osy  $= -43,7 \text{ mm}$



Napětí v oceli = 220,28 MPa

Výpočtová pevnost oceli = 236,67 MPa

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,83

#### Plášťové tření na kořeni

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	80,00
2	4,30	80,00
3	4,30	150,00
4	9,00	150,00
5	10,00	150,00
6	10,50	150,00
7	11,00	150,00

#### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 773,86$  kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 515,91$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 506,60$  kN

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**

#### Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 773,86$  kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 515,91$  kN

Maximální tahová síla  $N_{max} = 149,90$  kN

**Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE**

**Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE**