

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Identifikační údaje mostu

Stavba a objekt číslo

CYKLISTICKÁ STEZKA LUKOV FRYŠTÁK

místo stavby:

Na katastrálním území obce Lukova, v intravilánu, je návrh veden od mostu ev. č. 489-003 v těsném souběhu se silnicí II/498 už po hranici zastavěného území. V extravilánu, mimo zastavěné území, je stezka trasována v souběhu se silnicí II/498, ale v odstupu za silničním příkopem v zemědělsky využívaném prostoru.

Na katastrálním území Vítová a Horní Ves u Fryštáku je v extravilánu cyklostezka vedena rovnoběžně se silnicí II/489 v odstupu za silničním příkopem v zemědělsky využívaném prostoru. Po přechodu do zastavěného území Fryštáku (v místě napojení MK Spojovací na silnici II/489) je cyklostezka umístěna v souběhu s místní komunikací Spojovací. Profil komunikace bude upraven - zúžen ze stávajících 7m na 6m a přebytečná zpevněná plocha s přilehlým zatravněným pásem budou využity pro trasu cyklostezky.

SO 201 - LÁVKA

Název lávky

LÁVKA

Evidenční číslo lávky

Lávka nemá evidenční číslo

Katastrální území, obec, kraj,

Katastrální území - Horní Ves u Fryštáku; parcely č. 857/3, 854/62, 852/43, 852/43, 855/15, 854/63

Pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,

Cyklostezka šířka 3.0m , funkční třída D2

Bod křížení - všechna křížení na délce lávky

Bod křížení s bezejmennou vodotečí: - X=-517533.77, Y=-1158587.00

Staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,

ZU km 1+657.86

Podpěry - km 1+660.36; km 1+668.90

Křížení vodoteč - km 1+664.63

KU km 1+671.40

Staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.

- bezejmenná vodoteč – nelze určit

Úhel křížení - všech překážek

Vodoteč - 87°

Volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška

Volná výška pod lávkou – 2.35m (dno koryta – nosná konstrukce)

1.2. Základní údaje o mostu

Charakteristika lávky

Dokumentace řeší návrh konstrukce přemostění v křížení trasy cyklostezky vedoucí z Fryštáku do Lukova v místě koryta potoka tekoucího z Vítové. Požadavkem je provést návrh přímopásového dřevěného nosníku bez vnitřních podpor nad průtočným profilem vodoteče.

Je navržena konstrukce lávky o světlé šířce mostovky 3,00m se dvěma hlavními přímými nosníky z lepeného lamelového dřeva o rozpětí cca 9,30m. Nosníky budou uloženy na zhlaví břehových opěr ze železového betonu. Nosnou konstrukci mostovky tvoří systém příčníků z hraněného listnatého řeziva kotvených do stěn hlavních nosníků pomocí ocelového kotevního prvku, který bude schopen přenášet tuhé spojení – tedy nebude se chovat jako kloub. Na horní zhlaví příčníků budou položeny podélníky mostovky z hraněného listnatého řeziva s dubovou fošnovou mostovkou.

Délka přemostění

8.54m

Délka lávky

13.53m

Délka nosné konstrukce

9.28m

Rozpětí jednotlivých polí, resp. světlost u přesýpaných konstrukcí

8.93m

Šikmost lávky

90°

Volná šířka lávky

3.0m

Šířka průchozího prostoru veřejného nebo nouzového chodníku

- neřeší se

Šířka lávky

3.6m

Výška lávky nad terénem

1.35 – 2.35m

Stavební výška

0.70m

Plocha nosné konstrukce lávky

nosníky z lepeného lamelového dřeva 2x dl. 9.28 x š. 0.3m x v. 0.65m

Zatížení a zatížitelnosti lávky

- stálé uvážením vlastních hmotností stavebních dílů a konstrukčních částí
- zatížení užitné svislé rovnoměrné nahodilé na mostovce lávky ve velikosti 5 kPa
- zatížení vodorovné od vlivů užitných složek zatížení ve velikosti 10% svislého užitného
- zatížení soustředěným břemenem dle ČSN 1991-2 ve velikosti 10 kN, (zatížení obslužným vozidlem není uvažováno, protože provozním předpisem a dopravním značením bude zakázáno vjíždět vozidly na mostovku a údržba bude poučena o zatížení lávky
- zatížení zábradlí je uvažováno vodorovným liniovým zatížením ve velikosti 1 kN/m
- klimatické zatížení od sněhu je uvažováno ve smyslu ČSN EN 1991-1-3 ve sněhové oblasti IV pro charakteristické zatížení sněhem na zemi $s_k = 2,0$ kPa
- klimatické zatížení od větru je uvažováno ve smyslu ČSN EN 1991-1-4 pro základní rychlost větru $v_{b,0} = 25$ m/s a kategorii terénu III. Zatížení mimořádná nebylo třeba brát v úvahu.

1.3. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

Návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky, podklady na jeho řešení

Lávka je řešena pro bezbariérové překročení vodního toku. Podklady pro řešení jsou geologický průzkum a rekognoskace terénu

Charakter přemostované překážky - převáděné komunikace, drážního tělesa, vodního díla apod.

Bezejmenná vodoteč IDVT vodní linie 10188613

Územní podmínky

Jednoduché

Geotechnické podmínky

Křížení projektované cyklostezky mezi obcemi Fryšták a Lukov s mělkým korytem potoka odvodňujícího ploché údolí od zástavby obce Vítová bude řešené lávkou. Geologické poměry na lokalitě reprezentuje schematický geologický řez.

Základní fyzikálně-mechanické parametry kvartérních zemin a flyšových hornin byly odvozené z penetračního záznamu sondy DP1. Geotechnický profil sondy je uvedený v příloze 1. Parametry prostředí odvozené z polní zkoušky byly korelované a doplněné hodnotami obvyklými pro zatříděné zeminové a horninové prostředí v závislosti na jejich konzistenci, nasycení, ulehlosti a stupni zvětrání. Zatřídění zemin a hornin odpovídá platné normě ČSN P 73 1005.

Krycí **splachové hlíny** kvartérní výplně údolního dna jsou převážně tř. F6/CI a F6/CL (jíly se střední a nízkou plasticitou). Od cca 3,8 m p.t. jdou zeminy písčité až tř. F4 (písčité jíly) s objemově proměnlivou příměsí 5-20 % polozaoblených štěků nebo slabě opracované pískovcové suti. Konzistence vodou nasycených zemin byla v celé mocnost na dolní hranici tuhé ($I_c = 0,7-0,75$), s polohami tuhé až měkké konzistence ($I_c = 0,6$). Fyz.-mechanické parametry zvodněných aluviálních hlín jsou:

zemina	F6	F4
konzistence	0,6-0,75	0,7

objemová tíha γ_n (kNm ⁻³)	9,8	9,0	
totální soudržnost c_u (kPa)	35-45	40	
totální úhel vnitřního tření φ_u (°)	0	0	
efektivní soudržnost c_{ef} (kPa)	11-12	10	
efektivní úhel vnitř. tření φ_{ef} (°)	17-18	21-22	
edometrický modul deformace E_{oed} (MPa)	4-5,5	7-12	($\mu=0,47-0,62$)
orient. svislá výpočtová únosnost R_d (kPa)*	90-100		

*- není započítané efekt. přetížení nadloží

Plošné založení nosníků lávky v testovaných poměrech je reálné zřejmě jen v kombinaci s úpravou - zvýšením terénu a podloží, např. roznášecím polštářem z hrubého kameniva.

Kvalitnější prostředí pro přenesení napětí do hlubších úrovní poskytují až flyšové horniny ověřené sondou DP1 od cca 6 m p.t. V krycí vrstvě mocnosti pod 1 m byly jílovce zvětřalé až rozložené na pevný eluviální jíl tř. R6/F8, hlouběji byla hornina zvětřalá tř. R6. Na bázi sondy, od cca 7,8 m p.t., byla zastížena rigidnější hornina – siltovec tř. R5 a lepší. Doporučené fyz.-mechanické parametry flyšových hornin jsou:

hornina	R6/F8	R6	R5-R4
objemová tíha γ_n (kNm ⁻³)	21,0	21,0	21,5
efektivní úhel vnitř. tření φ_{ef} (°)	22-23	24-25	
edometrický modul deformace E_{oed} (MPa)	14-16	18-22	40-80
Poissonovo číslo μ	0,37	0,35	0,25
tř. těžitelnosti	I	I	I-II

Pro opření a vetknutí hlubinných základů jsou ideální horniny tř. R5 a lepší. Hloubení pilotů v tomto prostředí by mělo probíhat pod ochranou výpažnice. Tř. těžitelnosti zemin a hornin jsou uvedené v dokumentaci v textu výše.

1.4. Technické řešení mostu

Popis nosné konstrukce lávky

Hlavní nosník je navržen jako prizmatický z lepeného lamelového dřeva kvalit GL24h v profilu 300mm/650mm.

Příčníky jsou navrženy jako hraněné listnaté řezivo pevnostní třídy D30 v průřezu 140 mm/240 mm.

Podélníky jsou navrženy jako hraněné listnaté řezivo pevnostní třídy D30 v průřezu 120 mm/140 mm.

Mostovka je navržena z fošen tl. 80mm z hraněného listnatého řeziva pevnostní třídy D30.

Ocelové vodorovné zavětrování je navrženo z táhel D 20 mm z oceli S235 doplněné napínacími maticemi.

Kotevní ocelové spojovací prvky jsou navrženy z pozinkované oceli S235 včetně spojovacích prostředků pevnostní třídy 8G

Uložení hlavních nosníků na zhlaví břehových opěr je navrženo pomocí elastomerových vrstvených třecích ložisek.

Údaje o založení a spodní stavbě lávky

Plošné založení je navrženo pouze u postranní opěrné stěny, na které není položeno těleso mostovky. opěrná zeď je navržena jako úhelníková stěna s patou plošně založenou v jílovitých splachových hlínách tuhé konzistence. Mostní opěry jsou navrženy jako železobetonové stěny na pásovém základu s vybíhajícími křídly.

Ve smyslu doporučení IGP je navrženo uložení základu opěr na vrtaných pilotách vetknutých v patě do rigidnějších poloh podloží. Nebude třeba zlepšovat vlastnosti podloží například vytvářením

šterkového polštáře, založení bude hlubinné na vrtaných pilotách CFA metodou. Sníží se tím výrazně sedání i naklonění opěr a sníží se významně rozsah zemních prací pod hladinou podzemní vody. Profil tělesa opěr je navržen ve tvaru obráceného písmene T. Ze stěnové části opěry vybíhají boční křídla. Celý základ je navrženo položit na dvě dvojice hlubinných základů z vrtaných železobetonových pilot. Břehová partie pod lávkou mezi opěrami bude opevněna kamennou dlažbou uloženou do betonového lože. Konstrukce opěr je navržena z betonu C 25/30, XC2, XF1 s výztuží do betonu B 500B (odpovídá oceli 10 S05). Základovou spáru je třeba chránit proti namrzání a rozmočení. Atmosférické srážkové vody musí být účinným systémem v co nejrychlejší době odvedeny ze staveniště.

Statické a hydrotechnické posouzení

Je provedeno posouzení ve smyslu norem EN – Eurokódů. Výpočet je proveden metodikou mezních stavů únosnosti a mezních stavů použitelnosti – podrobněji viz výpočtová část.

Požadavkem je provést návrh přímopásového dřevěného nosníku bez vnitřních podpor v průtočném profilu vodoteče. Konstrukce přemostění byla navržena s ohledem na ustanovení ČSN EN 1991-2 čl. 5.7 a přílohy NA 2.49 o tom, že vlastní frekvence svislého kmitání nosné konstrukce mostu by neměla být v rozsahu 1 – 5 Hz a vlastní frekvence vodorovného kmitání nosné konstrukce mostu by neměla být v rozsahu 0,5 – 2,5 Hz.

Hladina Q100 je stanovena 1.45m pod nosnou konstrukci lávky. Ve vzdálenosti cca 6.22m od lávky je proti proudu vodoteče stávající silniční most ev. č. 489-002, který má světlou plochu mostního otvoru 5.83m². Navrhovaná lávka má světlou plochu otvoru 14.85m².

Cizí zařízení na lávce

Není uvažováno

Řešení protikorozi ochrany, ochrany konstrukcí proti agresivnímu prostředí a bludným proudům

Vzhledem ke konstrukci lávky není řešeno.

Požadované podmínky a měření sedání a průhybů - měření a monitoring

- nejsou předepsány

Požadované Zatěžovací zkoušky

- nejsou předepsány

1.5. Výstavba lávky

Postup a technologie stavby lávky

Postup výstavby a její organizace jsou uváděny pro představu o rozsahu prací (bez znalosti dodavatele a jeho zažitého postupu prací a bez uvedení finančního objemu. Přípravné práce budou prováděny průběžně po celou dobu výstavby.

- vybudování příjezdu
- provedení zemních prací
- realizace pilotovací roviny
- realizace pilot
- realizace opěr a křídel
- výroba lávky mimo stavbu
- dodávka a osazení lávky na opěry
- provedení zemních prací a úpravy koryta

Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby - přístupy, přívody elektrické energie, skladovací plochy, montážní a pomocné konstrukce apod.,

Přístup na staveniště pro realizaci lávky bude ze silnice II/489. Pro provedení pilot a osazení lávky bude nutno vybudovat provizorní příjezdy přes stávající hospodářské sjezdy.

Objekty budované dodavatelem stavby v rámci GZS vhodné parcely si zajistí vybraný dodavatel stavby. Předpokládá se, že s ohledem na rozsah prací a lhůtu výstavby bude na stavbě pracovat od 6-ti do 10-ti pracovníků. Zařízení staveniště bude zahrnovat mobilní buňku pro vedení stavby, mobilní buňku pro pracovníky a mobilní WC a jednoduché sociální zařízení. Množství mobilních skladů pro uložení materiálu a plocha pro jeho skládkování záleží na rozvaze uchazeče o realizaci zakázky.

- Stravování pracovníků individuální v místních zařízeních
- Elektřina - Bude řešena elektrocentrálou, s odběrem z distribuční sítě se neuvažuje.
- Voda - Dovoz vody v cisternách.
- telefonické spojení - Bude zajišťováno mobilními telefony, kabelová přípojka se neřeší.

S ohledem na svoji jednoduchost, stavba nevyžaduje zabezpečení ochrany staveniště a jeho okolí.

Související (dotčené) objekty stavby

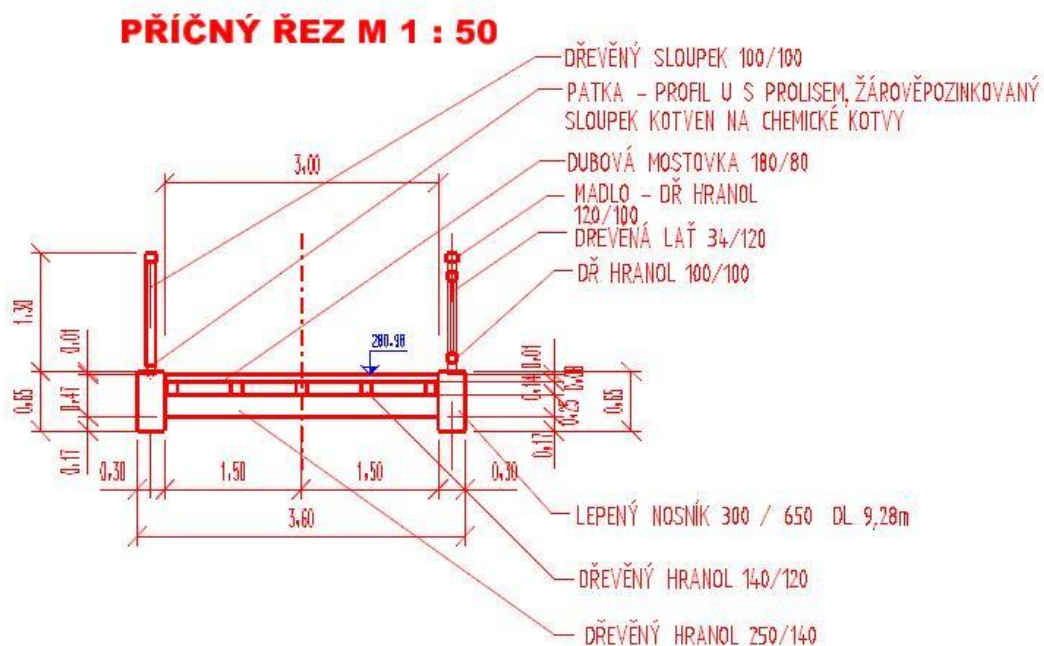
SO 103 - STEZKA PRO PĚŠÍ A CYKLISTY, KÚ HORNÍ VES

Vztah k území - inženýrské sítě, ochranná pásma, omezení provozu apod.

Stavba lávky se nachází v ochranném pásmu silnice II. tř. V bezprostřední blízkosti (cca 3m) křídla opěry se nachází šachta a kanalizační sběrač z Vítové.

1.6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů
Vytyčovací údaje

Prostorové uspořádání a geometrie lávky,



DŘEVĚNÉ ZÁBRADLÍ:

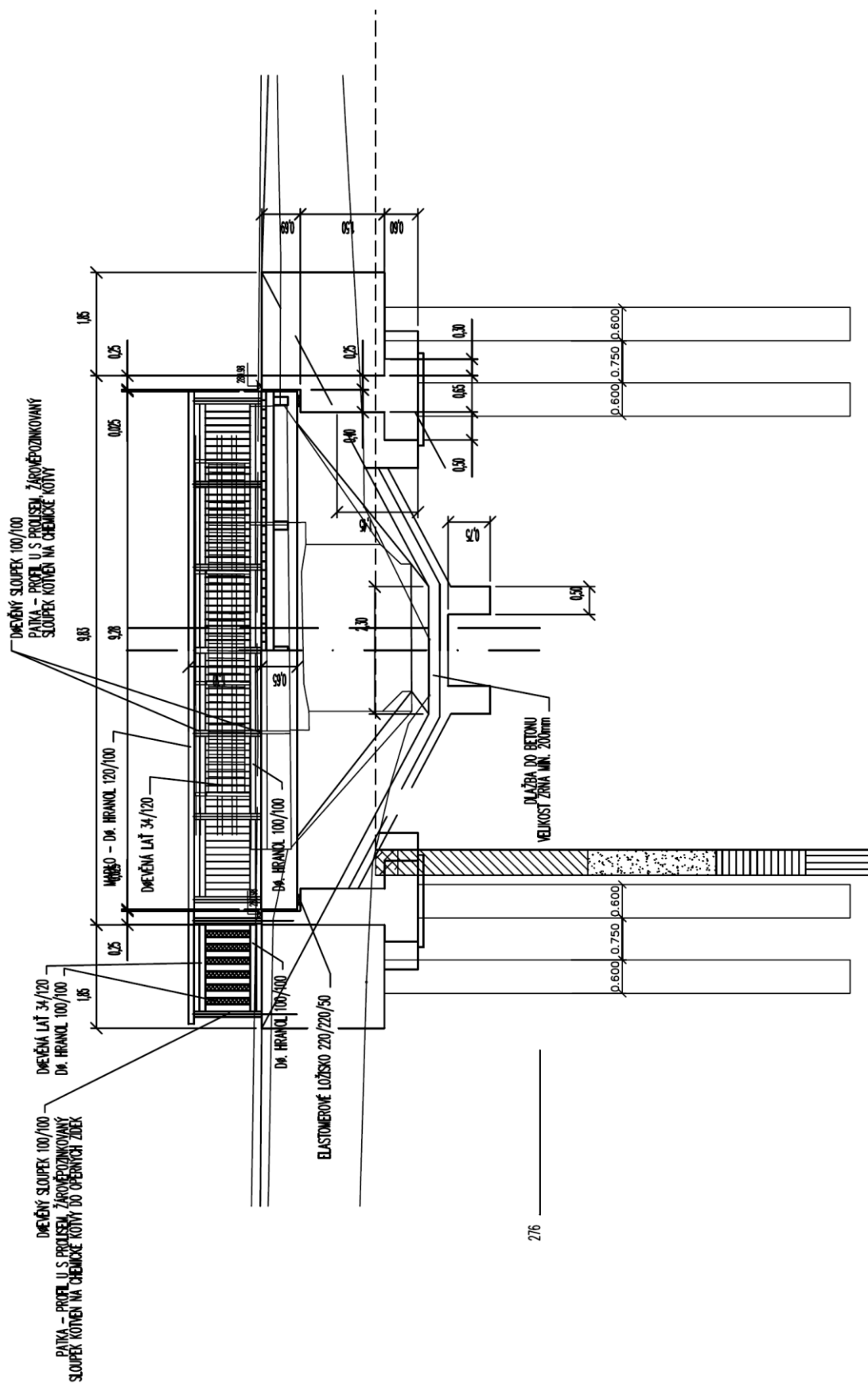
ZÁBRADLÍ BUDE OPATŘENO INPREGNAČNÍM ZÁKLADEM
+ BUDE PROVEDEN LAZUROVACÍ NÁTĚR.

OPĚRNÉ ZÍDKY:

- BETON C 25 / 30, XC2, XF3
- OCEL VÁZANÁ 10505 (QR)
- SVAŘOVANÁ ROHOŽ Z DRÁTŮ ŽEBÍRKOVÝCH KARI
- OCEL B5+ 500m
- NÁSYP MEZI OPĚR. ZÍDKAMI BUDE HUTNĚN PO VRSTVÁCH
MAX. TLOUŠŤKY 300mm A BUDE PROVEDEN ZE ZEMINY
VHODNÉ DO NÁSYPŮ (ŠTĚRKOPÍSEK).
- POD OPĚRNÝMI ZÍDKAMI BUDE PROVEDEN
PODKLADNÍ BETON TL. 50mm - BETON C 8/10

POHLED M 1 : 50

PODÉLNÝ ŘEZ M 1 : 50



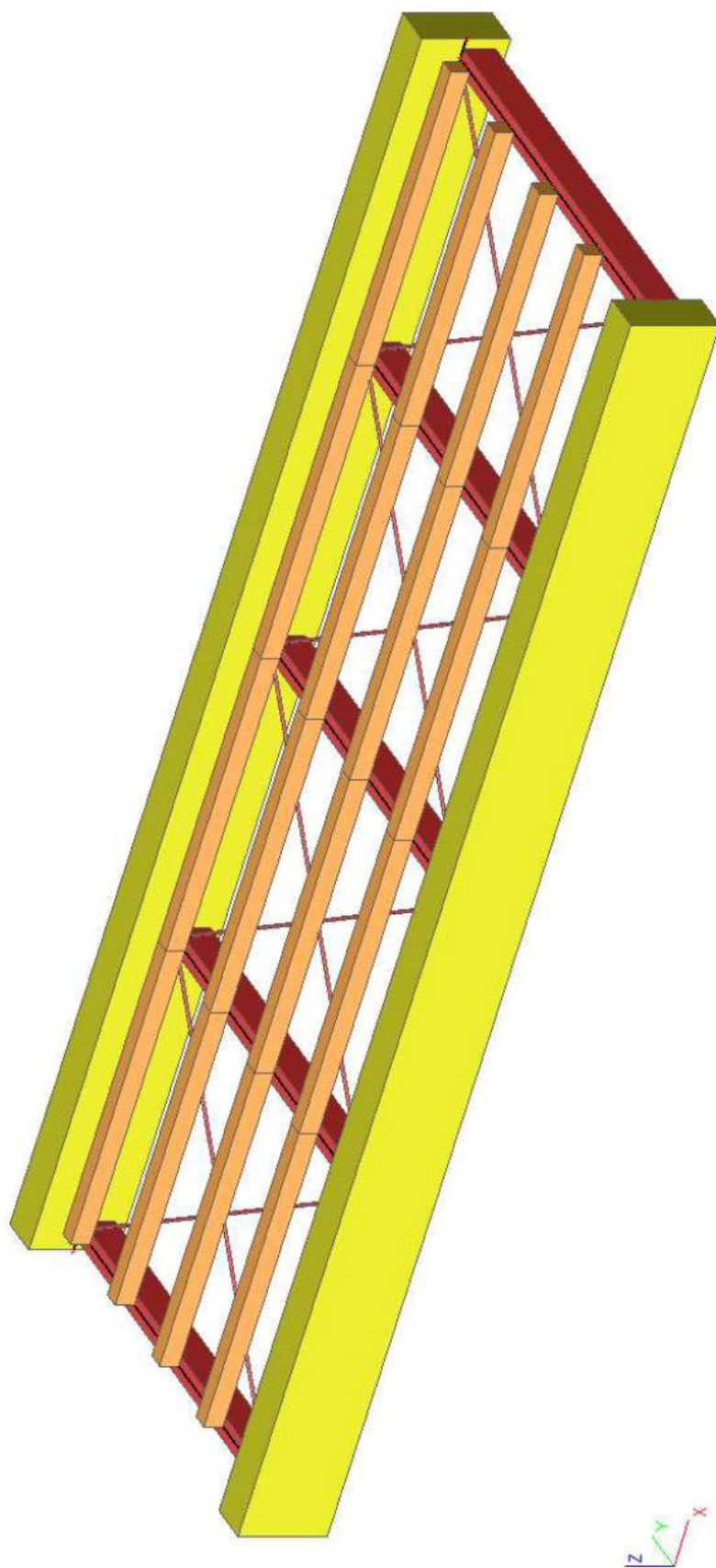
Statický výpočet základů, spodní stavby, nosné konstrukce,

Je provedeno posouzení ve smyslu norem EN – Eurokódů. Výpočet je proveden metodikou mezních stavů únosnosti a mezních stavů použitelnosti – podrobněji viz výpočtová část.

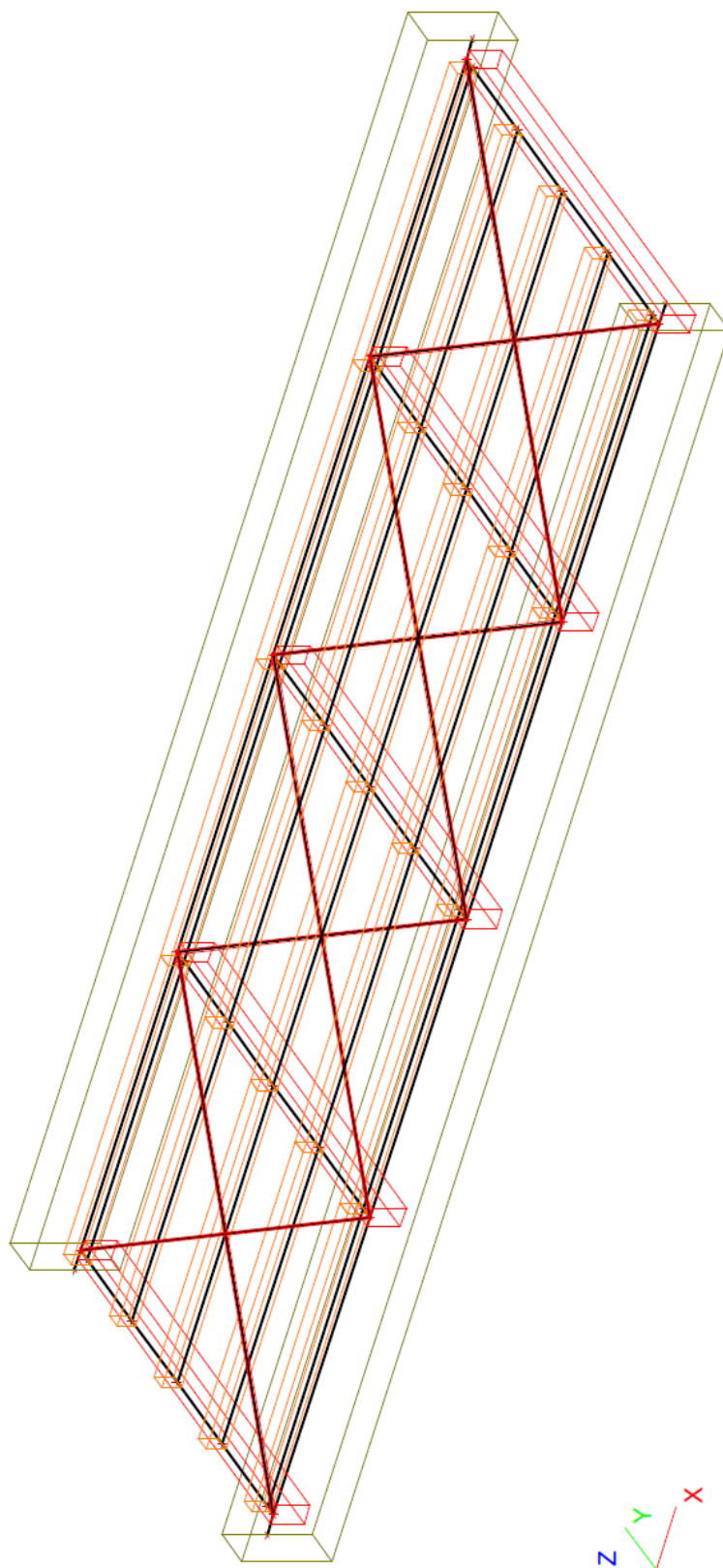
Požadavkem je provést návrh přímopásového dřevěného nosníku bez vnitřních podpor v průtočném profilu vodoteče. Konstrukce přemostění byla navržena s ohledem na ustanovení ČSN EN 1991-2 čl. 5.7 a přílohy NA 2.49 o tom, že vlastní frekvence svislého kmitání nosné konstrukce mostu by neměla být v rozsahu 1 – 5 Hz a vlastní frekvence vodorovného kmitání nosné konstrukce mostu by neměla být v rozsahu 0,5 – 2,5 Hz.

Cyklostezka Fryšták - Lukov						
Lávka Vitová						
Zatížení		ČSN EN 1990, 1991-1, 1991-2				
Poř.	Popis zatížení	Ozn.	Jedn.	Provoz	Koef.	Dyn. Extrém
1 Vlastní hmotnosti ČSN EN 1991-1						
Konstrukce mostovky						
	Hlavní nosník lepený	q_1	[kN/m]	generuje software		
	Příčníky dř. 140/240	q_2	[kN/m]	generuje software		
	Podélníky - dř. 120/140	q_3	[kN/m]	generuje software		
	Zábradelní prvky	q_4	[kN/m]	0,05	1,35	0,0675
	Mostovkové desky 0,08x6	q_M	[kPa]	0,48	1,35	0,648
2 Užité zatížení ČSN EN 1991-2 čl. 5.3.1 a 5.3.2.1						
Statická složka						
	Rovnoměrné užité	q_{fk}	[kPa]	5	1,5	7,5
	Soustředěné zatížení čl. 5.3.2.2	Q_{twk}	[kN]	10	1,5	15
Obslužné vozidlo - není uvažováno. Provozním předpisem a dopravním značením je zamezeno vjezdu vozidel na lávku, obsluha Pováží Moravy je poučena o zákazu vjezdu						
	kolový tlak	Q_{serv}	[kN]	-	1,5	1,25
Vodorovné zatížení ČSN EN 1991-2 - čl. 5.4						
	10% užité složky ve směru pod. osy lávky	q_{flk}	[kPa]	0,5	1,35	0,675
	10% soustředěného zatížení	Q_{flk}	[kN]	1	1,5	1,5
Vodorovné zatížení zábradlí						
	zatížení madla	p_{flk}	[kN/m]	1	1,5	1,5
3 Mimořádná zatížení						
lávka je chráněna proti vjezdu, obsluha malotraktoru poučena - není uvažováno						
4 Sníh ČSN EN 1991-1-3						
ČSN EN 1991-1-3 -IV. oblast $S_k = 2,0$ kPa						
$C_e = 1,0$ $C_t = 1,0$ $\mu = 0,8$						
	$s = C_e C_t \mu S_k$	s	[kPa]	1,6	1,5	2,4
5 Větr						
Zatížení větrem - maximum dynamického tlaku EN 1991-1-4						
	Větrová oblast	II		$v_{b,0} =$	25 m/s	
	Kategorie terénu	3		$z_0 =$	0,3 m	
				$z_{min} =$	5 m	
				$z_{oll} =$	0,05 m	
	Výška objektu	$z =$	4,00 m			
	Zákl. střední tlak větru.....	$q_b = 0,5 * 1,25 * v_{b,0}^2 =$				0,39
	Souč. terénu	$k_r = 0,19 * (z_0 / z_{oll})^{0,07} =$				0,22
	Souč. drsnosti terénu	$c_r(z) = k_r * \ln(z / z_0) =$				0,61
	Intenzita turbulence ve výšce.....	$I_v(z) = k_l / (c_0(z) * \ln(z / z_0)) =$				0,36
	Souč. expozice	$c_e(z) = (1 + 7 * I_v(z)) * (c_0 * c_r(z))^2 =$				1,28
	Maximální dynam. tlak větru	$q_b * c_e(z) =$			[kPa]	0,5003
Celkový účinek větru na povrchy						
	Svislý prvek vnější tlak - $C_w = +0,7$	$w_{st} +$	[kPa]	0,35	1,5	0,525
	Svislý prvek vnější sání - $C_w = -0,5$	$w_{st} -$	[kPa]	-0,25	1,5	-0,375
Vodorovná plocha - celkový vliv						
	Maximum sání - $C_{wg} = -1,2$	w_{s1}	[kPa]	-0,6	1,5	-0,901
	Maximum tlak - $C_{wi,j} = +0,2$	w_{s4}	[kPa]	0,1	1,5	0,1501
Tření						
	Tření větru o plášť - $C_f = 0,02$	w_{sF}	[kPa]	0,01	1,5	0,015

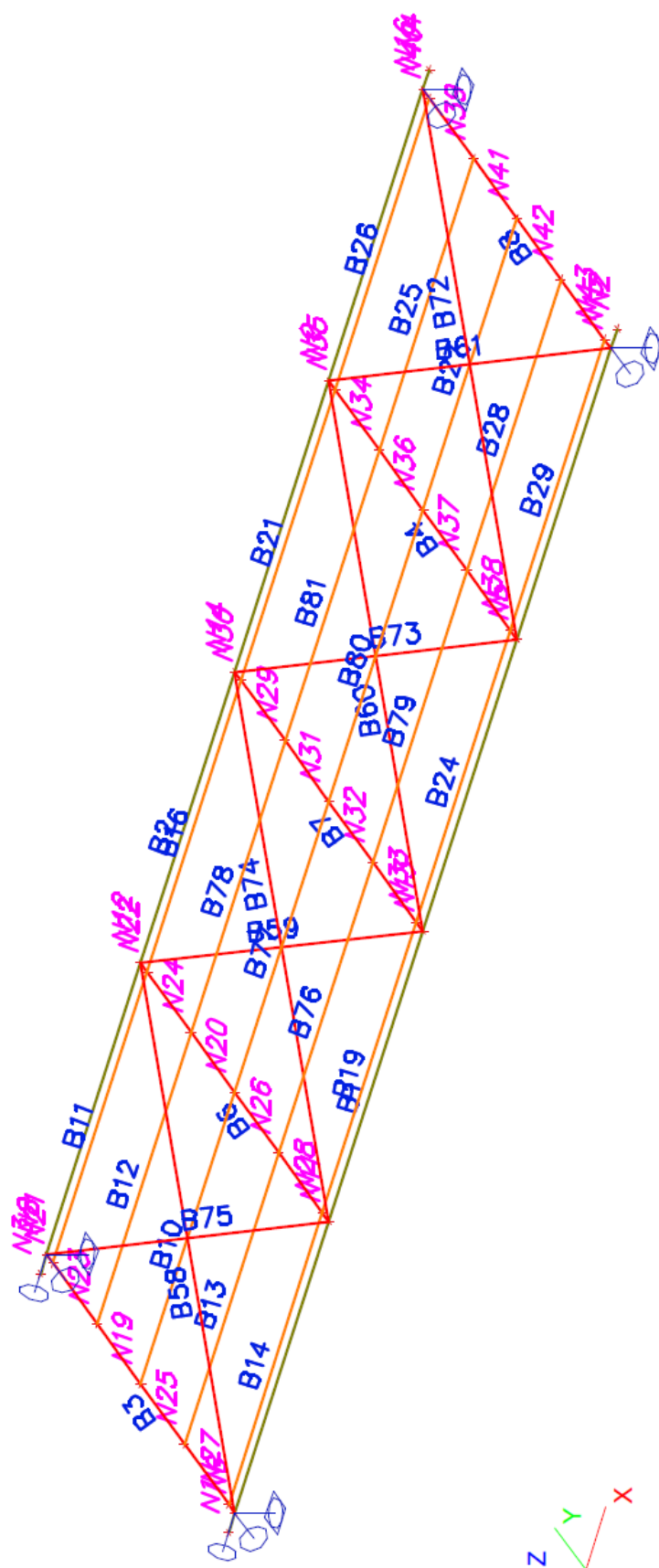
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model / průhledné schéma



3. Výpočtový model / prutové schéma



4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vlastní hmotnost	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	mostovka	Stálé	LG1	Standard				
LC3	užitné na lávce	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	vítr	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC5	sníh	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC6	vodorovné užitné	Nahodilé	LG5	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC7	soustř.síla	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC8	zábradlí	Nahodilé	LG5	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2	Jméno	Zatížení	Vztah	Součinitel 2
LG1	Stálé			LG4	Nahodilé	Standard	Sníh
LG2	Nahodilé	Výběrová	Kat C : shromáždění	LG5	Nahodilé	Výběrová	Kat C : shromáždění
LG3	Nahodilé	Standard	Vítr				

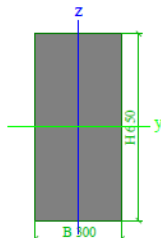
6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. []
CO1	msp	EC - použitelnost	LC1 - vlastní hmotnost	1,00
			LC2 - mostovka	1,00
			LC3 - užitné na lávce	1,00
			LC4 - vítr	1,00
			LC5 - sníh	1,00
			LC6 - vodorovné užitné	1,00
			LC7 - soustř.síla	1,00
			LC8 - zábradlí	1,00
CO2	msu	EC - únosnost	LC1 - vlastní hmotnost	1,00
			LC2 - mostovka	1,00
			LC3 - užitné na lávce	1,00
			LC4 - vítr	1,00
			LC5 - sníh	1,00
			LC6 - vodorovné užitné	1,00
			LC7 - soustř.síla	1,00
			LC8 - zábradlí	1,00

7. Průřezy

Jméno	Hlavní nosník	
Typ	OBDEL	
Detailní	300; 650	
Materiál	GL24h	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

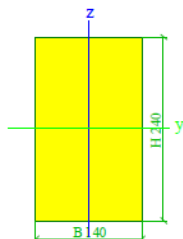
Obrázek



A [m ²]	1,9500e-01	
A y, z [m ²]	1,9500e-01	1,9500e-01
I y, z [m ⁴]	6,8656e-03	1,4625e-03
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,1495e-03
Wel y, z [m ³]	2,1125e-02	9,7500e-03
Wpl y, z [m ³]	3,1687e-02	1,4625e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	150	325
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	1,9000e+00	

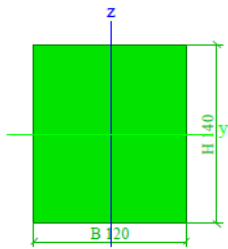
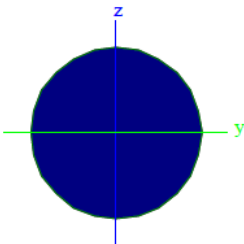
Jméno	Příčník	
Typ	OBDEL	
Detailní	140; 240	
Materiál	D30	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

Obrázek

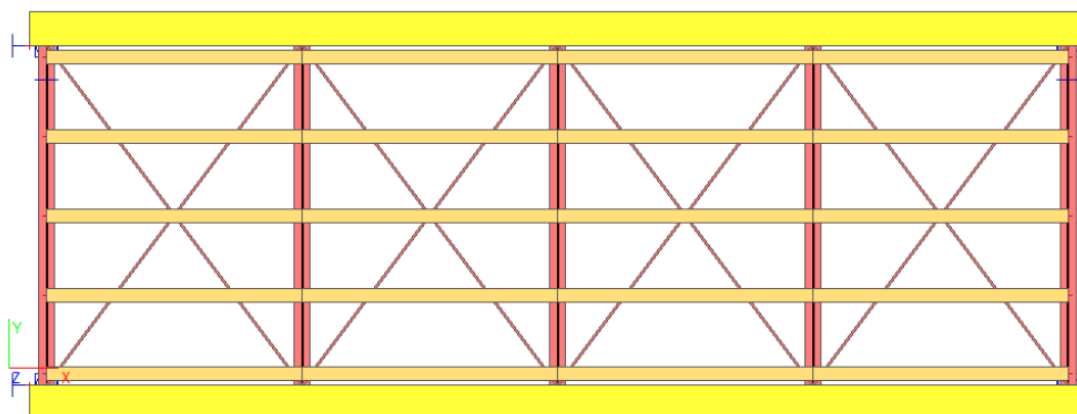


A [m ²]	3,3600e-02	
A y, z [m ²]	3,3600e-02	3,3600e-02
I y, z [m ⁴]	1,6128e-04	5,4880e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,8704e-04
Wel y, z [m ³]	1,3440e-03	7,8400e-04
Wpl y, z [m ³]	2,0160e-03	1,1760e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	70	120
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	7,6000e-01	

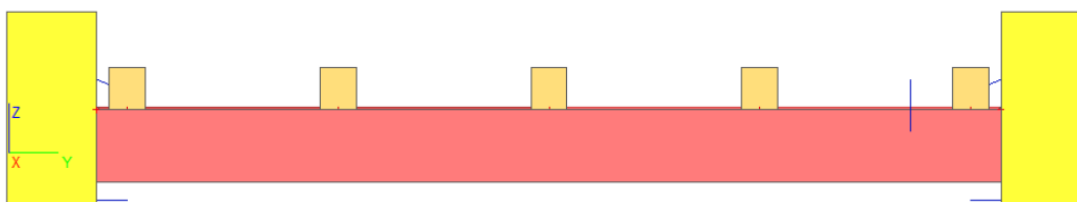
Jméno	Podélník	
Typ	OBDEL	
Detailní	120; 140	
Materiál	D30	

Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	
Obrázek		
A [m ²]	1,6800e-02	
A y, z [m ²]	1,6800e-02	1,6800e-02
I y, z [m ⁴]	2,7440e-05	2,0160e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	5,8488e-05
Wel y, z [m ³]	3,9200e-04	3,3600e-04
Wpl y, z [m ³]	5,8800e-04	5,0400e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	60	70
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,2000e-01	
Jméno	horiz, ztužidlo	
Typ	RD20	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
Výpočet FEM	x	
Obrázek		
A [m ²]	3,1400e-04	
A y, z [m ²]	2,6690e-04	2,6690e-04
I y, z [m ⁴]	7,6894e-09	7,6894e-09
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,5379e-08
Wel y, z [m ³]	7,6894e-07	7,6894e-07
Wpl y, z [m ³]	1,3123e-06	1,3123e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	6,2829e-02	

8. půdorys sestavy

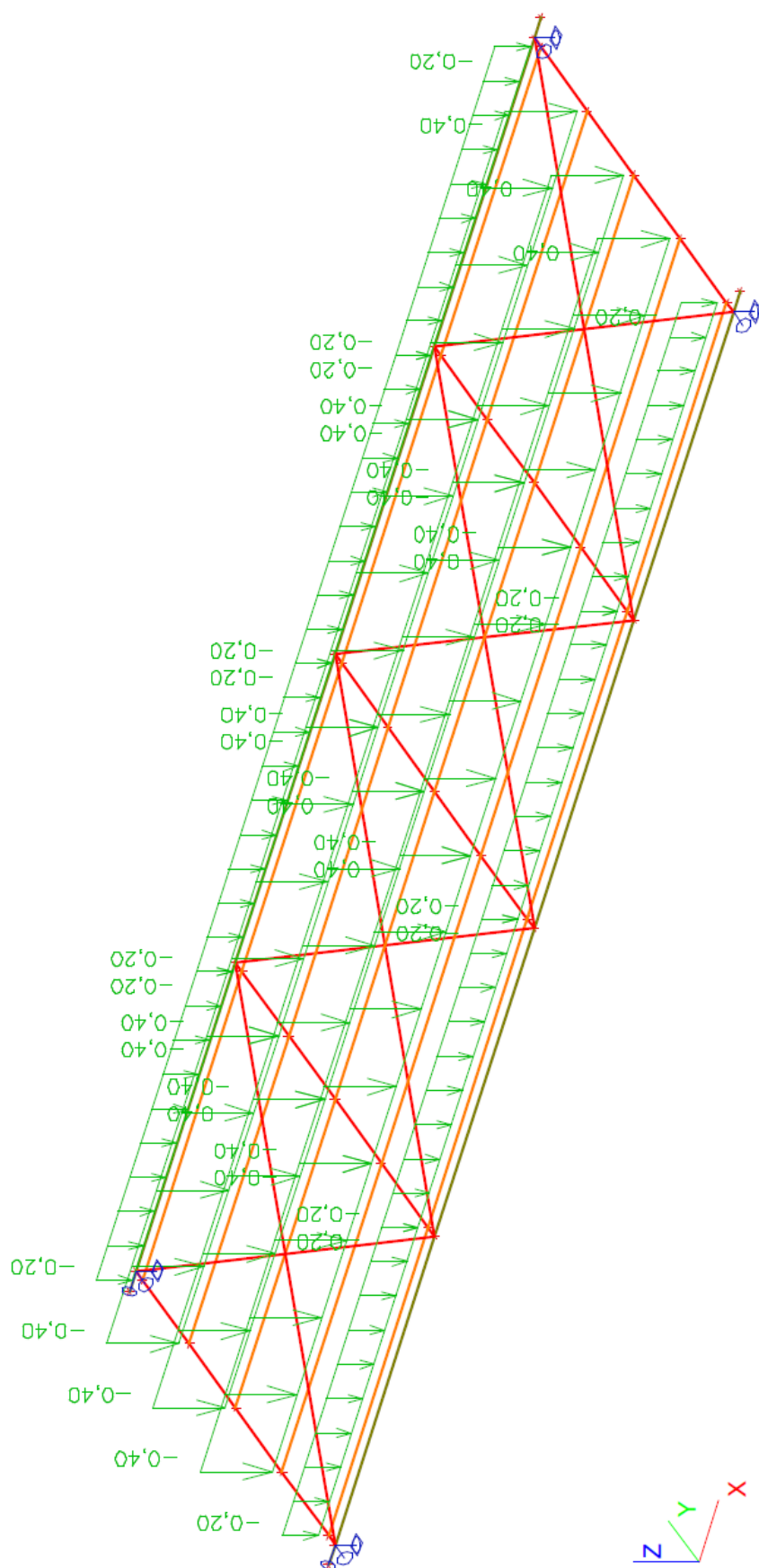


9. sestava - příčný řez

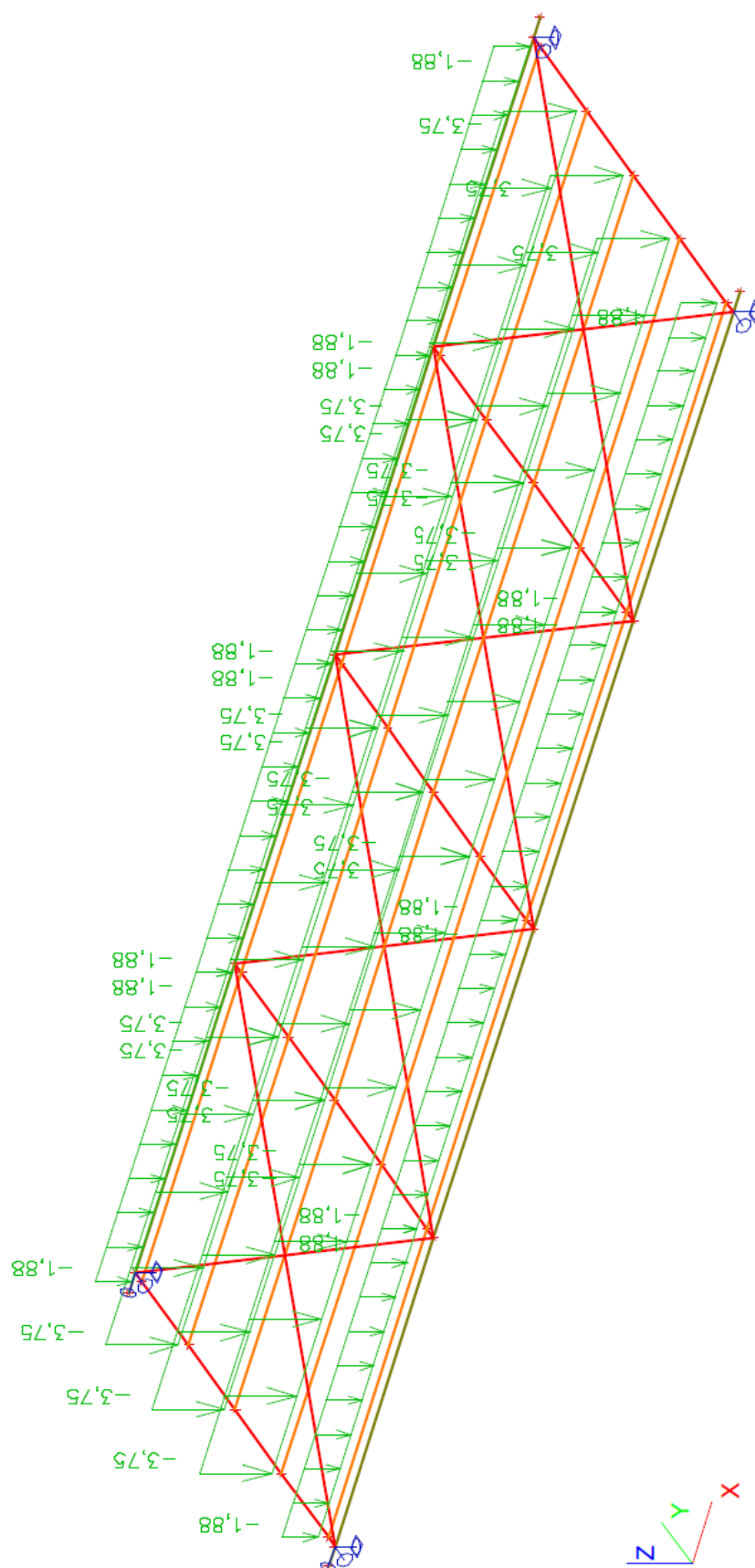


Rozměry konstrukce – viz část b) nákres příčného a podélného řezu

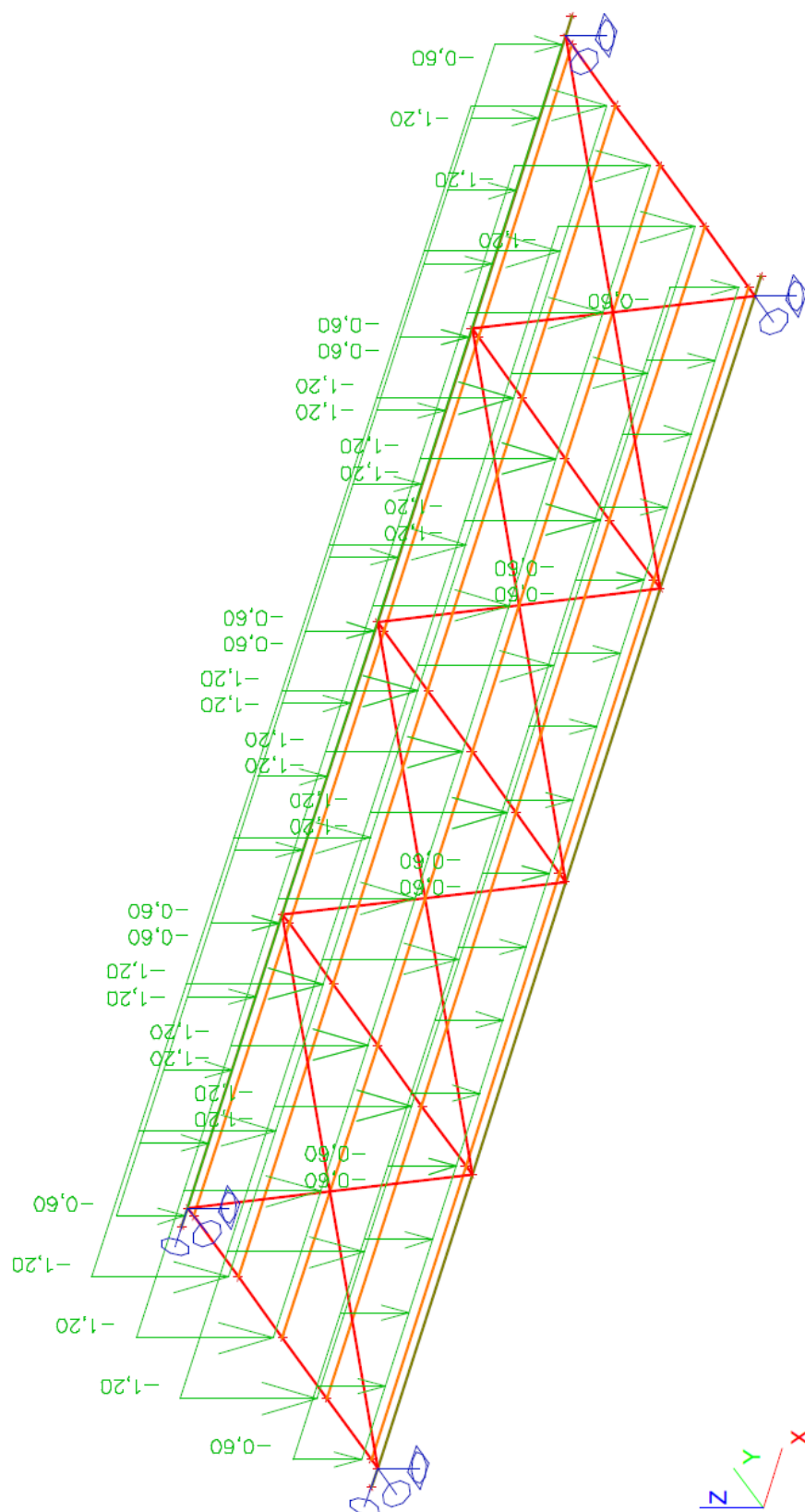
10. LC2 / zatížení od mostovky



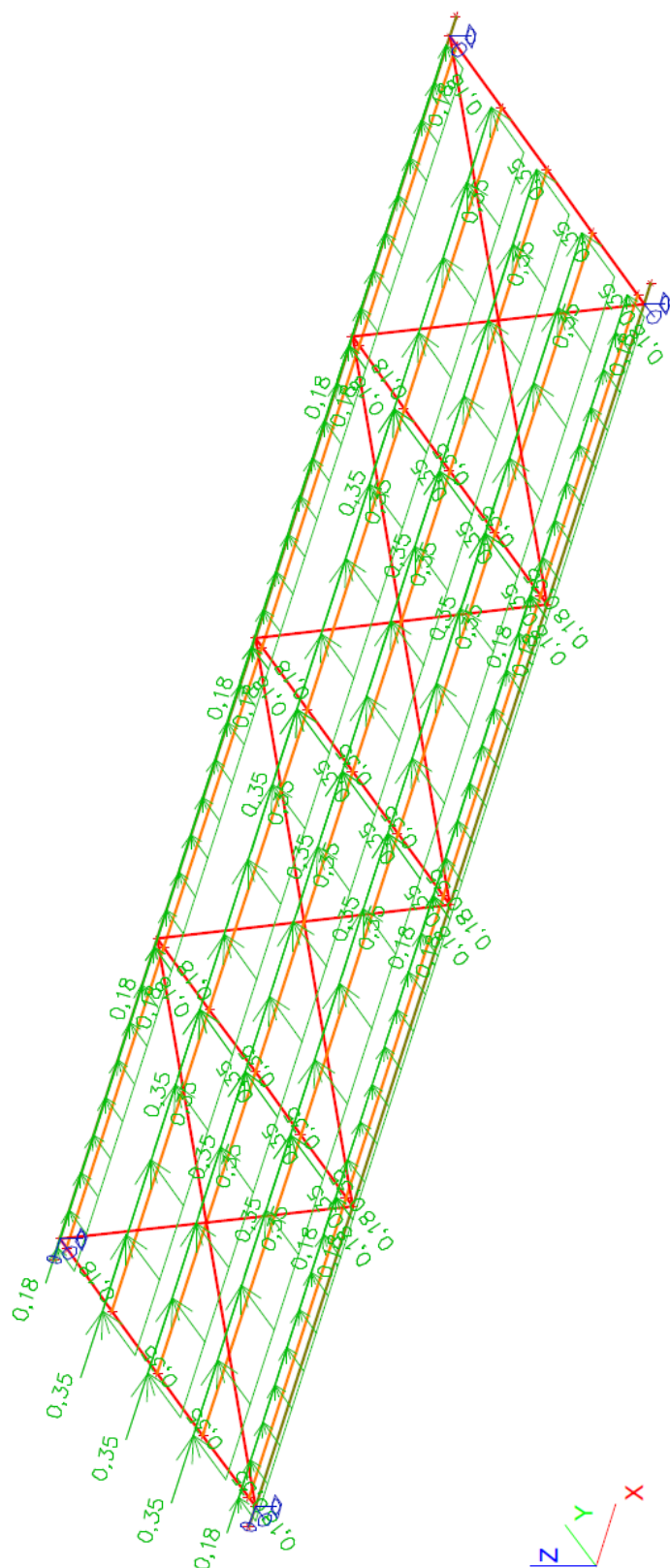
11. LC3 / zatížení užité 5 kPa



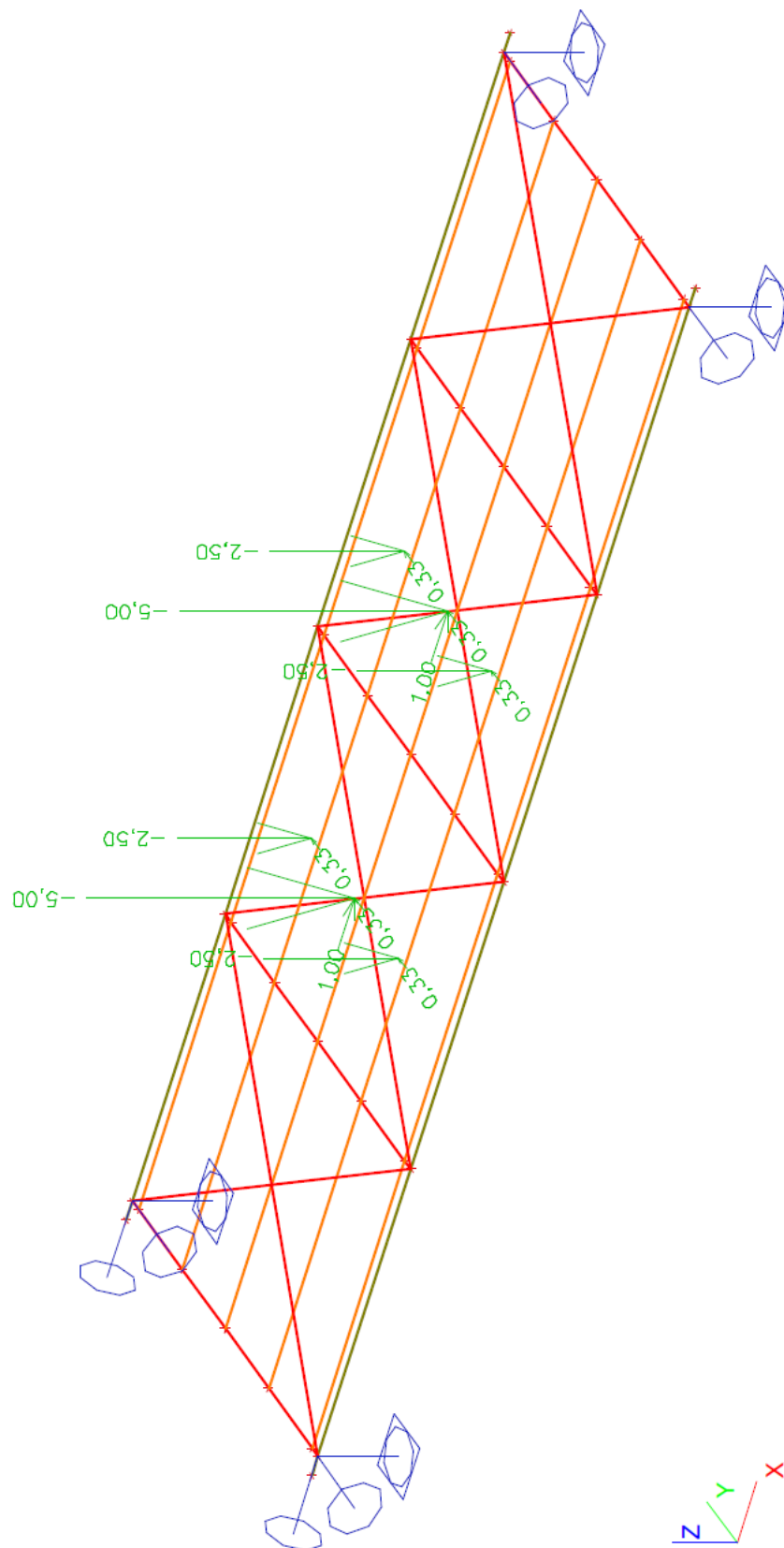
13. LC5 / sníh



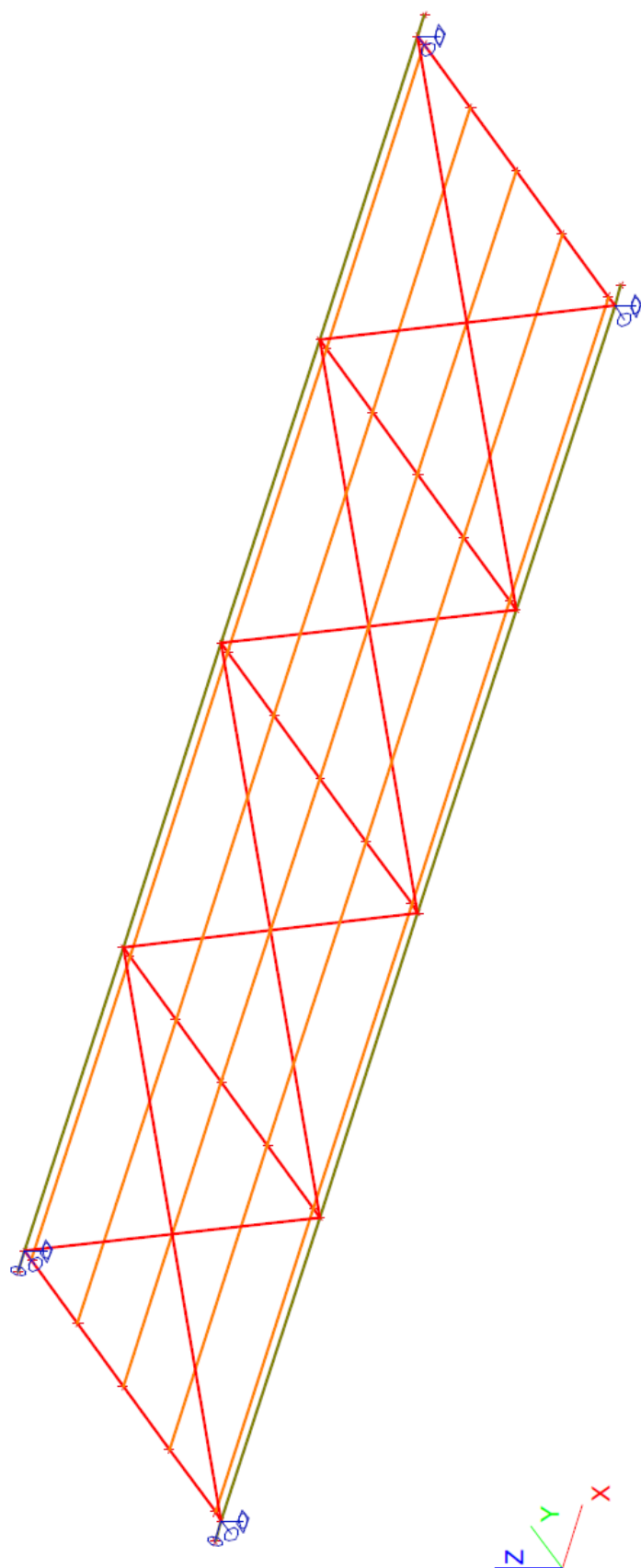
14. LC6 / vodorovné 10% užitéhoi



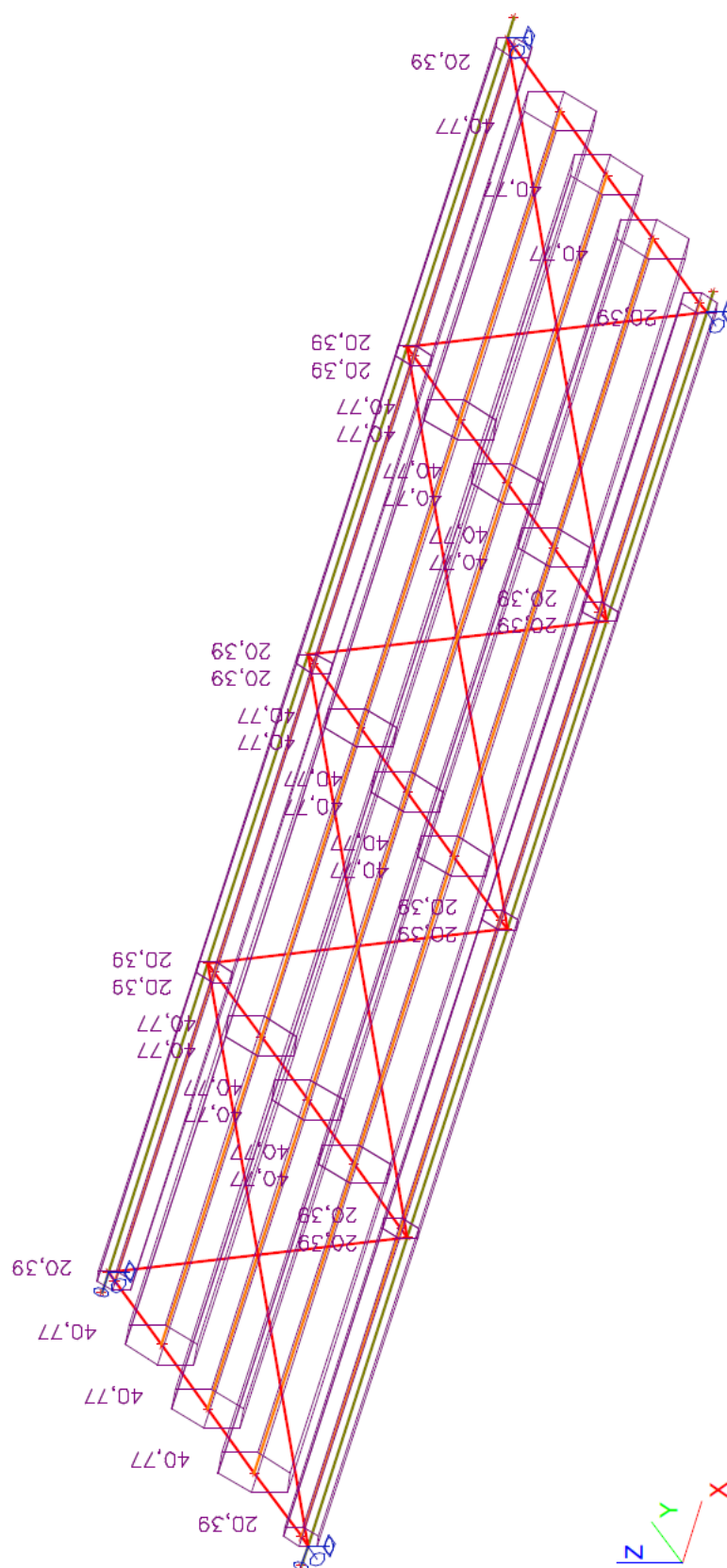
15. LC7 / soustředěná síla 10 kN



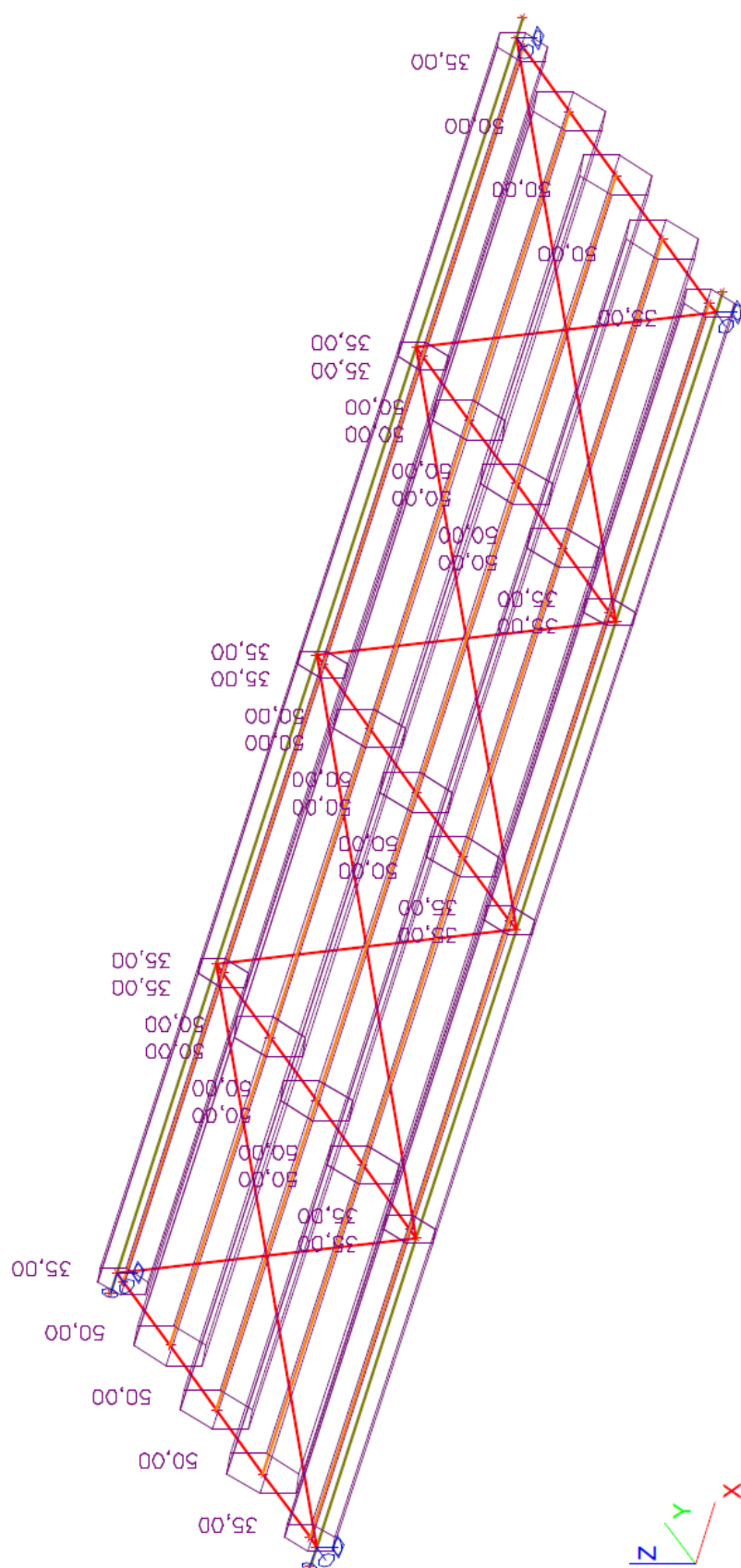
16. hmoty MG1 - vl.hm. - generuje software



17. hmoty MG2 - mostovka



18. hmoty MG3 - 75 kg/m²



Pro výpočet frekvence vlastního kmitání je v kombinaci hmot pro zatížení užité zadáno snížené zatížení odpovídající hodnotě 75 kg/m^2 , což odpovídá při průměrné hmotnosti 75 kg/osoba rozmístění 1 osoby na 1 m^2 . Počet osob na mostovce lávky $N = 9 \times 3 \times 1 = 27$ osob na mostě.

19. Skupiny hmot

Jméno	Zatěžovací stav	Jméno	Zatěžovací stav	Jméno	Zatěžovací stav
MG1	LC1 - vlastní hmotnost	MG2	LC2 - mostovka	MG3	LC3 - užité na lávce

20. Kombinace skupin hmot

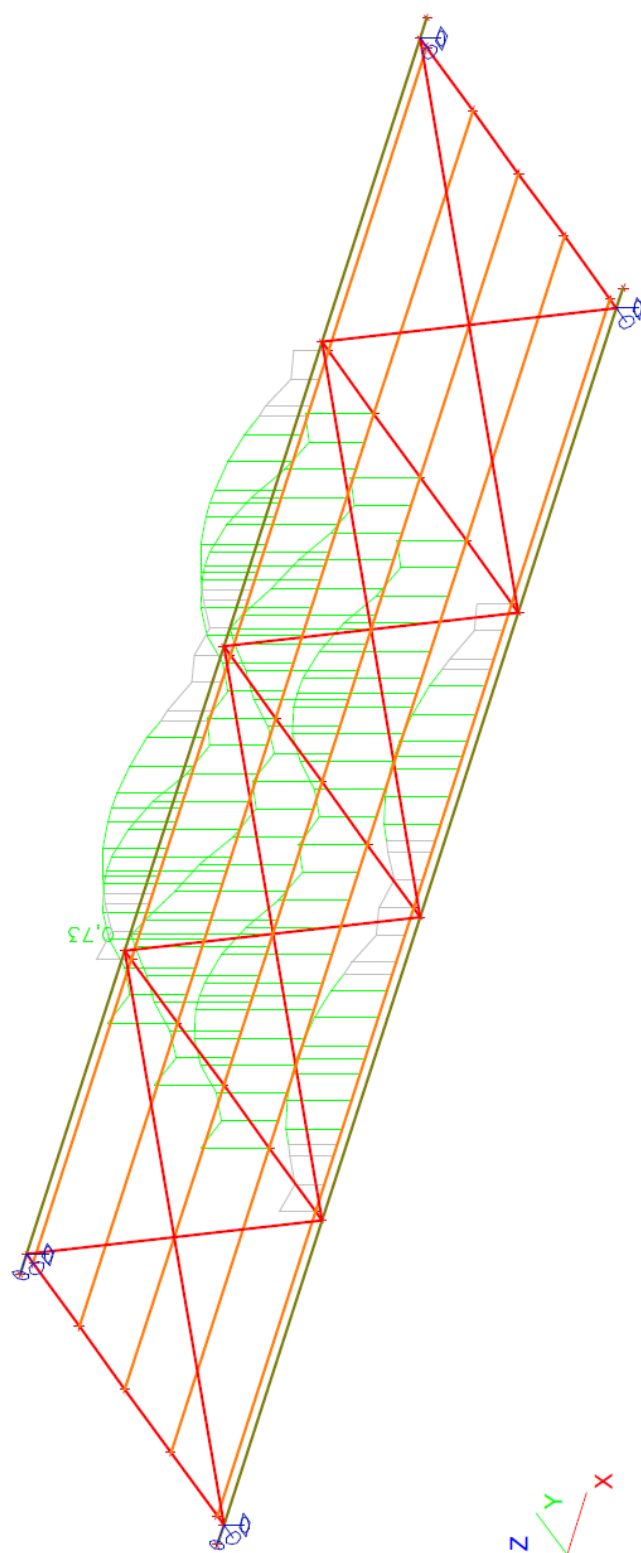
Typ jméno	Jméno	Popis	Skupina hmot	Souč. [-]
Kombinace skupiny hmot	CM1	stálé + 1 kPa užité	MG1	1,00
			MG2	1,00
			MG3	1,00
Kombinace skupiny hmot	CM2	stálé	MG1	1,00
			MG2	1,00
Kombinace skupiny hmot	CM1/1 - 8,13			
Kombinace skupiny hmot	CM1/2 - 13,88			
Kombinace skupiny hmot	CM1/3 - 13,90			
Kombinace skupiny hmot	CM1/4 - 14,84			
Kombinace skupiny hmot	CM2/1 - 10,57			
Kombinace skupiny hmot	CM2/2 - 16,35			
Kombinace skupiny hmot	CM2/3 - 19,08			
Kombinace skupiny hmot	CM2/4 - 20,33			

21. Vlastní frekvence

N	f [Hz]	omega [1/sec]	omega ² [1/sec ²]	T [sec]
Kombinace hmot : CM1				
1	8,13	51,07	2607,82	0,12
2	13,88	87,19	7601,76	0,07
3	13,90	87,30	7621,94	0,07
4	14,84	93,25	8696,21	0,07
Kombinace hmot : CM2				
1	10,57	66,39	4408,07	0,09
2	16,35	102,75	10557,04	0,06
3	19,08	119,85	14363,83	0,05
4	20,33	127,72	16312,73	0,05

Frekvence vlastních kmitů je větší než 5 Hz

22. EC 5 - podélníky



23. Posudek dřeva - podélníky

EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.

Standardní výpis,

Nosník : B77,L=2.250m, OBDEL, D30

Materiál : D30

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =1.00

řez=1.125m kombi únos.=1

k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Návrhová síla	1.3[kN]	-0.2[kN]	3.4[kN]	0.0[kNm]	5.2[kNm]	-0.5[kNm]
Návrhové napětí	0.1[MPa]	-0.0[MPa]	0.3[MPa]	0.0[MPa]	13.4[MPa]	1.6[MPa]
Limitní napětí	12.5[MPa]	2.1[MPa]	2.1[MPa]	2.1[MPa]	20.8[MPa]	20.8[MPa]
Jedn. posudek	0.01	0.01	0.15	0.00	0.64	0.08

Ohyb : 0.72 (5.1.6b)

Smyk : 0.15 (5.1.7.1)

Krut : sig v,d=0.00MPa 0.00 (5.1.8)

Tah + ohyb : 0.73 (5.1.9b)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.72 (5.2.1f)

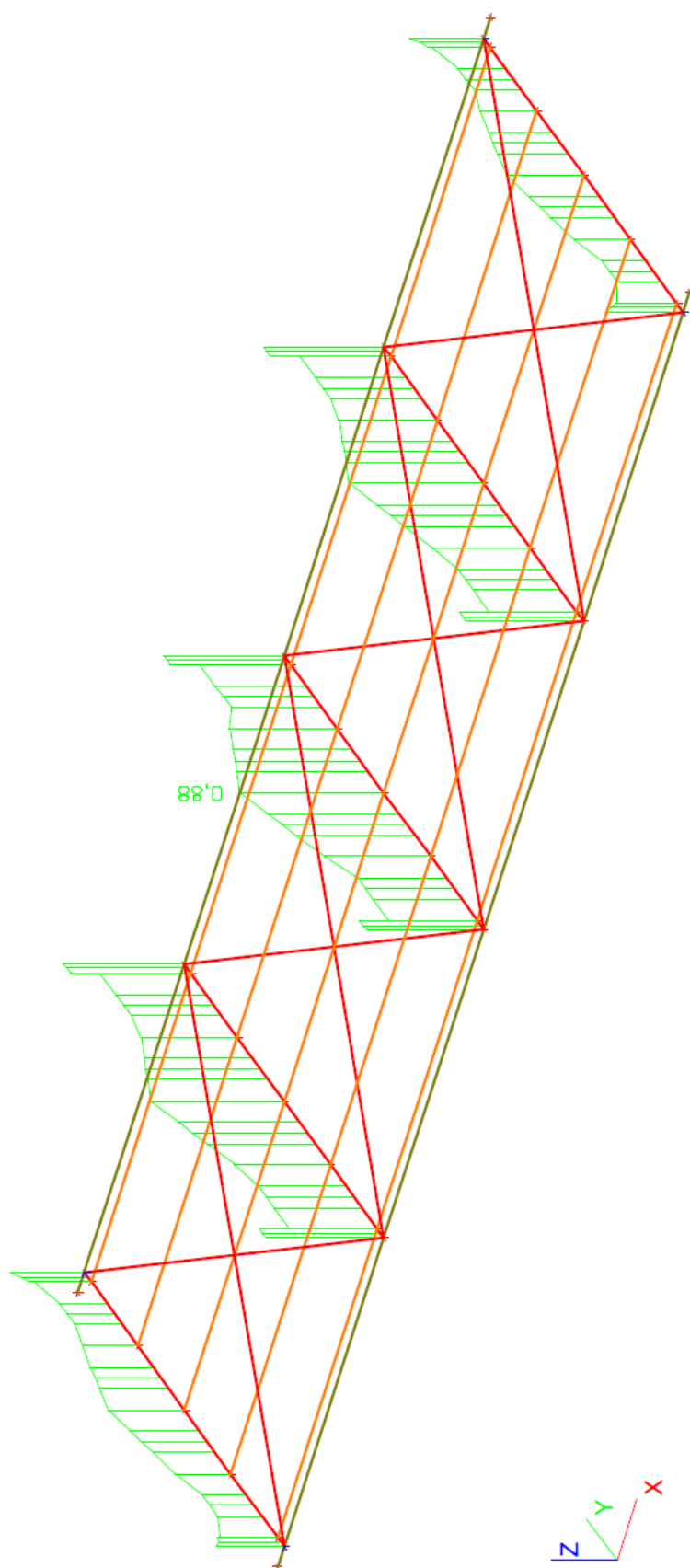
k_{cy}=0.77 k_{cz}=0.64

Ohyb (5.2.2) : 0.72

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = 0.73 - průřez vyhovuje.

24. EC 5 - příčnky



25. Posudek dřeva - příčník

EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.

Standardní výpis,

Nosník : B7, L=3.000m, OBDEL, D30

Materiál : D30

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =1.00

řez=0.000m kombi únos.=1

k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Návrhová síla	37.3[kN]	-0.4[kN]	-8.3[kN]	0.1[kNm]	21.3[kNm]	0.5[kNm]
Návrhové napětí	1.1[MPa]	-0.0[MPa]	-0.4[MPa]	0.0[MPa]	-15.9[MPa]	-0.6[MPa]
Limitní napětí	12.5[MPa]	2.1[MPa]	2.1[MPa]	2.1[MPa]	20.8[MPa]	20.8[MPa]
Jedn. posudek	0.09	0.01	0.18	0.00	0.76	0.03

Ohyb : 0.80 (5.1.6b)

Smyk : 0.18 (5.1.7.1)

Krut : sig v,d=0.00MPa 0.00 (5.1.8)

Tah + ohyb : 0.88 (5.1.9b)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.80 (5.2.1f)

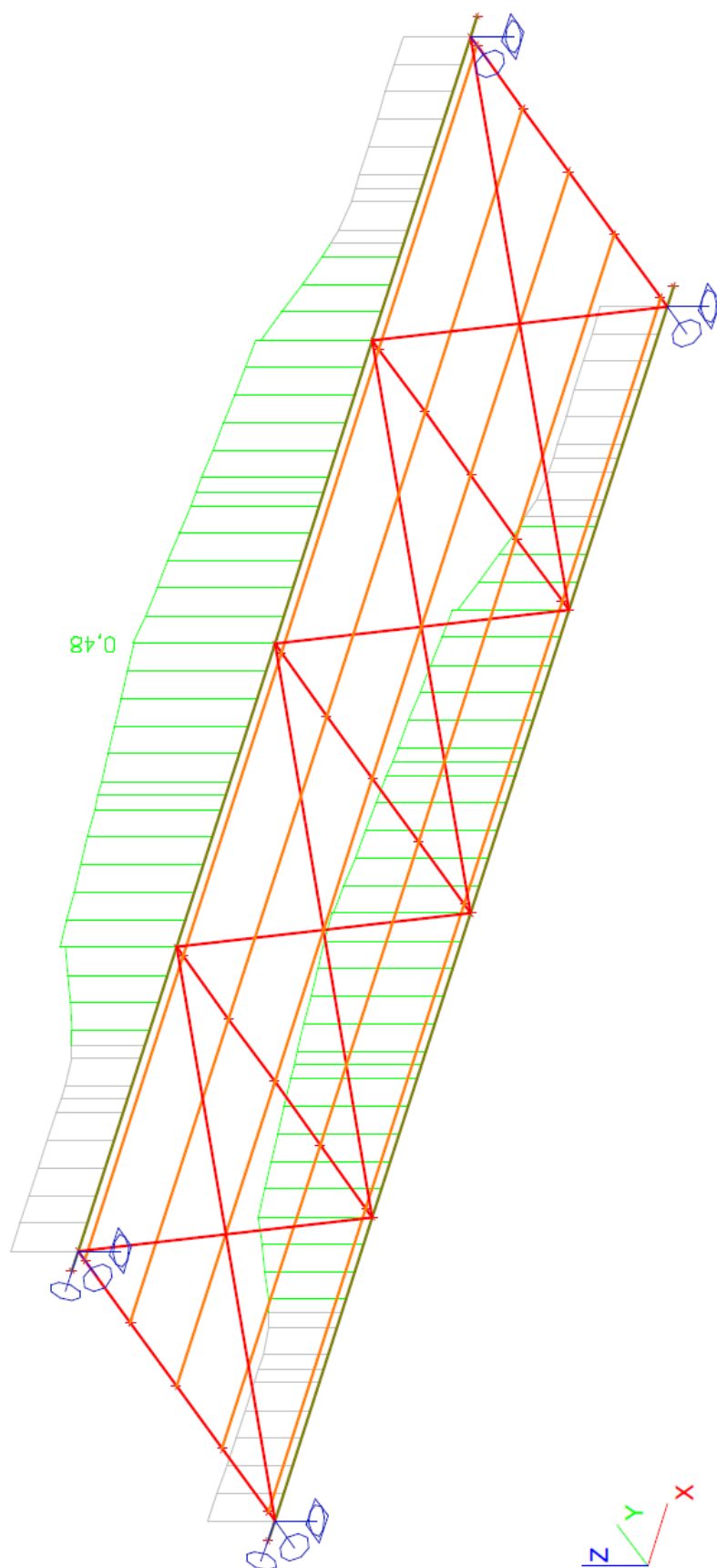
k_{cy}=0.18 k_{cz}=1.05

Ohyb (5.2.2) : 0.80

k crit=1.00

Maximální jednotkový posudek = 0.88 - průřez vyhovuje.

26. EC 5 - hlavní nosník



27. Posudek dřeva - hlavní nosník

EUROCODE 5 - NÁVRH DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ, ENV 1995-1-1.

Standardní výpis,

Nosník : B2, L=9.300m, OBDEL, GL24h

Materiál : GL24h

Třída vlhkosti : 1

gamma m =1.30 k m =1.00

řez=0.000m kombi únos.=1

k mod = 0.90

Posudek únosnosti

	N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
Návrhová síla	32.7[kN]	2.6[kN]	-16.9[kN]	3.0[kNm]	161.3[kNm]	-1.5[kNm]
Návrhové napětí	0.2[MPa]	0.0[MPa]	-0.1[MPa]	0.0[MPa]	7.6[MPa]	0.1[MPa]
Limitní napětí	11.4[MPa]	1.9[MPa]	1.9[MPa]	1.9[MPa]	16.6[MPa]	16.6[MPa]
Jedn. posudek	0.01	0.01	0.07	0.00	0.46	0.01

Ohyb : 0.47 (5.1.6b)

Smyk : 0.07 (5.1.7.1)

Krut : sig v,d=0.00MPa 0.00 (5.1.8)

Tah + ohyb : 0.48 (5.1.9b)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.47 (5.2.1f)

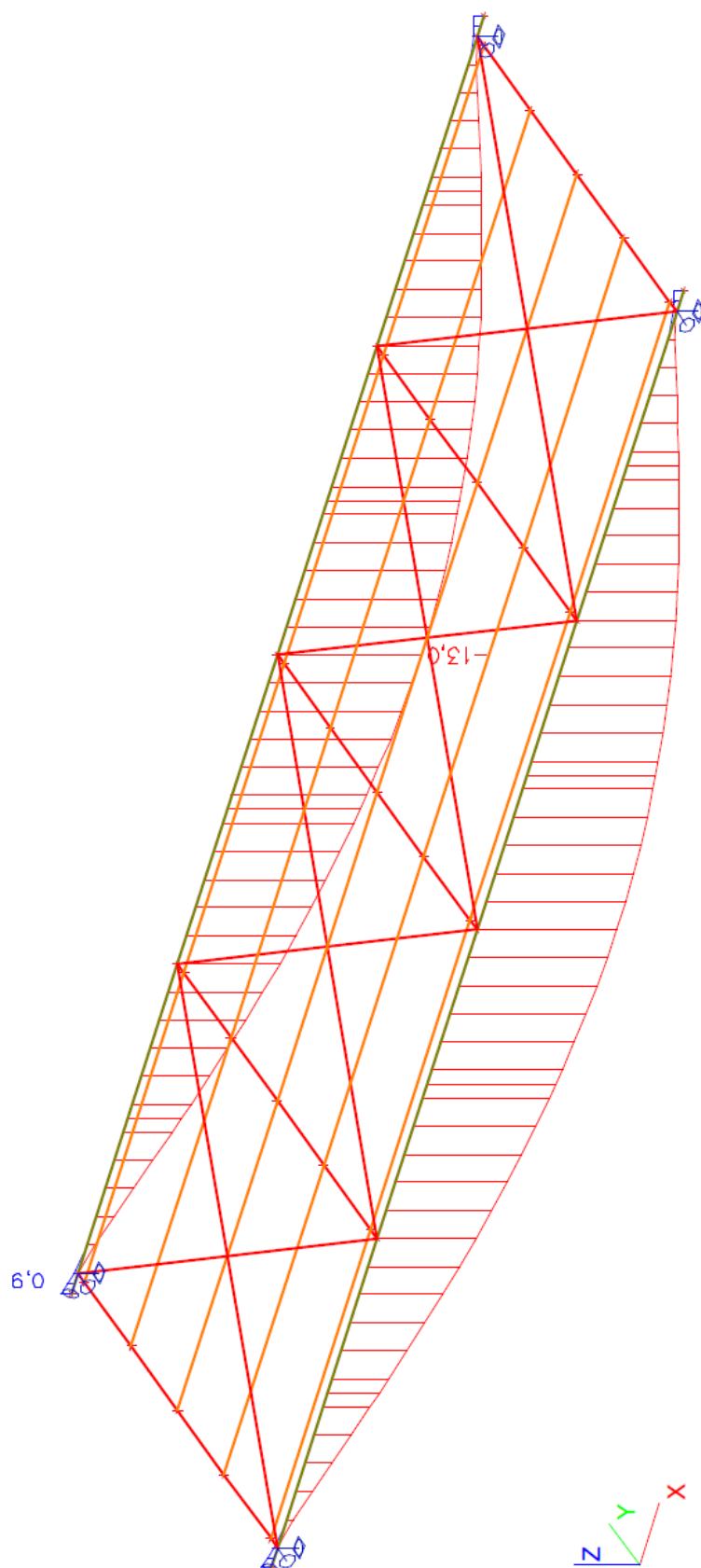
k_{cy}=0.02 k_{cz}=1.02

Ohyb (5.2.2) : 0.47

k_{crit}=1.00

Maximální jednotkový posudek = 0.48 - průřez vyhovuje.

28. Deformace na prutu - uz - hl. nosník



29. Deformace na prutu - hl. nosník

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B1,B2
Kombinace : CO1

Stav	Prut	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
CO1/3	B1	9,150	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,6	0,0
CO1/4	B2	9,150	0,1	0,0	0,3	1,9	-4,2	0,0
CO1/5	B2	4,036	0,0	-0,8	-12,3	7,5	0,9	0,0
CO1/4	B1	4,241	0,0	1,1	-12,4	-7,6	0,6	0,0
CO1/6	B2	4,650	0,0	-0,6	-13,0	6,7	0,0	0,0
CO1/4	B2	0,000	0,0	0,0	0,9	1,9	4,2	0,0
CO1/7	B1	4,650	0,0	0,9	-12,6	-7,9	0,0	0,0
CO1/8	B2	4,650	0,0	-0,6	-12,6	7,9	0,0	0,0
CO1/9	B2	9,150	0,1	0,0	0,2	1,3	-4,3	0,0
CO1/9	B2	0,150	0,0	0,0	0,2	1,3	4,3	0,0
CO1/4	B1	7,514	0,0	0,6	-6,7	-5,2	-3,5	-0,4
CO1/4	B1	1,582	0,0	0,5	-5,9	-4,8	3,7	0,4

Maximum svislé deformace – průhyb hlavního nosníku:

$$F_z = 13 \text{ mm} = L_n / 692 = 9000 / 692 < L/400$$

Vyhovuje

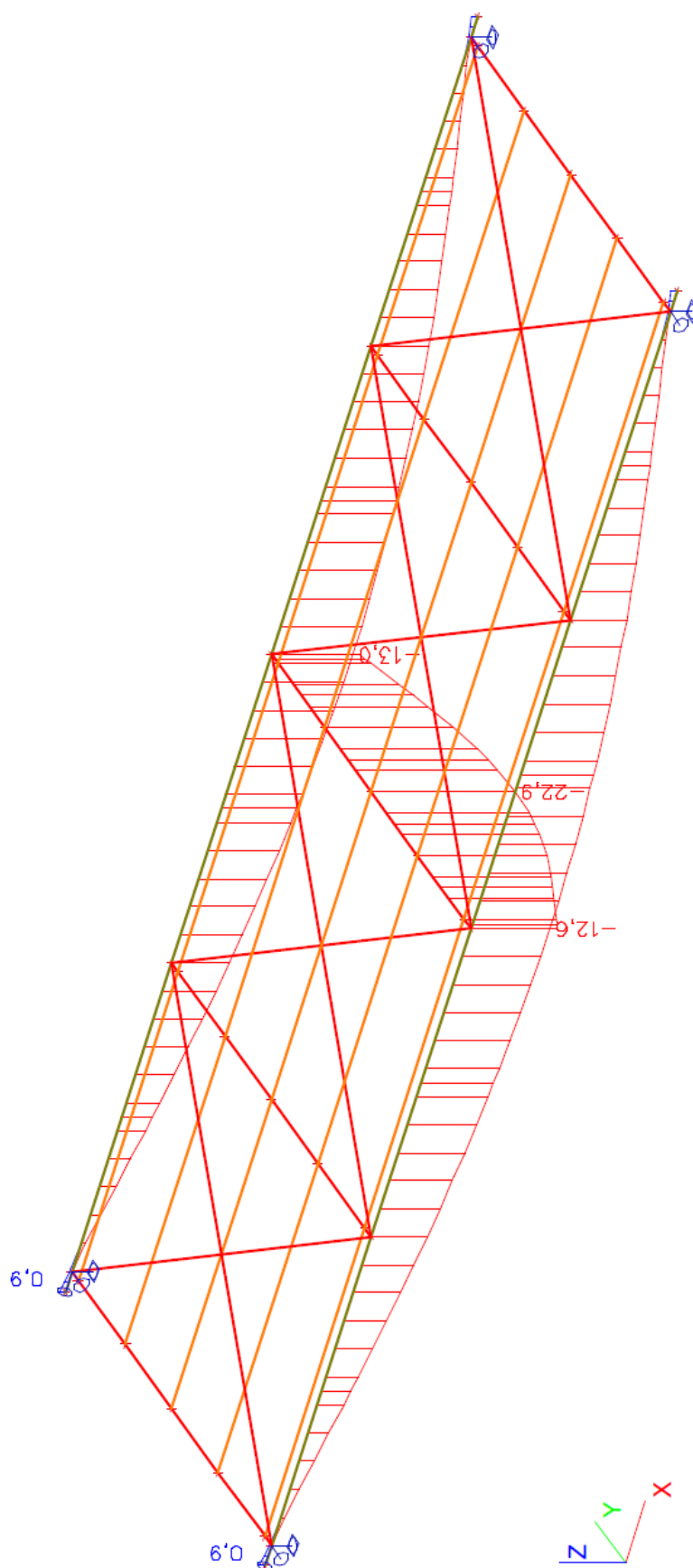
V případě požadavku na snížení rozkmitu svislé deformace je možné nechat vyrobit hlavní nosník s výrobním nadvýšením. Podrobněji bude řešit prováděcí stupeň PD.

Maximum vodorovné deformace – vodorovná výchylka hlavního nosníku:

$$F_y = 7,9 \text{ mm} = L_n / 1139 \ll L/1000$$

Vyhovuje

38. Deformace na prutu - střední příčný



39. Deformace na prutu - střední příčník

Lineární výpočet, Extrém : Prut, Systém : Hlavní

Výběr : B7

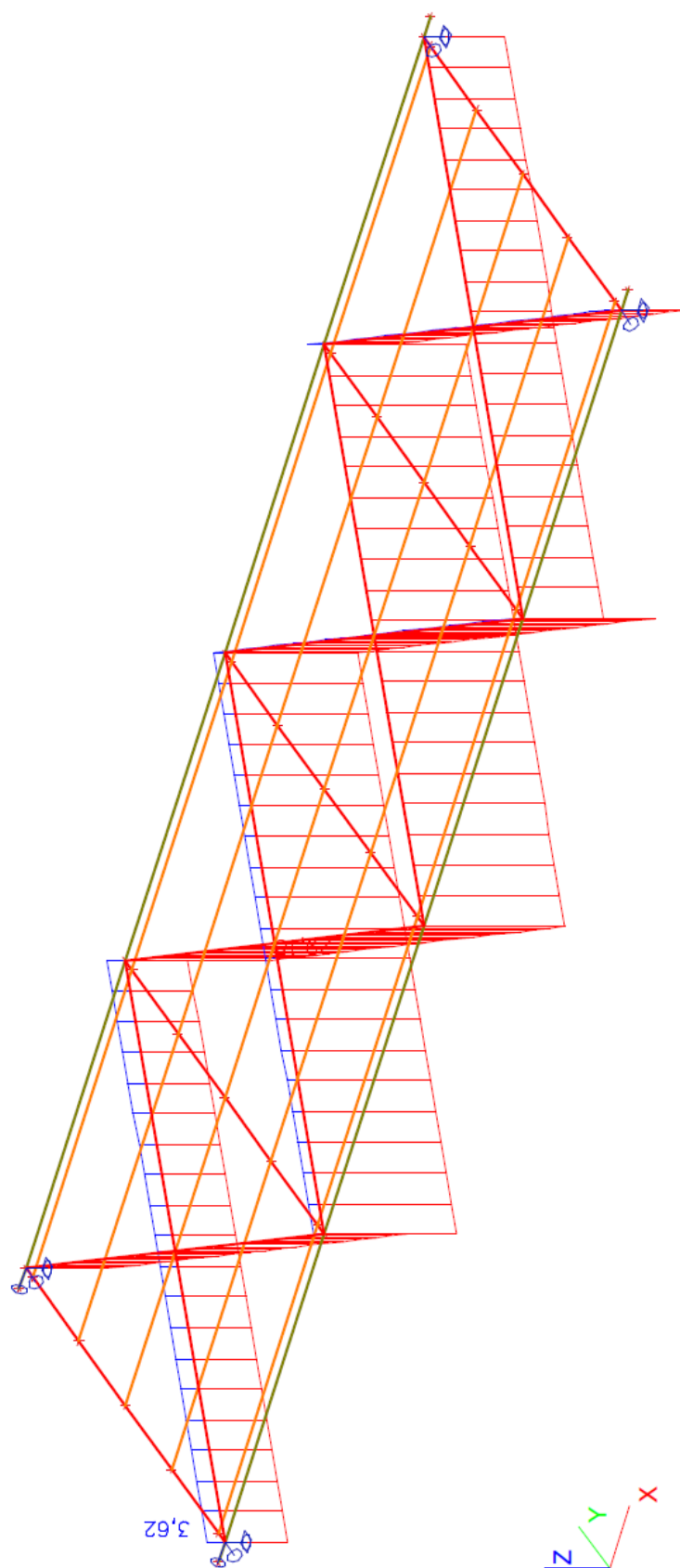
Kombinace : CO1

Stav	Prut	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
CO1/5	B7	0,000	-0,1	0,0	-13,8	0,0	7,9	0,0
CO1/4	B7	3,000	0,4	0,0	-13,8	0,0	-7,9	0,0
CO1/12	B7	1,500	0,2	-0,5	-11,9	2,2	0,1	0,0
CO1/3	B7	0,000	0,2	0,0	-1,9	0,0	0,6	0,0
CO1/4	B7	1,500	0,3	-0,4	-22,9	1,7	0,1	0,0
CO1/19	B7	0,000	0,1	0,0	-1,9	0,0	0,6	0,0
CO1/3	B7	0,100	0,2	0,0	-2,0	0,0	0,6	0,0
CO1/11	B7	1,500	0,4	-0,5	-11,9	2,2	0,1	0,0
CO1/8	B7	2,900	0,3	-0,1	-14,7	0,2	-8,1	0,1
CO1/7	B7	0,100	0,0	0,0	-14,7	0,0	8,0	0,0
CO1/20	B7	0,567	0,3	-0,2	-5,6	1,1	2,3	-0,5
CO1/10	B7	2,433	0,3	-0,2	-5,8	1,1	-2,3	0,5

Maximum svislé deformace – průhyb příčníku:

$$\Delta F = F_{L/2} - F_0 = 22,9 - 13,8 = 9,1 \text{ mm} < L_p / 300 = 3000 / 300 = 10 \text{ mm}$$

Vyhovuje



33. Vnitřní síly na prutu - vod. ztužení

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : B60,B58,B59,B61,B72..B75
Kombinace : CO2

Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B59	CO2/2	0,000	-29,18	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B58	CO2/13	0,000	3,62	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
B59	CO2/14	0,000	-27,01	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B60	CO2/14	0,000	-27,01	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B60	CO2/15	3,750	-2,62	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
B60	CO2/15	0,000	-2,62	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B74	CO2/16	0,000	-25,67	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B73	CO2/16	0,000	-25,82	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B58	CO2/17	3,750	2,03	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
B60	CO2/15	1,875	-2,62	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
B60	CO2/18	0,000	-27,74	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
B73	CO2/2	0,000	-25,09	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00

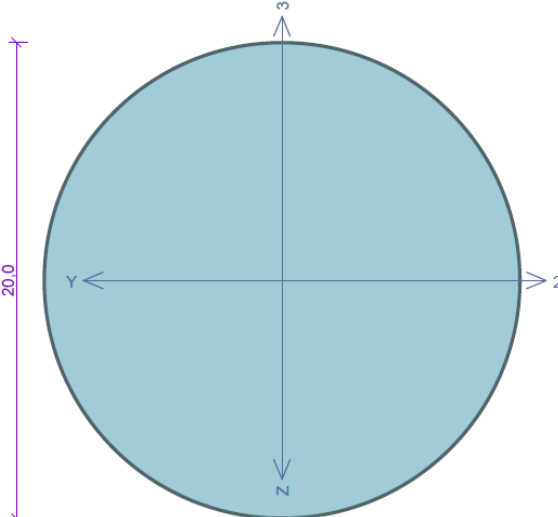
Protože prut horizontálního zavětrování při namáhání tlakem vybočí, je do posouzení zadán součet absolutních hodnot sil z kombinace.

Táhlo bude posouzeno na $N_{extr} = |-29,2| + |3,6| = 33 \text{ kN}$.

Do posudku беру $N = 35 \text{ kN}$

LÁVKA VÍTOVÁ

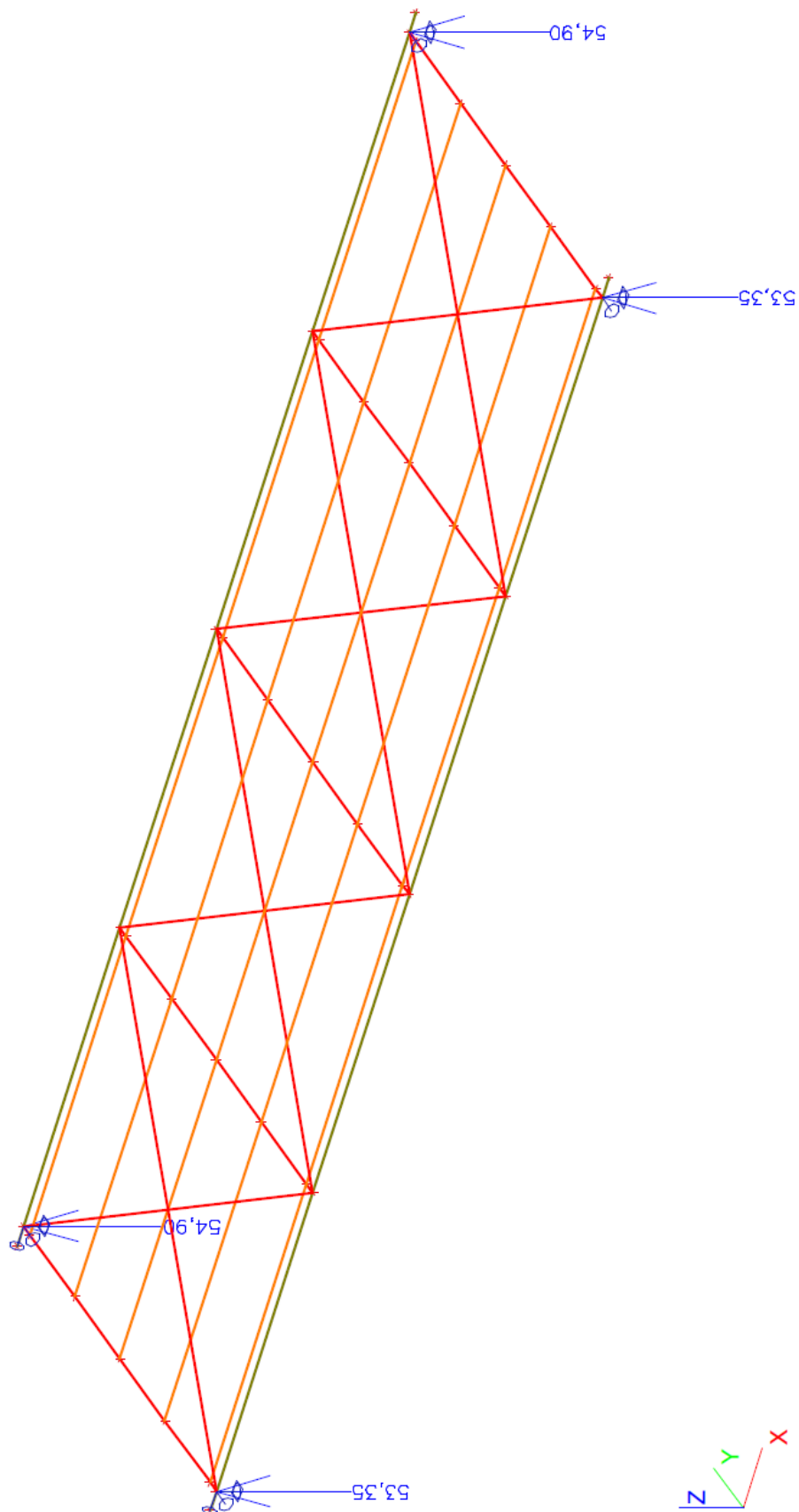
TÁHLO HORIZ. ZTUŽENÍ

	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez tyč kulatá 20 Průřezová plocha: $A = 3,142E02 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 10,0 \text{ mm}$ $z_T = 10,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 7,854E03 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,854E03 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -7,854E02 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,854E02 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 7,854E02 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,854E02 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 1,571E04 \text{ mm}^4$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 1,333E03 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,333E03 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu f_y : 235,0 MPa Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 35,000 \text{ kN}$ $V_z = 0,000 \text{ kN}$ $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 4,000 m $L_z = 4,000 \text{ m}$ $L_y = 4,000 \text{ m}$</p>	
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Trída průřezu: 1 Vnitřní síly: $N = 35,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $N_R = 73,827 \text{ kN}$ $0,474 + 0,000 + 0,000 = 0,474 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 800,0 Průřez vyhovuje</p>	

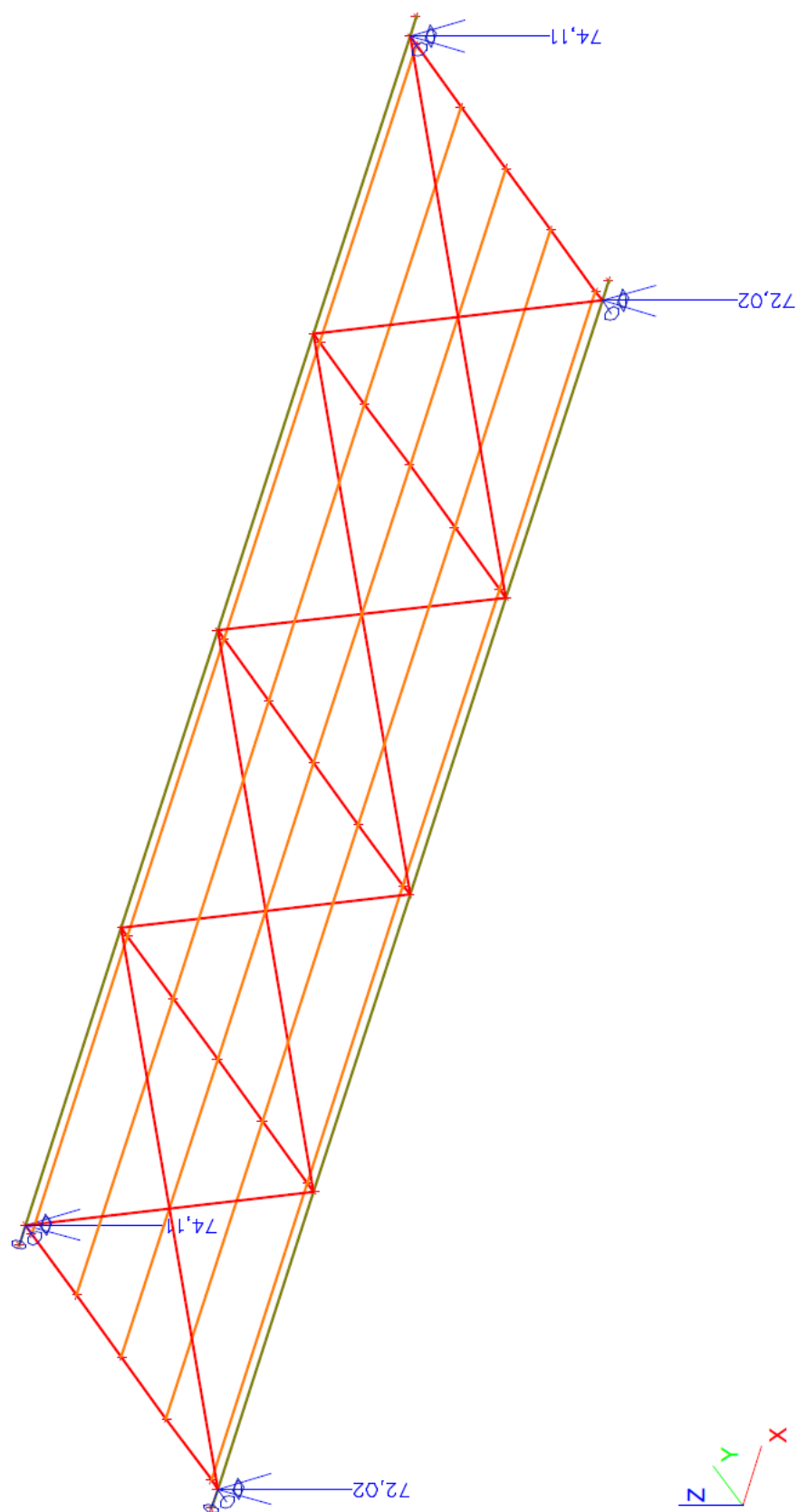
VYHOVUJE

1

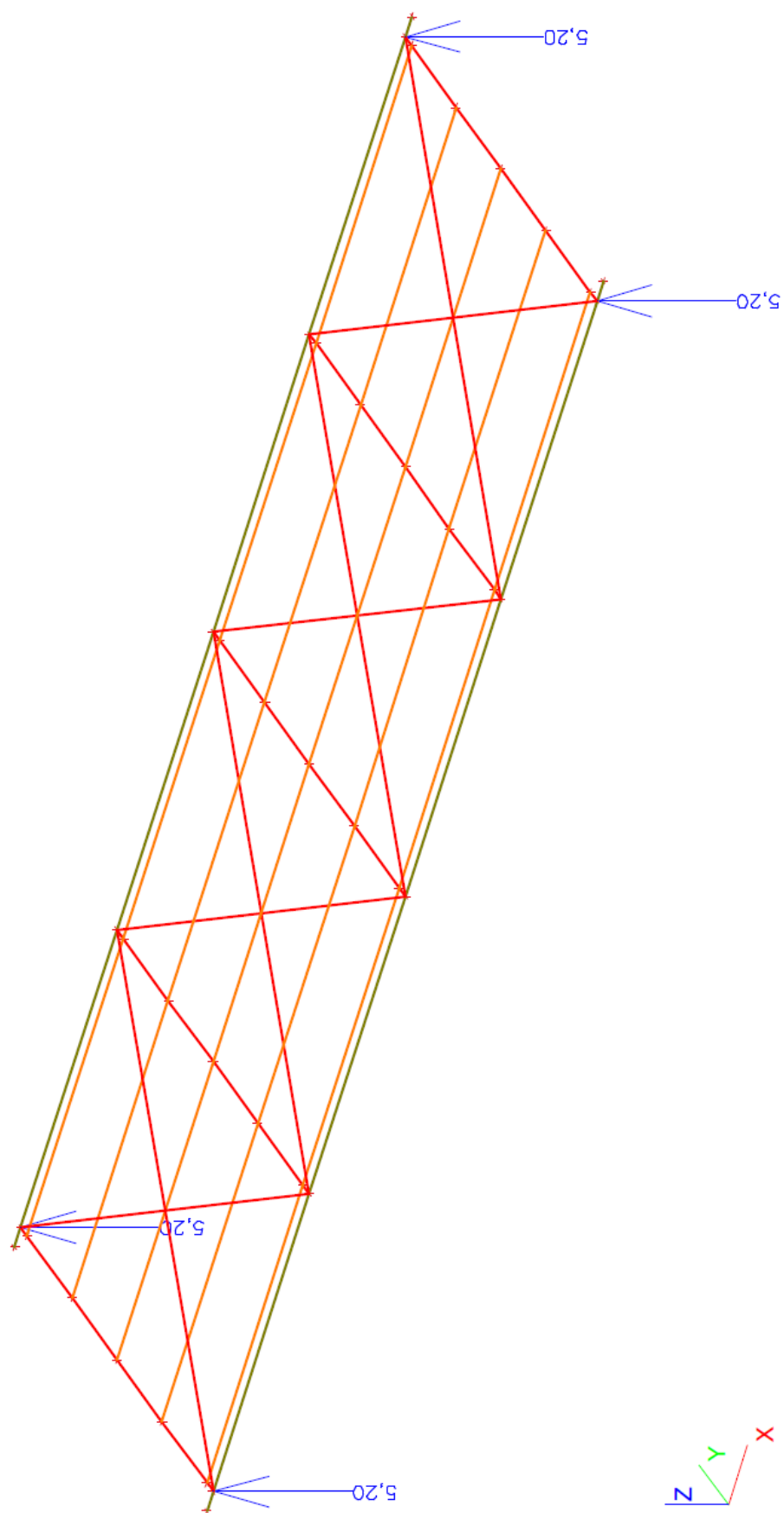
34. Reakce - CO1 msp



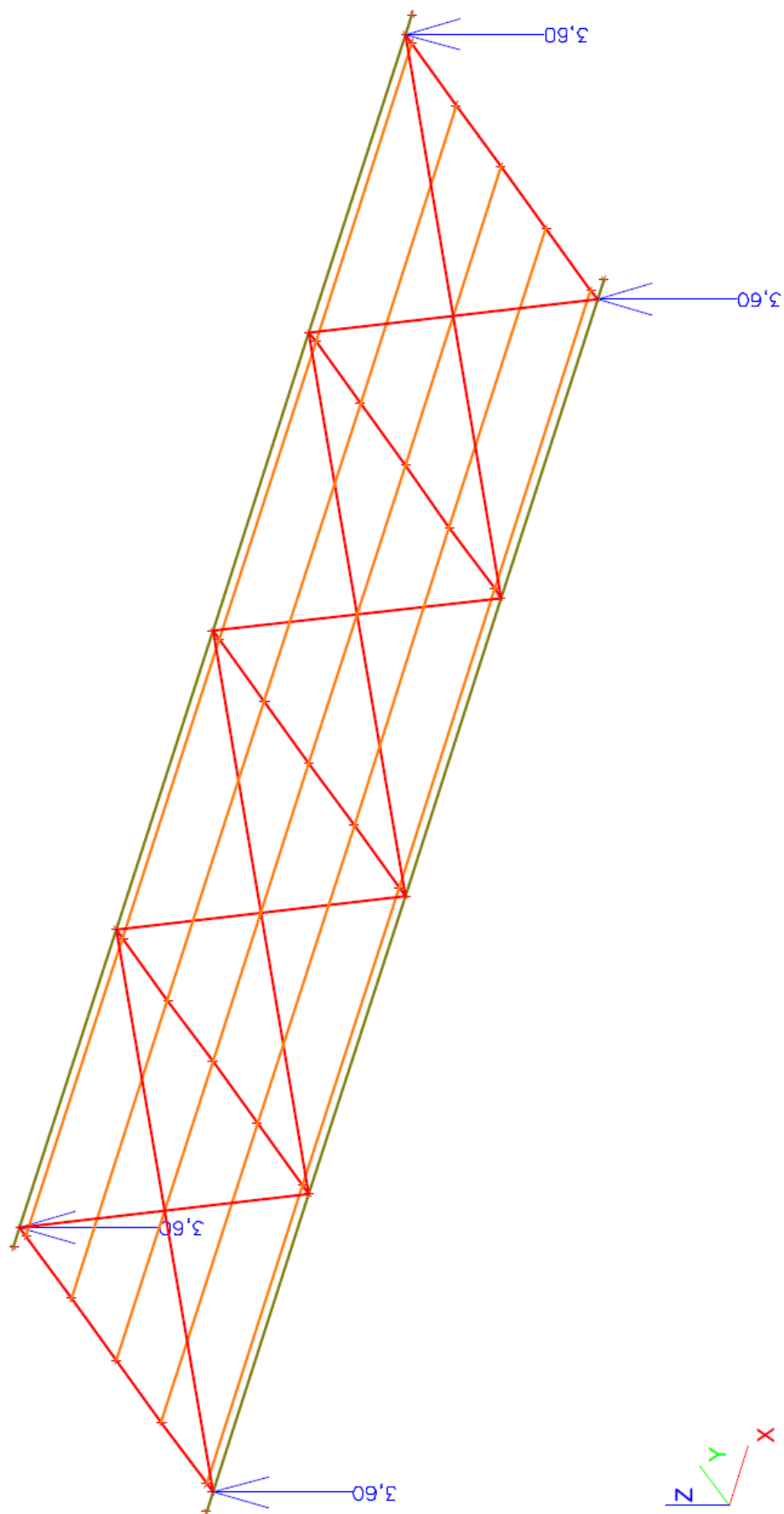
35. Reakce - CO2 msu



36. Reakce - vlastní hmotnost LC1



37. Reakce - mostovka LC2



Zatížení opěry od lávky podle tisku reakcí

Pro šířku opěry $B = \text{cca } [3,00 + 2 \times (0,30 + 0,2)] = 4,00\text{m}$

1. Od vlastní hmotnosti

$$Q_q = (5,2 + 3,6) \times 2 / 4 = 4,4 \text{ kN/m}$$

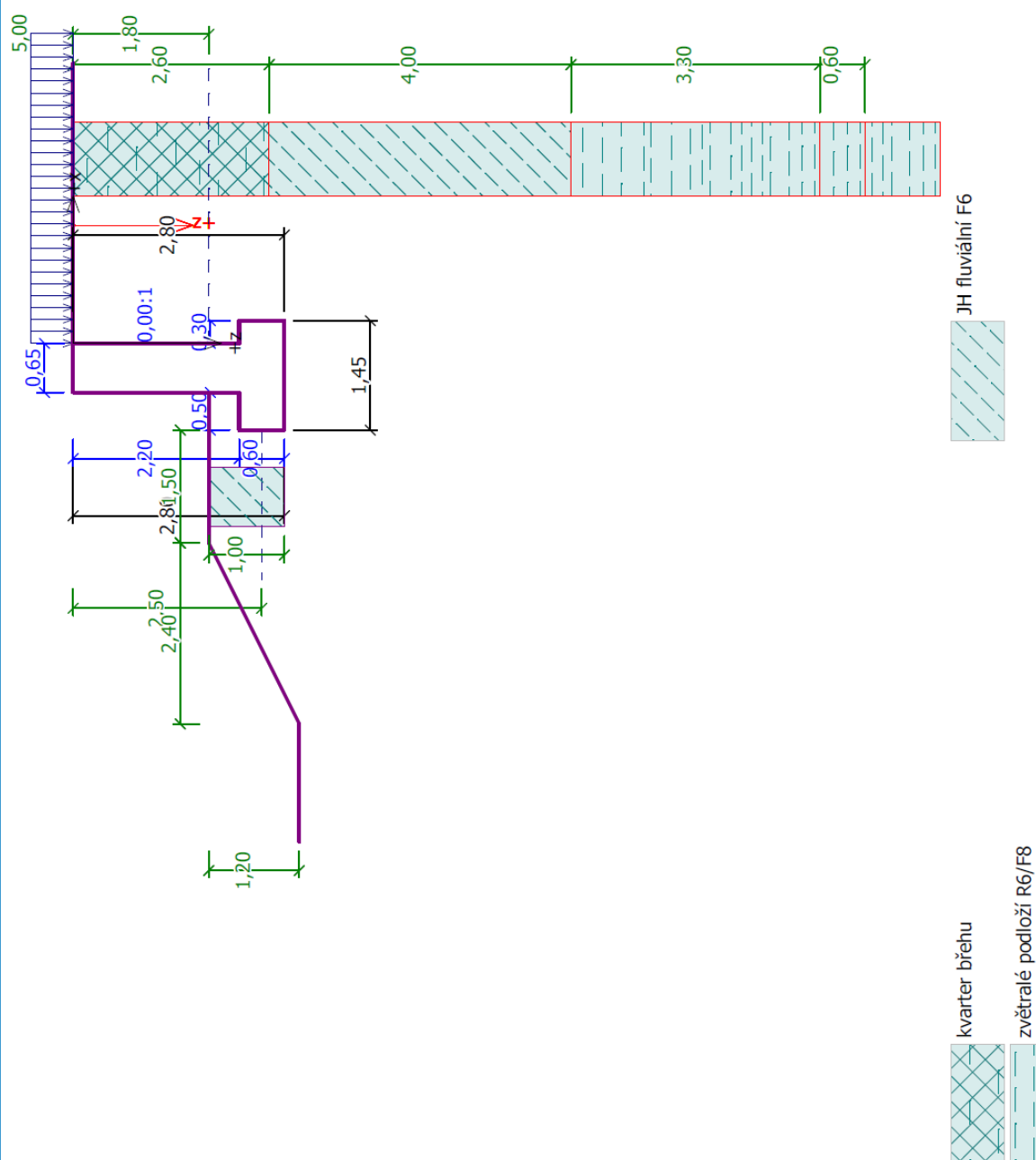
2. Od užitého

$$P = (74,1 + 72,02) \times 1,1 / 4 - Q_q = 40,18 - 4,4 = 35,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vodorovné zatížení 10\% } H_p = 0,1 \times 35,8 = 3,6 \text{ kN/m}$$

Název :

Fáze : 1



Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky
Datum : 8.7.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
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 odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,20
3	0,30	2,20
4	0,30	2,80
5	-1,15	2,80
6	-1,15	2,20
7	-0,65	2,20
8	-0,65	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,30 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	JH fluvialní F6		17,00	11,00	19,80	12,00	5,00
2	JH písčité až písčité jíly F6-F4		21,00	10,00	19,00	12,00	8,00
3	zvětralé podloží R6/F8		22,00	14,00	21,00	12,00	15,00
4	kvarter břehu		15,00	10,00	19,00	12,00	5,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	JH fluvialní F6		soudržná	-	0,40	-	-
2	JH písčité až písčité jíly F6-F4		soudržná	-	0,40	-	-
3	zvětralé podloží R6/F8		soudržná	-	0,40	-	-
4	kvarter břehu		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin

JH fluvialní F6

Objemová tíha : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

JH písčité až písčité jíly F6-F4

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

zvětralé podloží R6/F8

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

kvarter břehu

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	kvarter břehu	
2	4,00	JH fluviální F6	
3	3,30	zvětralé podloží R6/F8	
4	0,60	zvětralé podloží R6/F8	
5	-	zvětralé podloží R6/F8	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,50 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	montážní							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - JH fluviální F6

Výška zeminy před zdí

h = 1,00 m

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,00
3	-1,50	-1,00
4	-3,90	0,20
5	-4,90	0,20

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,26	48,55	0,79	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,36	-0,34	0,01	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	0,70	1,25	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	12,12	-0,62	8,41	1,31	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,55	-0,36	0,00	1,15	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	1,15	1,000	1,000	1,000
montážní	4,37	-0,79	2,08	1,28	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M_{res} = 41,32 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 14,76 kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 31,21 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 22,05 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Celkové posouzení - ZEDĚ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 55,13 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-0,51	79,94	16,70	0,000	55,13
2	2,91	63,43	22,05	0,032	46,70

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	0,64	59,76	14,68

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,032$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 90,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 55,13 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 64,29 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,10	32,87	0,33	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,05	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	30,25	-0,74	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,80	-0,13	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,20	0,00	0,65	1,000	1,000	1,000
montážní	7,33	-1,10	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350

Posouzení dířku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,38 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 211,02 \text{ kN} > 50,75 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 261,77 \text{ kNm} > 41,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,58 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-31,69 [°]
	z =	1,45 [m]		$\alpha_2 =$	73,90 [°]
Poloměr :	R =	5,23 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 126,17$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 183,57$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 659,85$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 872,78$ kNm/m

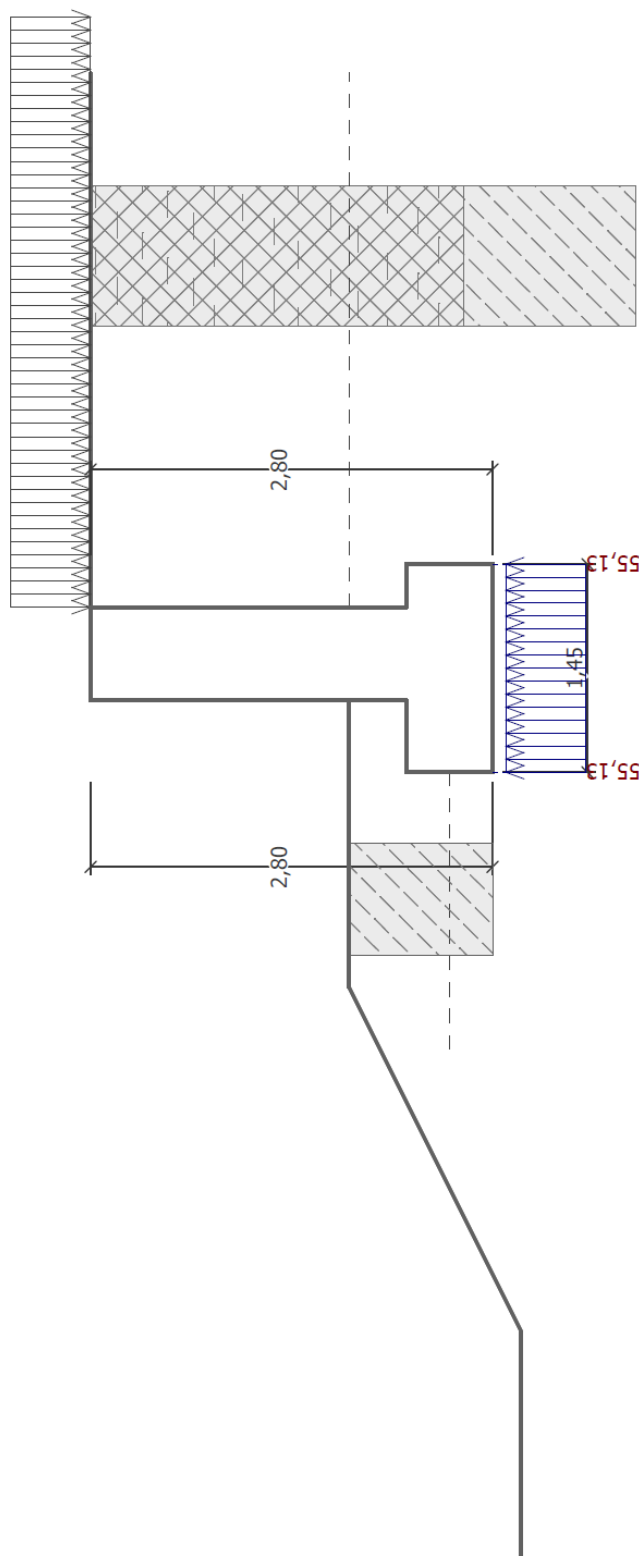
Využití : 75,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



JH fluviální F6



kvarter břehu



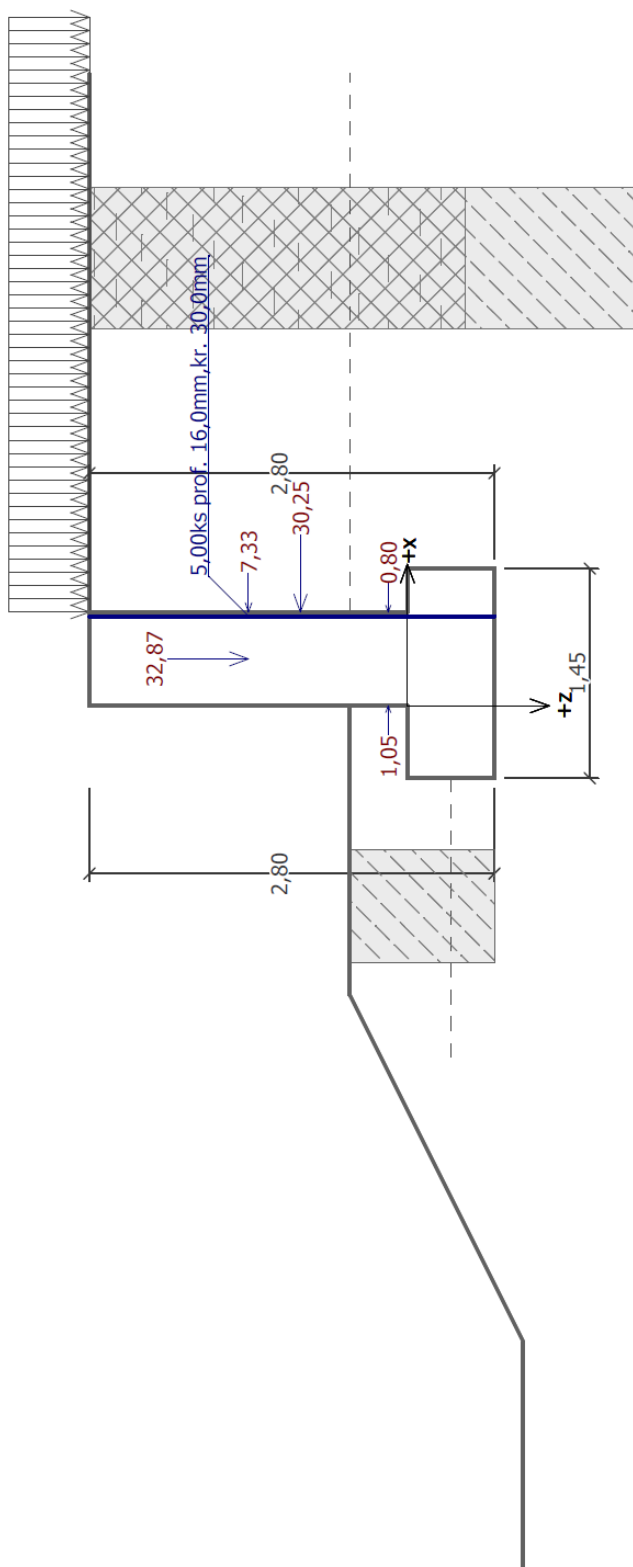
zvětralé podloží R6/F8



Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



JH fluviální F6

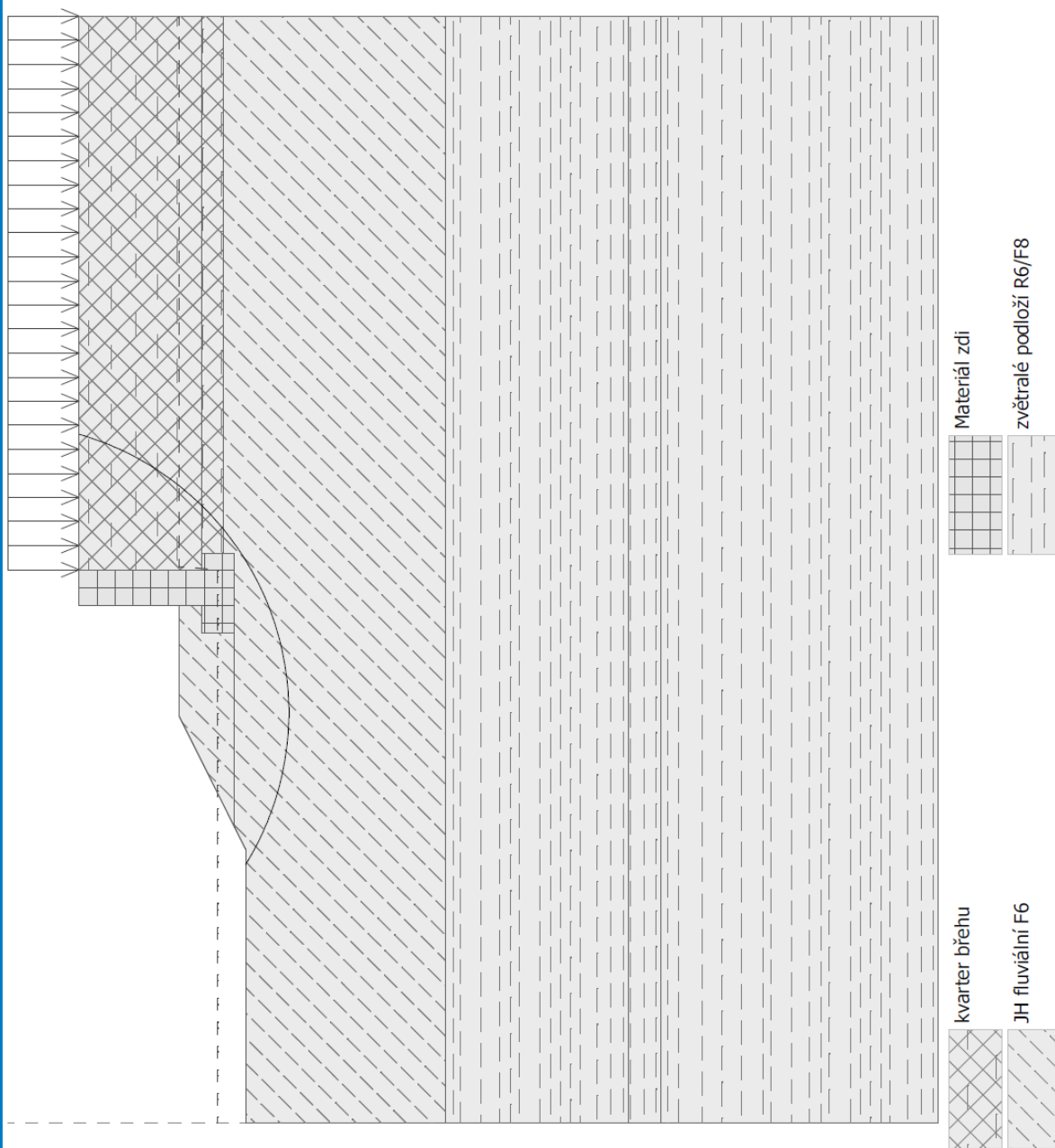
kvarter břehu

zvětralé podloží R6/F8

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra bez lávky

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 126,17 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 183,57 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 659,85 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 872,78 \text{ kNm/m}$

Využití : 75,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Zatížení opěry od lávky podle tisku reakcí

Pro šířku opěry $B = \text{cca } [3,00 + 2 \times (0,30 + 0,2)] = 4,00\text{m}$

3. Od vlastní hmotnosti

$$Q_q = (5,2 + 3,6) \times 2 / 4 = 4,4 \text{ kN/m}$$

4. Od užitého

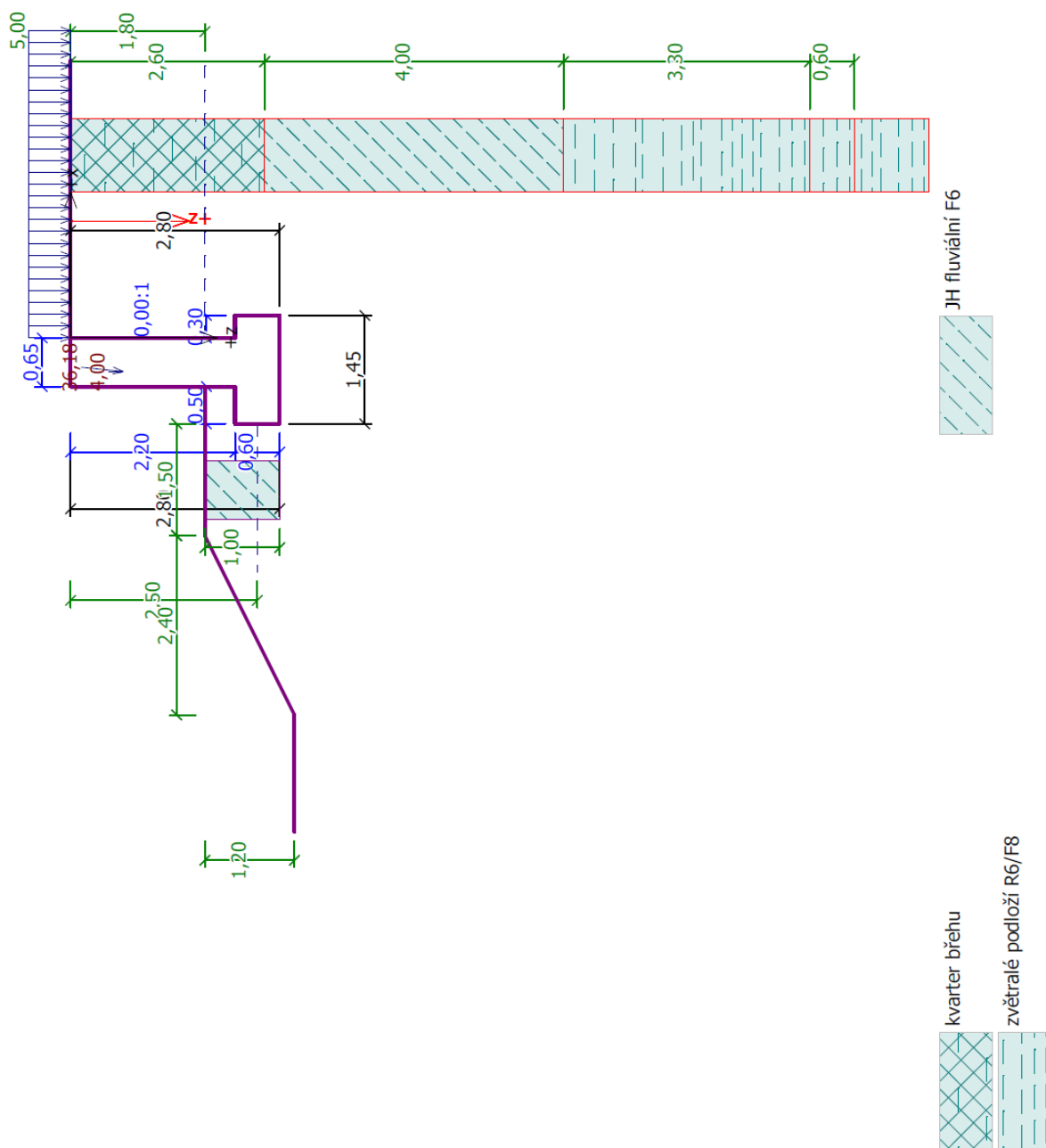
$$P = (74,1 + 72,02) \times 1,1 / 4 - Q_q = 40,18 - 4,4 = 35,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Vodorovné zatížení 10\% } H_p = 0,1 \times 35,8 = 3,6 \text{ kN/m}$$

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Název :

Fáze : 1



Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Datum : 8.7.2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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 odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,20
3	0,30	2,20
4	0,30	2,80
5	-1,15	2,80
6	-1,15	2,20
7	-0,65	2,20
8	-0,65	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,30 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	JH fluviální F6		17,00	11,00	19,80	12,00	5,00
2	JH písčitá až písčitý jíl F6-F4		21,00	10,00	19,00	12,00	8,00
3	zvětralé podloží R6/F8		22,00	14,00	21,00	12,00	15,00
4	kvarter břehu		15,00	10,00	19,00	12,00	5,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	JH fluviální F6		soudržná	-	0,40	-	-
2	JH písčitá až písčitý jíl F6-F4		soudržná	-	0,40	-	-
3	zvětralé podloží R6/F8		soudržná	-	0,40	-	-
4	kvarter břehu		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin

JH fluviální F6

Objemová tíha : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

JH písčitá až písčitý jíl F6-F4

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

zvětralé podloží R6/F8

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

kvarter břehu

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 5,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	kvarter břehu	
2	4,00	JH fluviální F6	
3	3,30	zvětralé podloží R6/F8	
4	0,60	zvětralé podloží R6/F8	
5	-	zvětralé podloží R6/F8	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,50 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	užitné na cyklostezce							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - JH fluvialní F6

Výška zeminy před zdí

h = 1,00 m

Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,00
3	-1,50	-1,00
4	-3,90	0,20
5	-4,90	0,20

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		Síla č. 1	proměnné	-3,60	36,00	0,00	-0,45	0,70
2	ANO		Síla č. 2	stálé	0,00	4,00	0,00	-0,45	0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,26	48,55	0,79	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,36	-0,34	0,01	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	0,70	1,25	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	12,12	-0,62	8,41	1,31	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,55	-0,36	0,00	1,15	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,80	0,00	1,15	1,000	1,000	1,000
užitné na cyklostezce	4,37	-0,79	2,08	1,28	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	3,60	-2,10	36,00	0,70	1,500	0,000	1,500
Síla č. 2	0,00	-2,10	4,00	0,70	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 70,60 kNm/m

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Moment klopící $M_{ovr} = 26,62 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 32,34 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,70 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 111,59 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	13,47	140,38	24,28	0,066	111,59
2	16,04	121,74	22,70	0,091	102,61

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9,20	99,76	18,28
2	9,20	99,76	14,68

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,091$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 90,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 111,59 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 64,29 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy NEVYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy NEVYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,10	32,87	0,33	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,05	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	30,25	-0,74	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,80	-0,13	0,00	0,65	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,20	0,00	0,65	1,000	1,000	1,000
užitné na cyklostezce	7,33	-1,10	0,00	0,65	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	3,60	-1,50	36,00	0,20	1,500	1,500	1,500
Síla č. 2	0,00	-1,50	4,00	0,20	1,350	1,350	1,000

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí vyztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,65 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,38 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 211,02 \text{ kN} > 57,25 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 261,77 \text{ kNm} > 57,84 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,51 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-30,62 [°]
	z =	1,32 [m]		$\alpha_2 =$	74,75 [°]
Poloměr :	R =	5,02 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 121,65 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 175,37 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 610,66 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 800,33 \text{ kNm/m}$

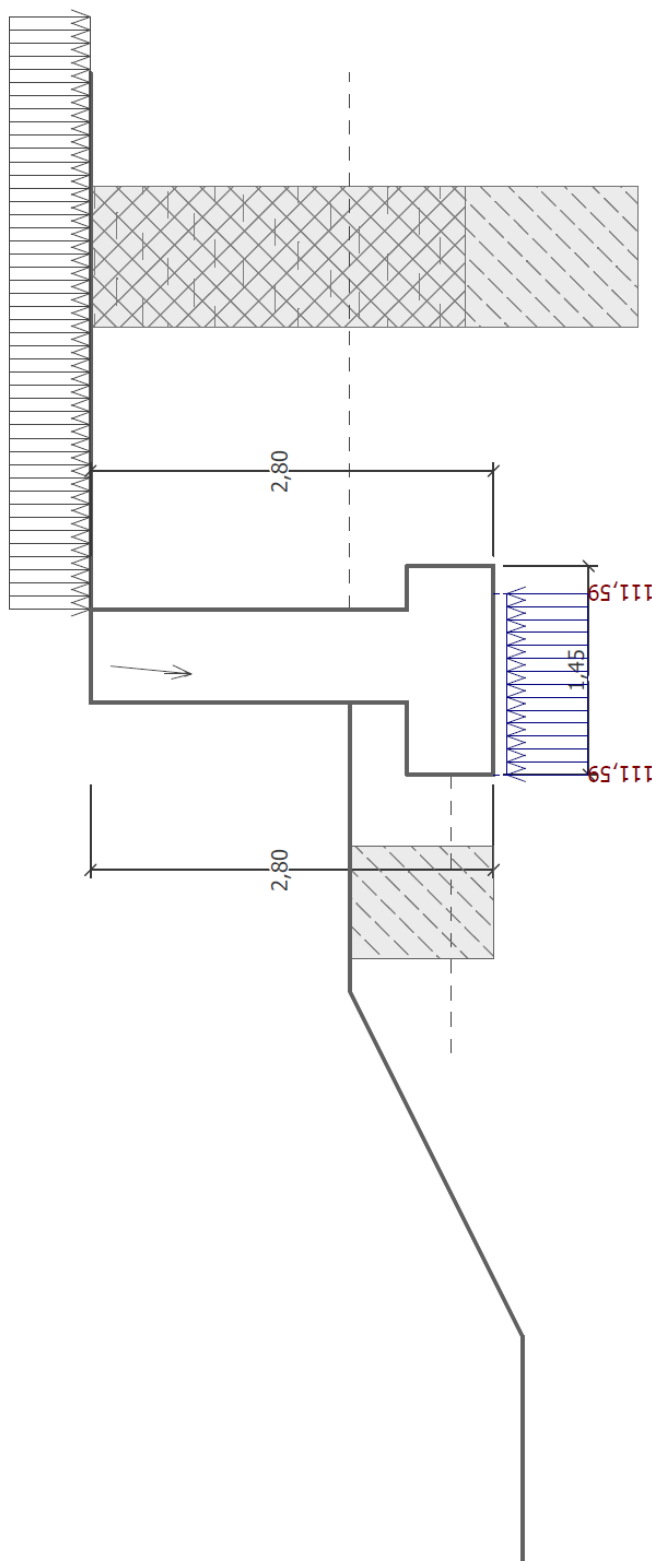
Využití : 76,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



JH fluviální F6



kvarter břehu



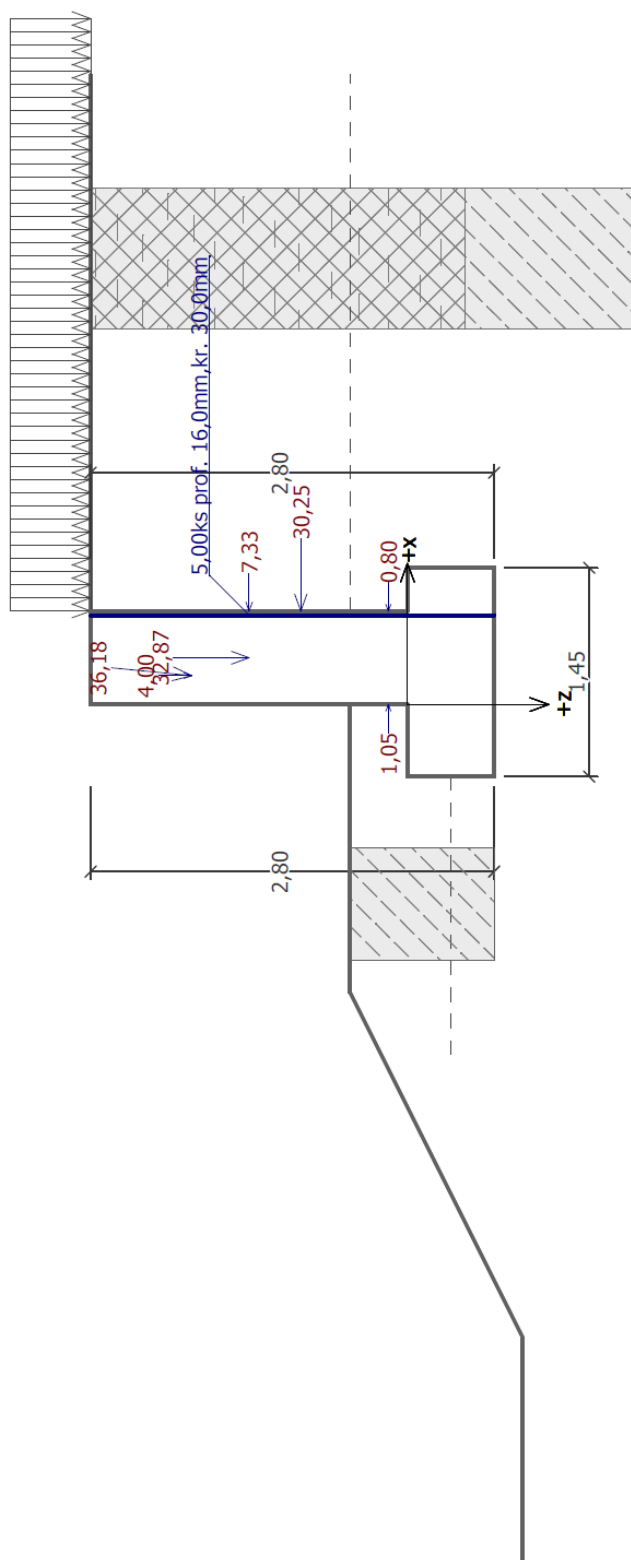
zvětralé podloží R6/F8



Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



JH fluviální F6

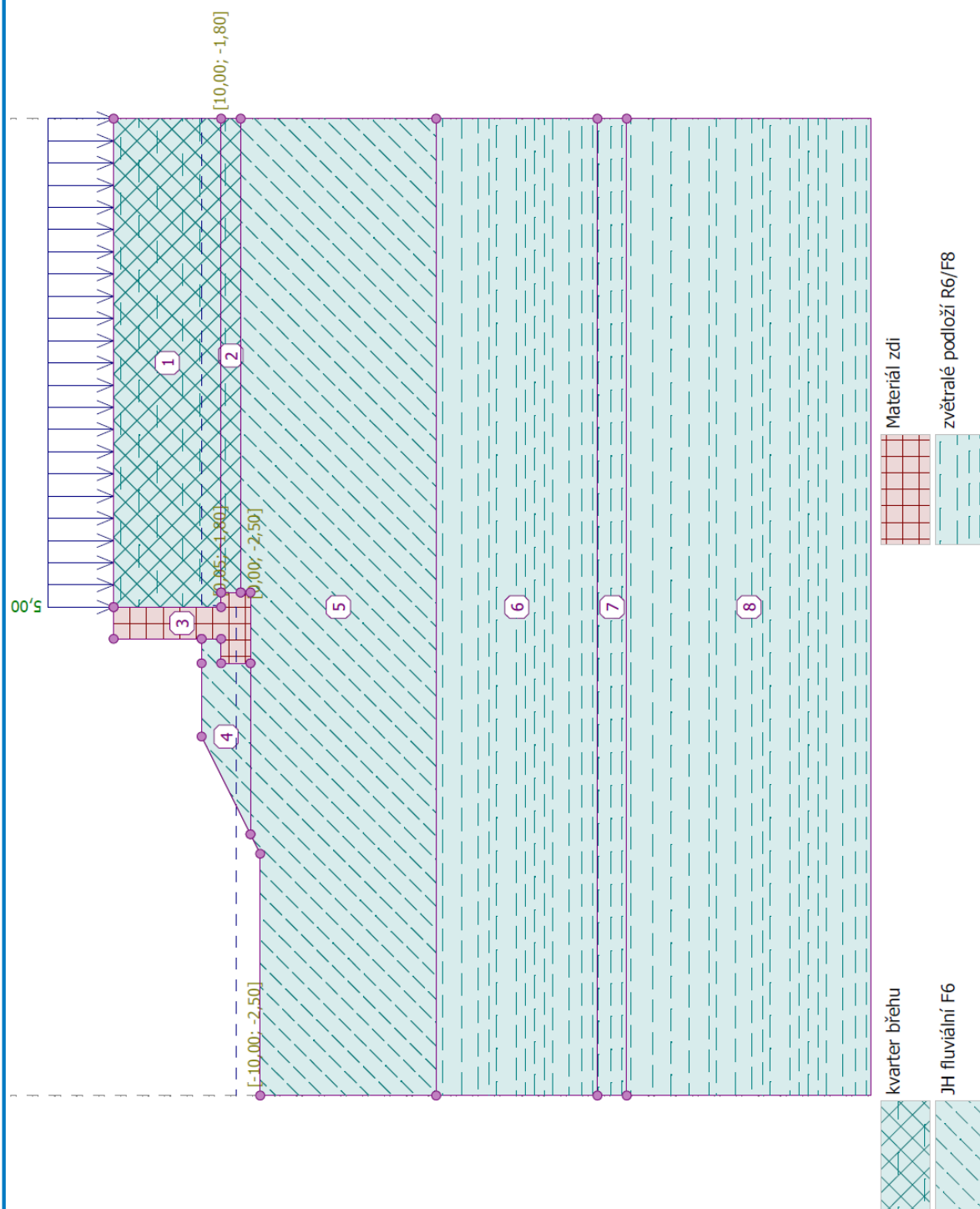
kvarter břehu

zvětralé podloží R6/F8

Cyklostezka Fryšták-Lukov - Lávka Vítová - opěra s lávkou

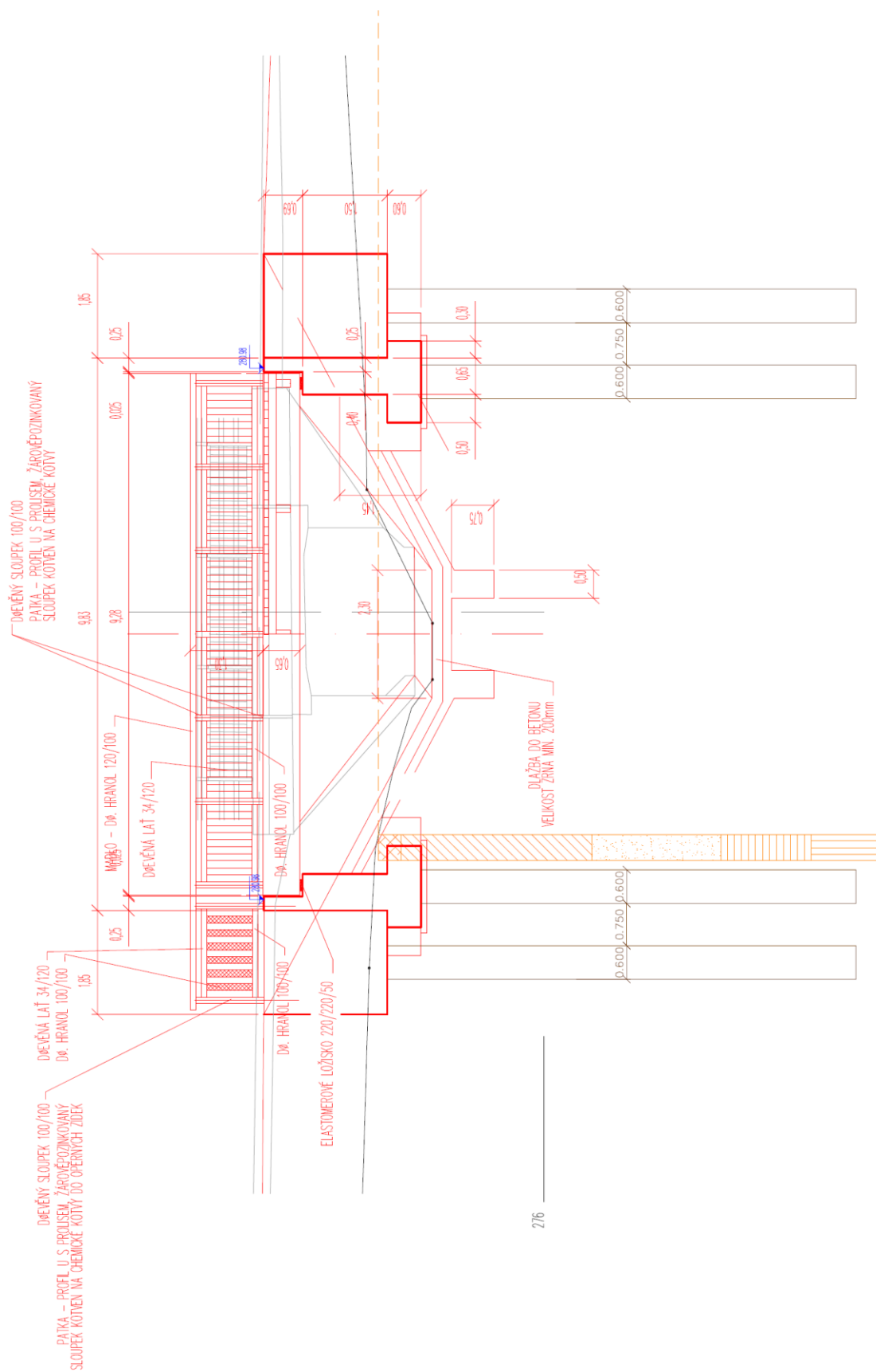
Název :

Fáze : 1



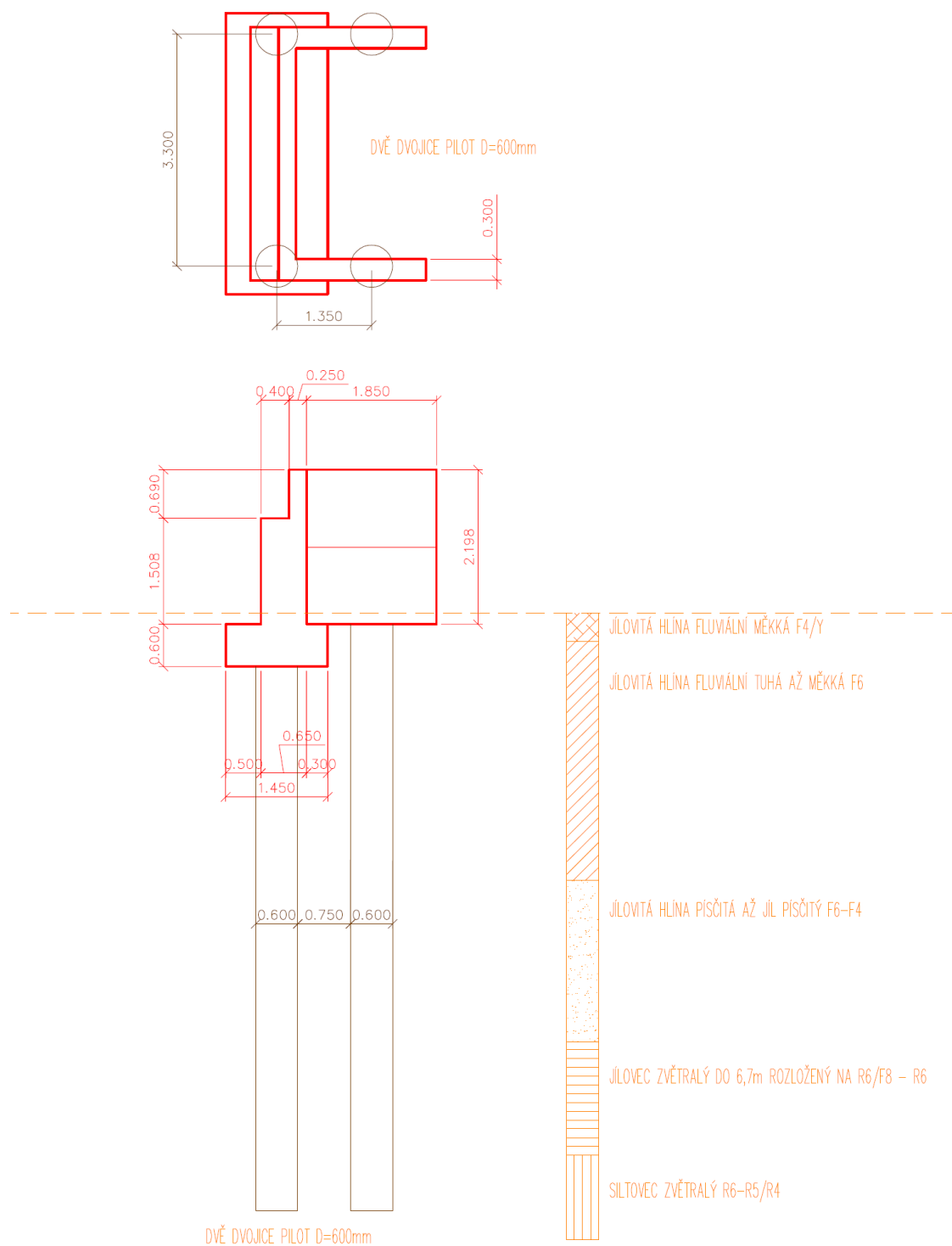
PODÉLNÝ ŘEZ M 1 : 50

POHLED M 1 : 50



Vzhledem k překročení hodnoty dovoleného namáhání základové spáry bude přikročeno k návrhu založení podle doporučení IGP – Nebude navrhováno zlepšení základové spáry pomocí šterkového polštáře. Je navrženo položení paty opěry na 4 ks betonových vrtaných CFA pilot D=800mm vetknutých do flyšového podloží.

SCHÉMA PILOTOVÉHO ZÁKLADU



ZATÍŽENÍ PODLE TISKU VÝSTUPNÍCH DAT – OPĚRA S LÁVKOU – ZATÍŽENÍ NA 1BM:

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	13,47	140,38	24,28	0,066	111,59
2	16,04	121,74	22,70	0,091	102,61

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9,20	99,76	18,28
2	9,20	99,76	14,68

Při délce základu opěry $L_z = 4\text{m}$ je zatížení celkem:

$$N_d = 4 \times 140,38 = 561 \text{ kN}, \quad M_d = 4 \times 16,04 = 65 \text{ kNm}, \quad H_d = 4 \times 24,28 = 100 \text{ kN}$$

Zatížení se rozdělí na 2 dvojice pilot průměru 0,6m s roztečí os pilot 3m x 1,35m. Svislé zatížení od stěny se přenesou do 2 pilot, díky tuhosti stěny opěry rovnoměrně, kotevní piloty pod křídly ponosou hmotnost křídel a účinek momentu rozdělený do dvojice sil.

$$\text{Zatížení od křídla opěry: } G_k = 2,2 \times 1,85 \times 0,3 \times 24 = 30 \text{ kN}$$

$$\text{Zatížení od stěny opěry: } N_{p,d} = N_d / 2 = 561 / 2 = 281 \text{ kN}$$

$$M_{p,d} = 65 / 2 = 32,5 \text{ kNm se rozdělí do dvojice sil } \Delta N_p = \pm 65 / 1,35 = \pm 49 \text{ kN}$$

$$H_d = 100 / 4 = 25 \text{ kN}$$

Celkové zatížení pilot pod stěnou opěry:

$$N_{ps,d} = 281 + 49 = 330 \text{ kN}$$

$$M_{ps,d} = 330 \times 0,1 = 33 \text{ kNm} - \text{moment o výrobní excentricitě osy piloty } 0,1\text{m}$$

$$H_{ps,d} = 100 / 4 = 25 \text{ kN}$$

Celkové zatížení pilot pod křídlem opěry:

$$N_{pk,d} = 30 - 49 = -19 \text{ kN (tah)}$$

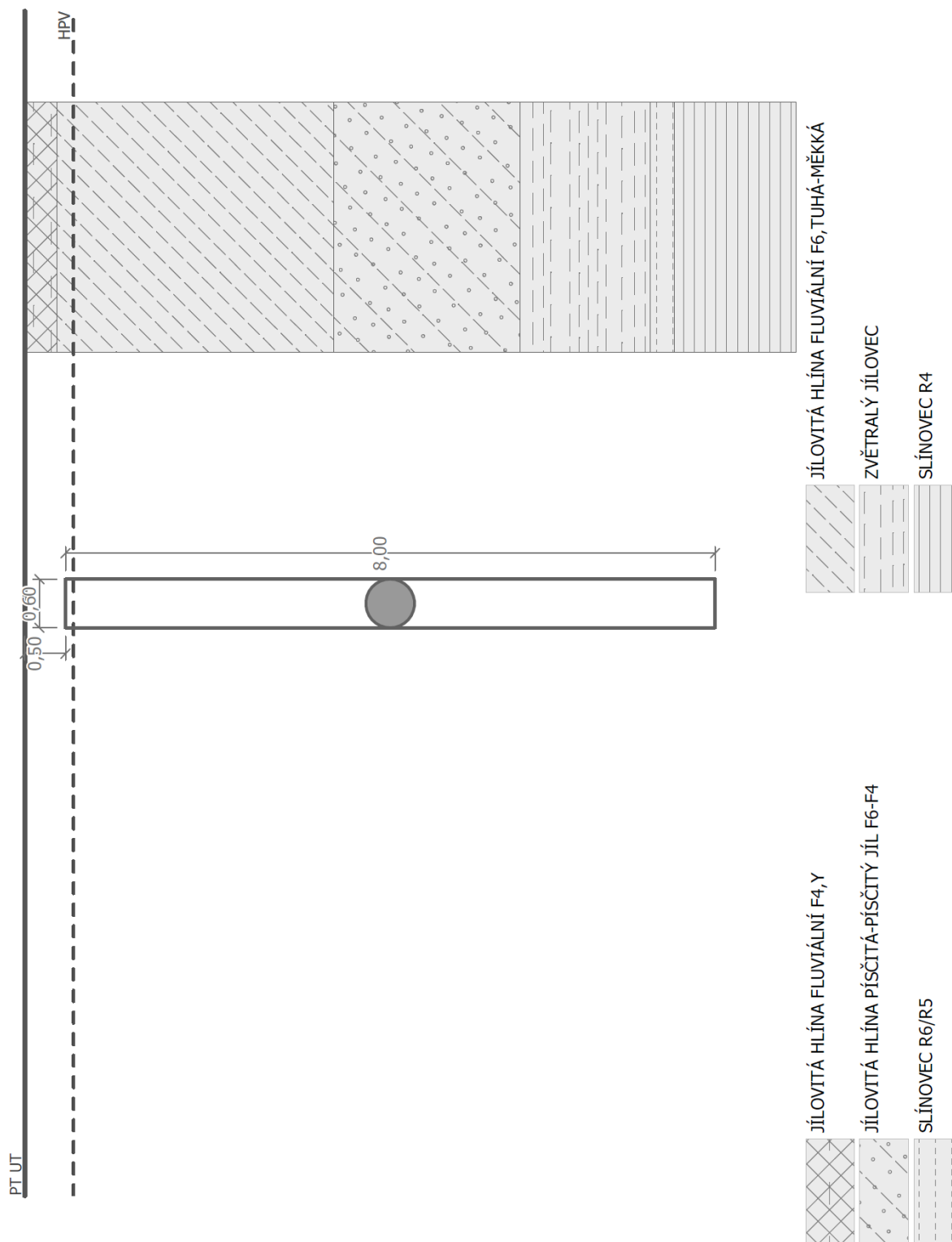
$$M_{ps,d} = 19 \times 0,1 = 2 \text{ kNm} - \text{moment o výrobní excentricitě osy piloty } 0,1\text{m}$$

$$H_{ps,d} = 100 / 4 = 25 \text{ kN}$$

CYKLOSTEZKA FRYŠTAK-VITOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Název :

Fáze : 1



CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Datum : 28.1.2018

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)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní 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

Výpočet pro odvozené podmínky : NAVFAC DM 7.2

Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor







Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y		20,00	0,40
2	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ		19,80	0,40
3	JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4		19,80	0,40
4	ZVĚTRALÝ JÍLOVEC		21,00	0,37
5	SLÍNOVEC R6/R5		21,00	0,35
6	SLÍNOVEC R4		21,00	0,35

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VITOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y		4,50	-	22,00	-	-
2	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ		4,50	-	22,00	-	-
3	JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4		6,50	-	22,00	-	-
4	ZVĚTRALÝ JÍLOVEC		15,00	-	22,00	-	-
5	SLÍNOVEC R6/R5		20,00	-	22,00	-	-
6	SLÍNOVEC R4		40,00	-	22,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
1	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y		-	-	-	35,00	0,50
2	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ		-	-	-	35,00	0,50
3	JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4		-	-	-	40,00	0,50
4	ZVĚTRALÝ JÍLOVEC		-	-	-	50,00	0,50
5	SLÍNOVEC R6/R5		-	-	-	50,00	0,60
6	SLÍNOVEC R4		-	-	-	50,00	0,60

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	β
1	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y		45,00
2	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ		45,00
3	JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4		45,00
4	ZVĚTRALÝ JÍLOVEC		23,00
5	SLÍNOVEC R6/R5		25,00
6	SLÍNOVEC R4		25,00

Parametry zemín

JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y

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

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 45,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 35,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,50$
Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
zeminy :

JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ

Objemová tíha : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 4,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 45,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 35,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,50$
Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
zeminy :

JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4

Objemová tíha : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Edometrický modul : $E_{oed} = 6,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 45,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 40,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,50$
Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
zeminy :

ZVĚTRALÝ JÍLOVEC

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,37$
Edometrický modul : $E_{oed} = 15,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 23,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,50$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$

SLÍNOVEC R6/R5

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 20,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,60$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$

SLÍNOVEC R4

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 40,00 \text{ MPa}$

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
Součinitel adheze : $\alpha = 0,60$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60 \text{ m}$

Délka $l = 8,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 6,36\text{E-}03 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = -0,50 \text{ m}$

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

Typ technologie: CFA piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

Beton : C 20/25

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

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

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

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

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y	
2	3,40	JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6,TUHÁ-MĚKKÁ	
3	2,30	JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4	
4	1,60	ZVĚTRALÝ JÍLOVEC	
5	0,30	SLÍNOVEC R6/R5	
6	-	SLÍNOVEC R4	

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

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	330,00	33,00	0,00	0,00	25,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-20,00	2,00	0,00	0,00	25,00
3	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	244,44	24,44	0,00	0,00	18,52
4	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	-14,81	1,48	0,00	0,00	18,52

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,60 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je soudržná

Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 50,00$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 2,83E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [°]	k_{dc} [°]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	0,00	-
0,10	0,10	35,00	0,50	-	-	0,99	3,00
0,10	-	-	-	-	-	0,99	-
0,60	0,50	35,00	0,50	-	-	4,98	14,99
0,60	-	-	-	-	-	4,98	-
3,30	2,70	35,00	0,50	-	-	7,98	80,97
3,30	-	-	-	-	-	7,98	-
5,60	2,30	40,00	0,50	-	-	7,98	78,83
5,60	-	-	-	-	-	7,98	-
7,20	1,60	50,00	0,50	-	-	7,98	68,54
7,20	-	-	-	-	-	7,98	-
7,50	0,30	50,00	0,60	-	-	7,98	15,42
7,50	-	-	-	-	-	7,98	-
8,00	0,50	50,00	0,60	-	-	7,98	25,70

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti $R_s = 287,46$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 115,67$ kN

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Únosnost piloty $R_c = 403,12 \text{ kN}$
Extrémní svislá síla $V_d = 330,00 \text{ kN}$

$$R_c = 403,12 \text{ kN} > 330,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	15,00
2	15,00
3	15,00
4	15,00
5	15,00
6	15,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 10,0 \text{ mm}$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty $C_k = 0,96$
Opravný součinitel Poissonova čísla $C_v = 0,86$
Opravný součinitel tuhosti zeminy $C_b = 5,13$
Součinitel přenosu zat. nestl. piloty $\beta_0 = 0,09$
Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,38$

Příčinkové součinitele sedání :
Základní - závislý na poměru l/d $I_0 = 0,12$
Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,03$
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$
Korekční součinitel Poissonova čísla $R_v = 0,95$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště.tření $R_{yu} = 443,44 \text{ kN}$
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 5,6 \text{ mm}$
Celková únosnost $R_c = 443,44 \text{ kN}$
Maximální sednutí $s_{lim} = 5,6 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení $V = 244,44 \text{ kN}$ je sednutí piloty 3,1mm.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Pilota je vetknutá do horniny (posun paty je roven nule).
Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-9.27	1.80	16.22	-25.00	2.00

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.20	1.75	-8.91	1.79	15.59	-23.09	6.81
0.40	1.75	-8.55	1.78	14.97	-21.26	11.24
0.60	1.75	-8.20	1.77	14.35	-19.50	15.32
0.80	1.75	-7.85	1.75	13.73	-17.81	19.05
1.00	1.75	-7.50	1.73	13.12	-16.20	22.45
1.20	1.75	-7.16	1.70	12.52	-14.66	25.53
1.40	1.75	-6.82	1.67	11.93	-13.20	28.32
1.60	1.75	-6.49	1.64	11.35	-11.80	30.81
1.80	1.75	-6.16	1.61	10.78	-10.47	33.04
2.00	1.75	-5.84	1.57	10.23	-9.21	35.01
2.20	1.75	-5.53	1.54	9.68	-8.02	36.73
2.40	1.75	-5.23	1.50	9.15	-6.89	38.22
2.60	1.75	-4.93	1.46	8.63	-5.82	39.49
2.80	1.75	-4.65	1.41	8.13	-4.81	40.55
3.00	1.75	-4.37	1.37	7.64	-3.87	41.42
3.20	1.75	-4.10	1.33	7.17	-2.98	42.10
3.40	2.53	-3.84	1.28	9.70	-1.96	42.60
3.60	2.53	-3.58	1.24	9.06	-0.84	42.88
3.80	2.53	-3.34	1.19	8.45	0.21	42.94
4.00	2.53	-3.11	1.15	7.85	1.19	42.80
4.20	2.53	-2.88	1.10	7.29	2.10	42.47
4.40	2.53	-2.67	1.06	6.74	2.94	41.97
4.60	2.53	-2.46	1.02	6.21	3.72	41.30
4.80	2.53	-2.26	0.97	5.71	4.43	40.49
5.00	2.53	-2.07	0.93	5.23	5.09	39.53
5.20	2.53	-1.89	0.89	4.77	5.69	38.45
5.40	2.53	-1.71	0.85	4.33	6.23	37.26
5.60	2.53	-1.55	0.81	10.82	6.73	35.96
5.80	11.47	-1.39	0.78	15.92	8.75	34.41
6.00	11.47	-1.24	0.74	14.18	10.55	32.48
6.20	11.47	-1.09	0.71	12.52	12.15	30.21
6.40	11.47	-0.95	0.68	10.94	13.56	27.63
6.60	11.47	-0.82	0.65	9.42	14.78	24.79
6.80	11.47	-0.69	0.62	7.95	15.82	21.73
7.00	11.47	-0.57	0.60	6.55	16.69	18.48
7.20	11.47	-0.45	0.59	6.23	17.39	15.07
7.40	16.12	-0.34	0.57	5.42	18.16	11.51
7.60	32.24	-0.22	0.56	7.18	18.94	7.81
7.80	32.24	-0.11	0.56	3.58	19.59	3.95
8.00	32.24	0.00	0.55	0.00	19.80	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -9,3 mm

Max.deformace piloty = 9,3 mm

Max.posouvající síla = 25,00 kN

Maximální moment = 42,95 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VITOVÁ: PILOTA POD OPÉRU

Stupeň vyztužení $\rho = 1,500 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 20,00 \text{ kN (tah)}$; $M_{Ed} = 42,95 \text{ kNm}$
Únosnost : $N_{Rd} = 160,10 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 343,81 \text{ kNm}$
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

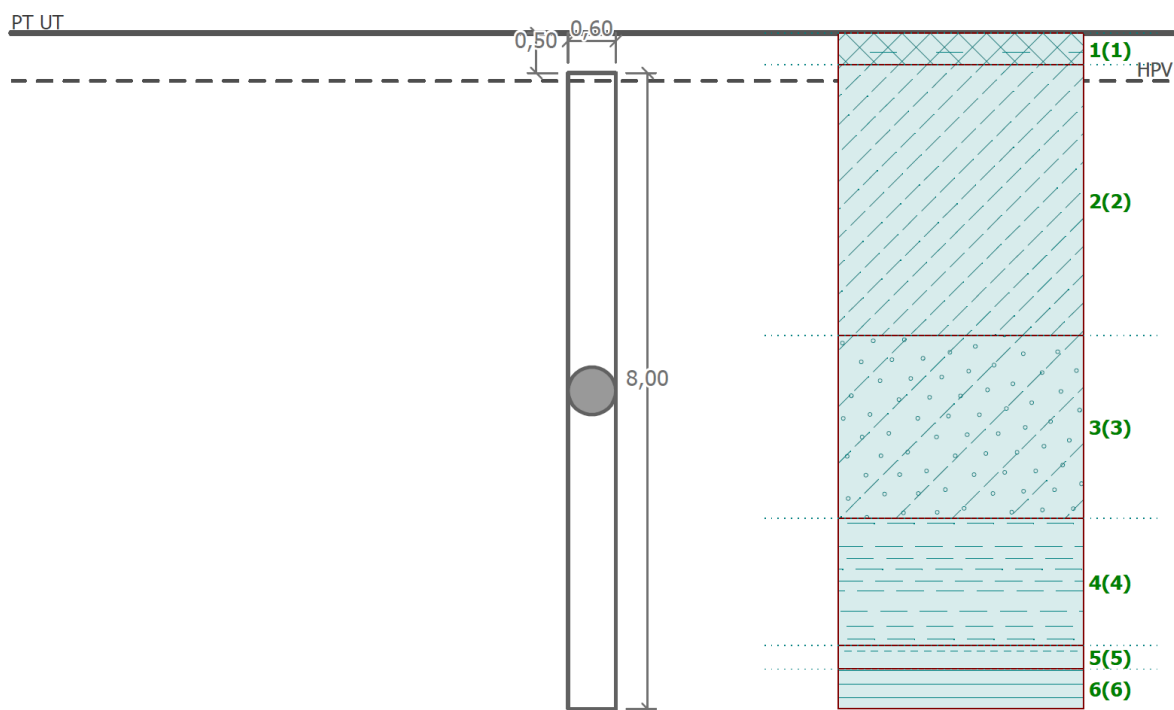
Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 110,46 \text{ kN} > 25,00 \text{ kN} = V_{Ed}$
Průřez VYHOVUJE.

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F4,Y



JÍLOVITÁ HLÍNA PÍŠČITÁ-PÍŠČITÝ JÍL F6-F4



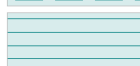
SLÍNOVEC R6/R5



JÍLOVITÁ HLÍNA FLUVIÁLNÍ F6, TUHÁ-MĚKKÁ



ZVĚTRALÝ JÍLOVEC



SLÍNOVEC R4

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Únosnost piloty na plášti $R_s = 287,46 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 115,67 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 403,12 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 330,00 \text{ kN}$

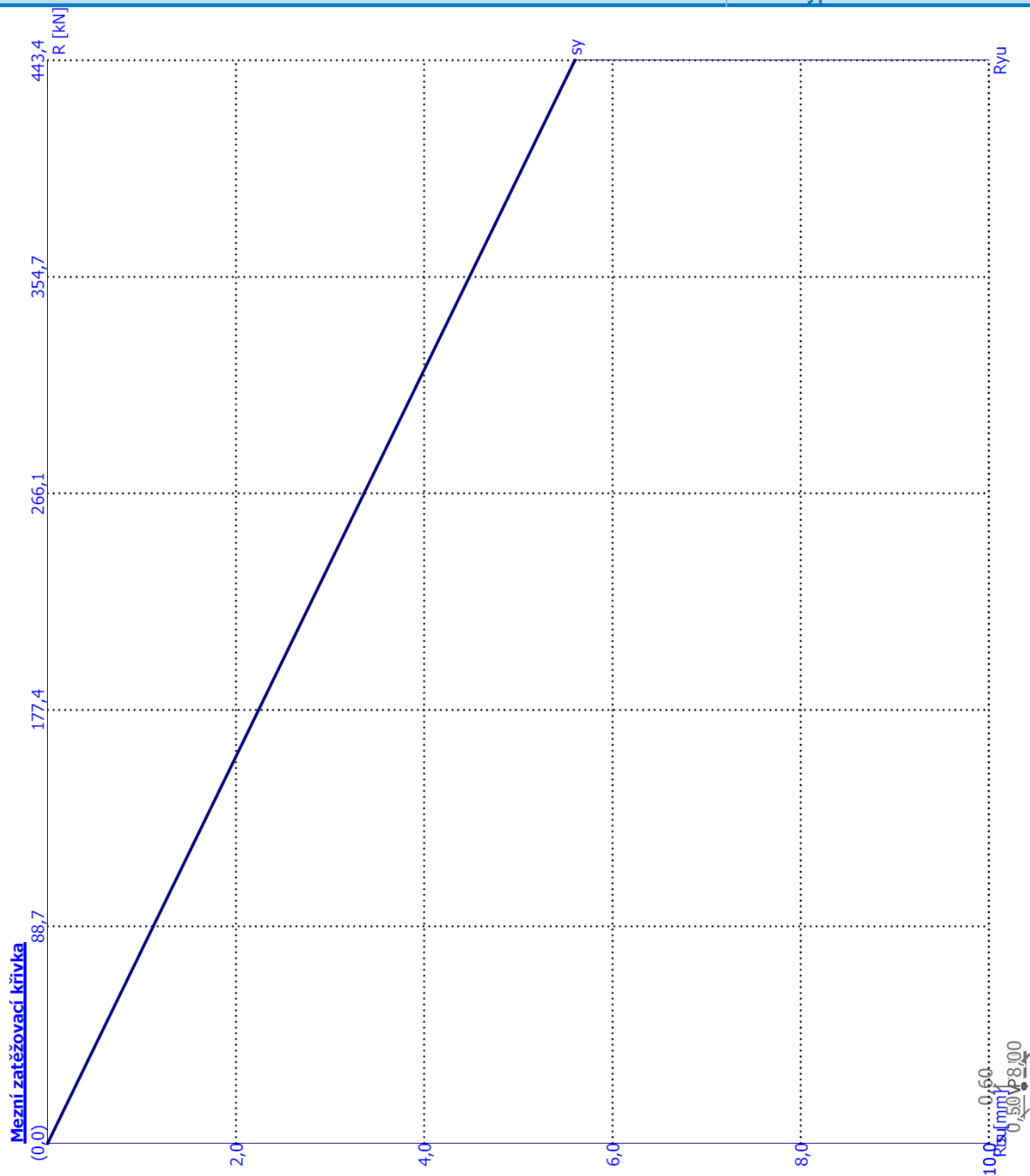
$R_c = 403,12 \text{ kN} > 330,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

CYKLOSTEZKA FRYŠTAK-VITOVÁ: PILOTA POD OPERU

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 443,44$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 5,6$ mm

Celková únosnost $R_c = 443,44$ kN

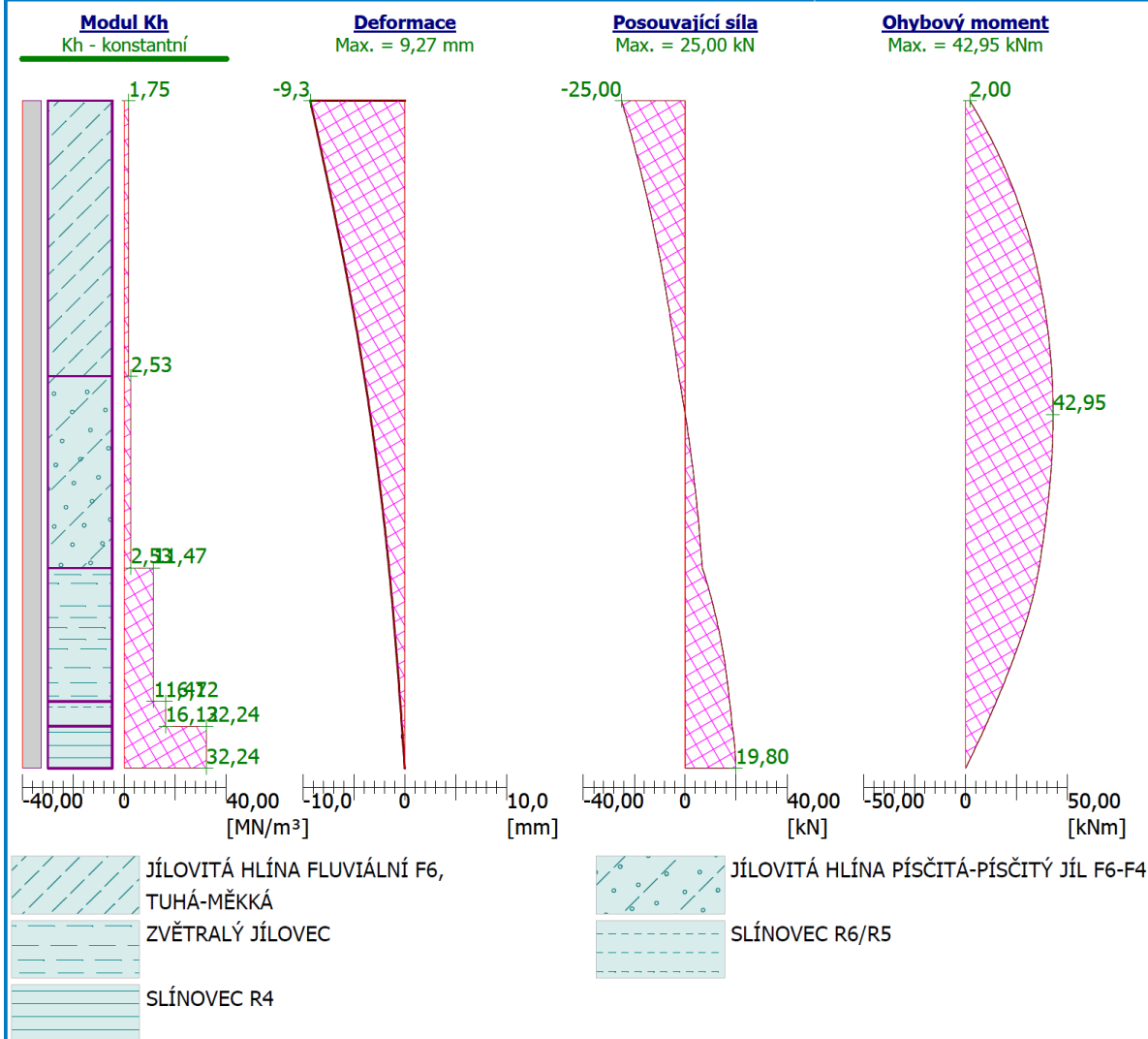
Maximální sednutí $s_{lim} = 5,6$ mm

Pro maximální užité svislé zatížení $V = 244,44$ kN je sednutí piloty 3,1 mm.

CYKLOSTEZKA FRYŠTÁK-VÍTOVÁ: PILOTA POD OPĚRU

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Maximální vnitřní síly a deformace:

Deformace hlavy piloty = -9,3 mm
Max.deformace piloty = 9,3 mm
Max.posouvající síla = 25,00 kN
Maximální moment = 42,95 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

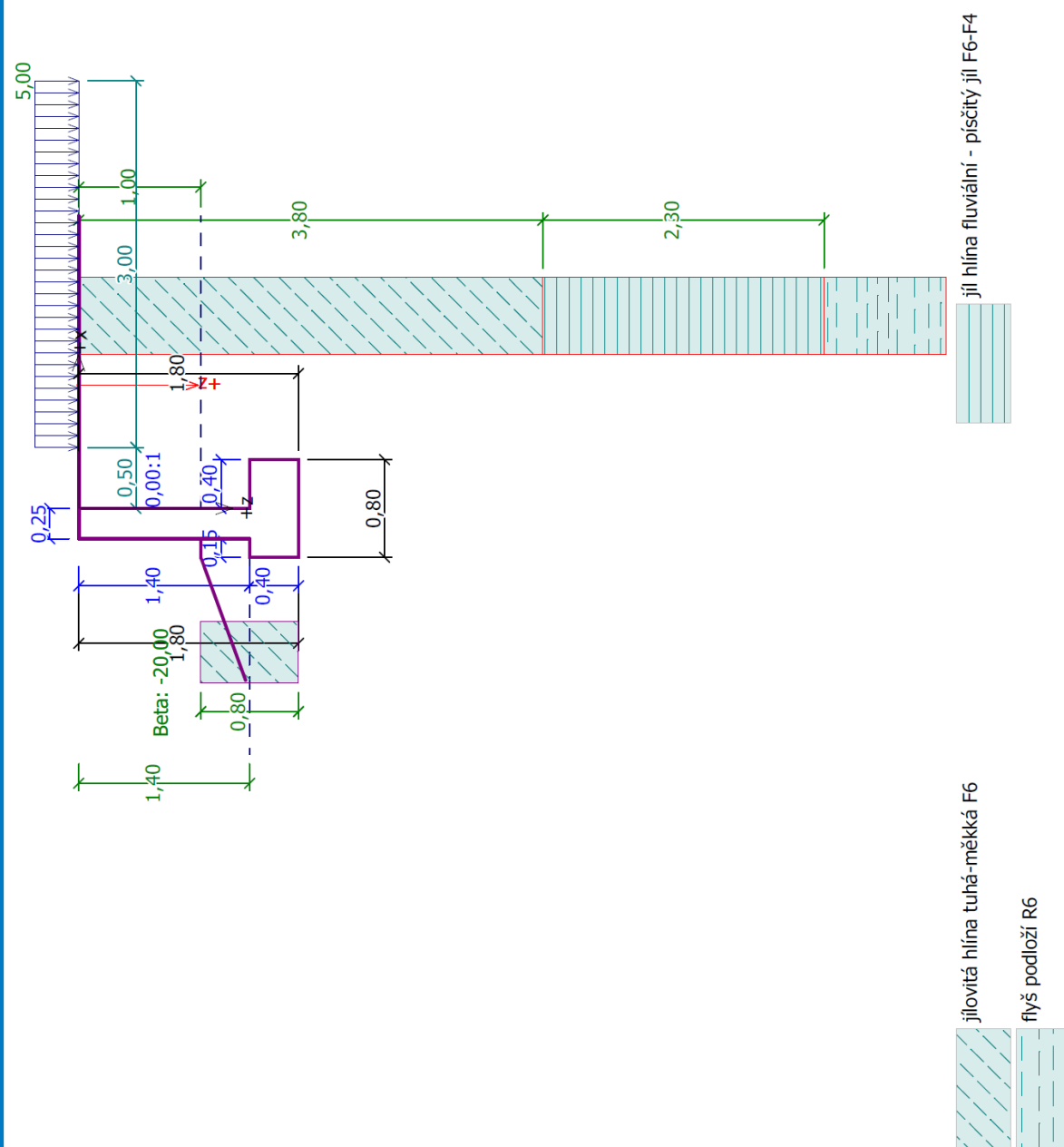
Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 1,500 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 20,00$ kN (tah) ; $M_{Ed} = 42,95$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 160,10$ kN; $M_{Rd} = 343,81$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 110,46$ kN $> 25,00$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.



Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Datum : 28.1.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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 odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,40
3	0,40	1,40
4	0,40	1,80
5	-0,40	1,80
6	-0,40	1,40
7	-0,25	1,40
8	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,67 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	jílovitá hlína tuhá-měkká F6		17,00	11,00	19,80	12,00	10,00
2	jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4		20,00	10,00	19,00	12,00	10,00
3	flyš podloží R6		22,00	14,00	21,00	12,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	jílovitá hlína tuhá-měkká F6		soudržná	-	0,40	-	-
2	jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4		soudržná	-	0,40	-	-
3	flyš podloží R6		soudržná	-	0,37	-	-

Parametry zemín

jílovitá hlína tuhá-měkká F6

Objemová tíha : $\gamma = 19,80$ kN/m³
 Napjatost : c_{ef} = 11,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00$ kN/m³

jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Napjatost : c_{ef} = 10,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

flyš podloží R6

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,37$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	jílovitá hlína tuhá-měkká F6	
2	2,30	jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4	
3	-	flyš podloží R6	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,40 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	5,00		0,50	3,00	na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - jílovitá hlína tuhá-měkká F6
Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$
Sklon zeminy před zdí $\beta = -20,00^\circ$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,79	12,21	0,32	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,67	-0,28	0,01	0,07	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,59	1,35	0,53	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,80	-0,64	3,78	0,63	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	2,40	-0,31	0,00	0,40	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-1,80	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - pásové	1,10	-0,43	1,27	0,58	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 6,27$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 3,30$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 11,05$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 5,83$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 41,49 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	2,44	25,14	4,06	0,121	41,49
2	2,67	20,39	5,83	0,164	37,90

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,00	18,62	3,63

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,164$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 90,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 41,49$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 64,29$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	3,68	0,60	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,59	1,35	0,53	1,350
Aktivní tlak	2,80	-0,64	3,78	0,63	1,350
Přít.1 - pásové	1,10	-0,43	1,27	0,58	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-8,00	0,56	1,000

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí vyztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 146,36 \text{ kN} > 5,62 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 87,68 \text{ kNm} > 1,39 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

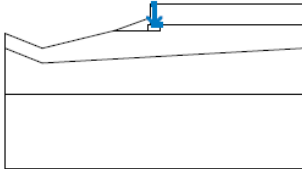
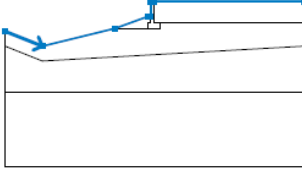
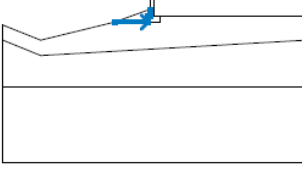
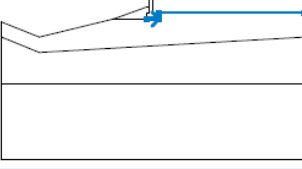
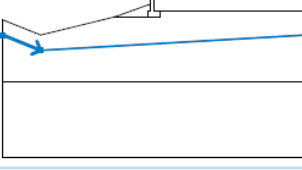
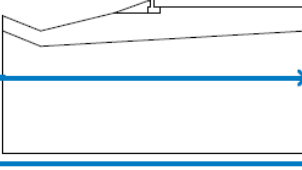
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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 odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna


Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-1,40	0,40	-1,40
2		-10,00	-2,00	-7,50	-3,00	-2,60	-1,80
		-0,40	-1,00	-0,25	-1,00	-0,25	0,00
		0,00	0,00	10,00	0,00		
3		-2,60	-1,80	-0,40	-1,80	-0,40	-1,40
		-0,25	-1,40	-0,25	-1,00		
4		-0,40	-1,80	0,40	-1,80	0,40	-1,40
		10,00	-1,40				
5		-10,00	-3,00	-7,50	-4,00	10,00	-3,00
6		-10,00	-6,10	10,00	-6,10		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	jílovitá hlína tuhá-měkká F6		17,00	11,00	19,80
2	jíl hlína fluvialní - písčitý jíl F6-F4		20,00	10,00	19,00

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	flyš podloží R6		22,00	14,00	21,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	jílovitá hlína tuhá-měkká F6		22,00		
2	jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4		22,00		
3	flyš podloží R6		22,00		

Parametry zemín

jílovitá hlína tuhá-měkká F6

Objemová tíha : $\gamma = 19,80 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

jíl hlína fluvialní - písčité jíl F6-F4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

flyš podloží R6

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : **efektivní**
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-1,40	10,00	0,00	jílovitá hlína tuhá-měkká F6
		0,00	0,00	0,00	-1,40	
		0,40	-1,40			
2		0,40	-1,80	0,40	-1,40	Materiál zdi
		0,00	-1,40	0,00	0,00	
		-0,25	0,00	-0,25	-1,00	
		-0,25	-1,40	-0,40	-1,40	
		-0,40	-1,80			
3		-0,40	-1,80	-0,40	-1,40	jílovitá hlína tuhá-měkká F6
		-0,25	-1,40	-0,25	-1,00	
		-0,40	-1,00	-2,60	-1,80	
4		-7,50	-4,00	10,00	-3,00	jílovitá hlína tuhá-měkká F6
		10,00	-1,40	0,40	-1,40	
		0,40	-1,80	-0,40	-1,80	
		-2,60	-1,80	-7,50	-3,00	
		-10,00	-2,00	-10,00	-3,00	
5		10,00	-6,10	10,00	-3,00	jíl hlína fluvialní - písčitý jíl F6-F4
		-7,50	-4,00	-10,00	-3,00	
		-10,00	-6,10			
6		-10,00	-6,10	-10,00	-11,10	flyš podloží R6
		10,00	-11,10	10,00	-6,10	

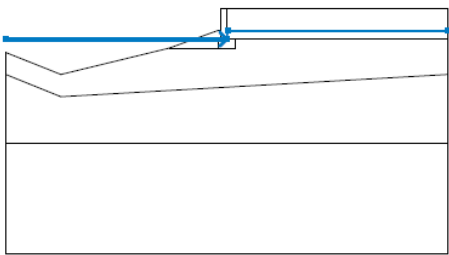
Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,50	l = 5,00		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
								5,00	kN/m ²

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,40	0,00	-1,40	0,05	-1,00
		10,00	-1,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,97 [m]	Úhly :	α_1 =	-40,50 [°]
	z =	1,62 [m]		α_2 =	72,64 [°]
Poloměr :	R =	5,43 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 115,23 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 203,91 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 625,68 kNm/m

Moment vzdorující : M_p = 1006,59 kNm/m

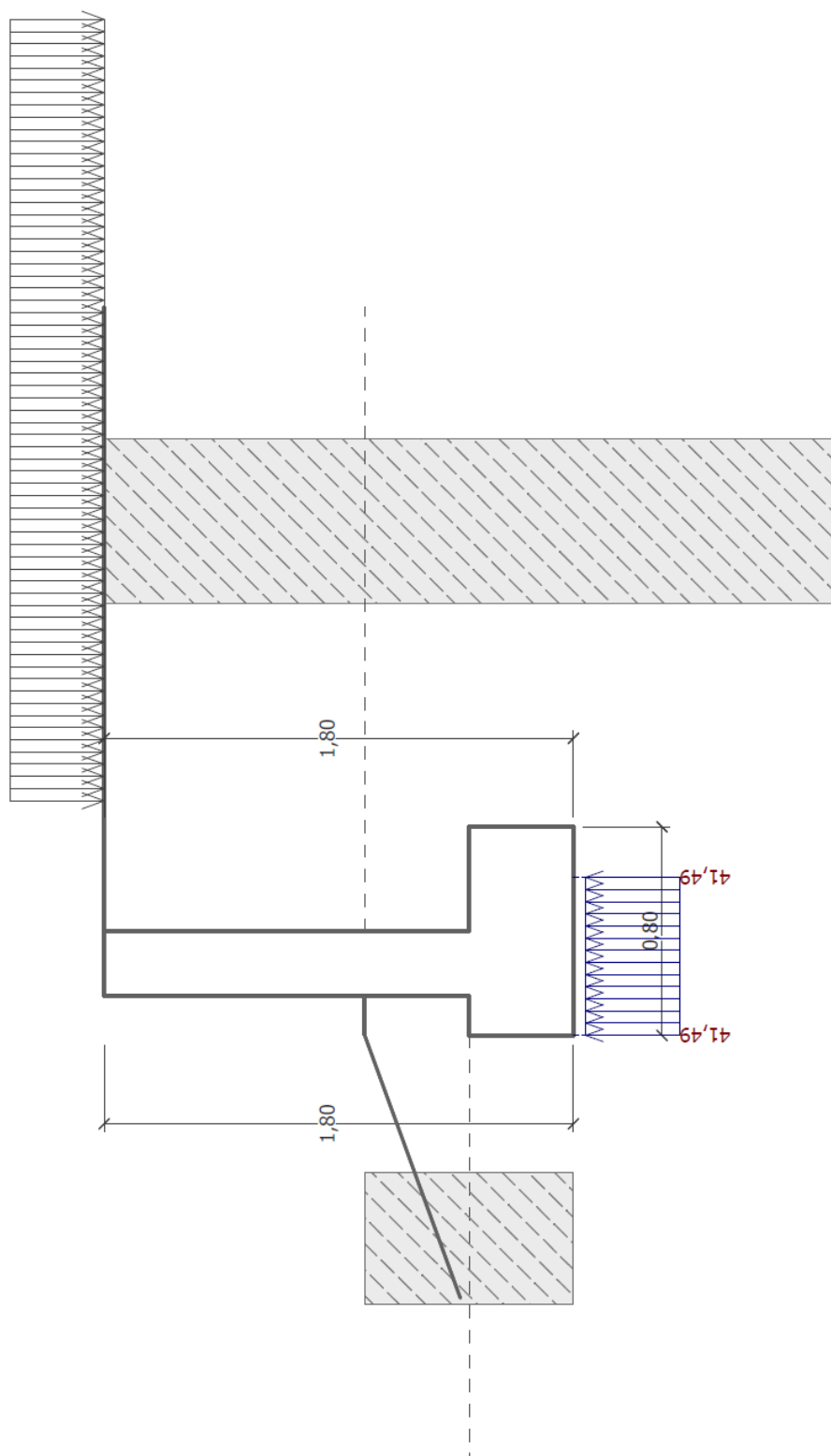
Využití : 62,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



jíl hlína fluviální - písčité jíl F6-F4



jílovitá hlína tuhá-měkká F6

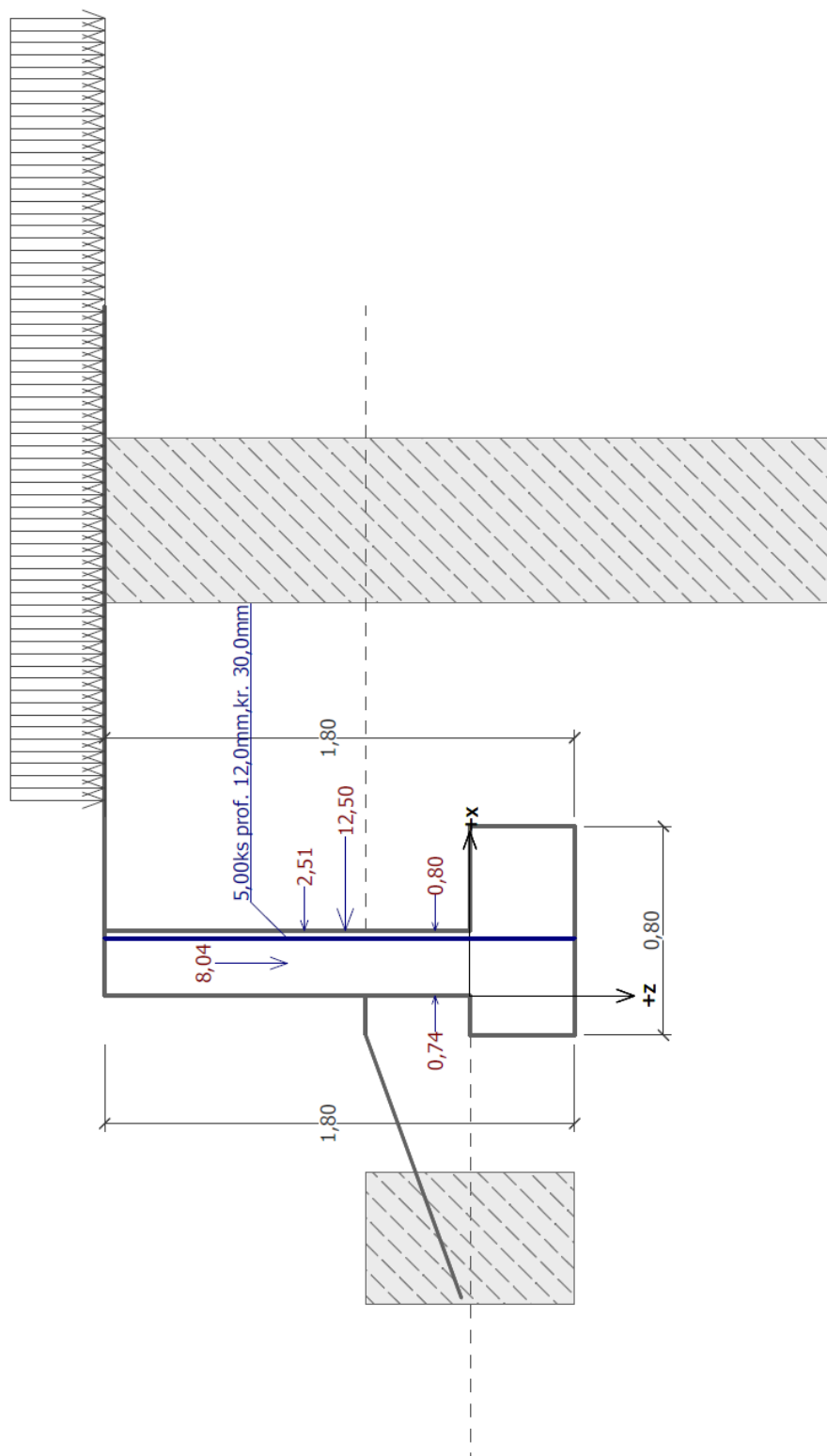
flyš podloží R6



Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



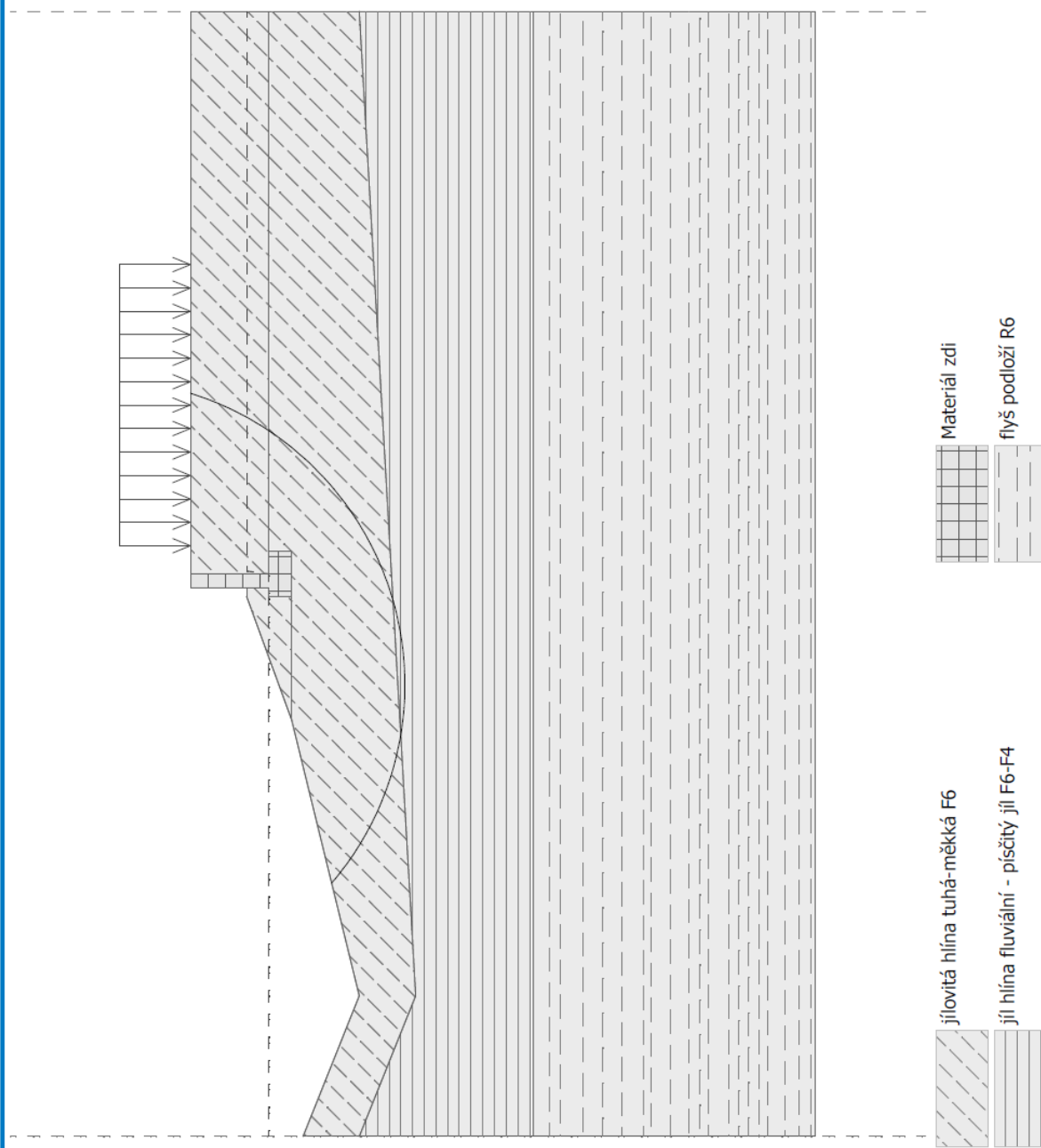
jíl hlína fluvialní - písčtý jíl F6-F4

jílovitá hlína tuhá-měkká F6
flyš podloží R6

Cyklostezka Vítová - opěrná stěna

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 115,23 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 203,91 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 625,68 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 1006,59 \text{ kNm/m}$

Využití : 62,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Q ₅₀	h	S	O	R	n	C	v	Q	Q
	[m]	[m2]	[m]	[m]			[m/s]	[m3/s]	[l/s]
	0.00	0.000	2.280	0.00	0.027	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.10	0.247	2.706	0.09	0.027	24.85	1.59	0.39	392.90
	0.20	0.531	3.132	0.17	0.027	27.56	2.41	1.28	1278.83
	0.30	0.853	3.558	0.24	0.027	29.19	3.03	2.59	2587.53
	0.40	1.213	3.984	0.30	0.027	30.38	3.56	4.31	4312.33
	0.50	1.610	4.409	0.37	0.027	31.31	4.01	6.46	6461.97
	0.60	2.045	4.835	0.42	0.027	32.09	4.43	9.05	9051.32
	0.67	2.372	5.133	0.46	0.027	32.56	4.70	11.13	11134.91
0.70	2.517	5.261	0.48	0.027	32.75	4.81	12.10	12098.09	

Q₁₀₀	0.76	2.819	5.517	0.51	0.027	33.12	5.02	14.15	14153.62
	0.80	3.027	5.687	0.53	0.027	33.34	5.16	15.62	15621.37
	0.90	3.575	6.113	0.58	0.027	33.87	5.49	19.64	19640.92
	1.00	4.160	6.539	0.64	0.027	34.35	5.81	24.18	24176.76
	1.10	4.783	6.965	0.69	0.027	34.79	6.12	29.25	29248.99
	1.16	5.175	7.220	0.72	0.027	35.04	6.29	32.56	32558.12

Koryto pod lávkou převede objem vody v množství odpovídající Q₁₀₀ na úrovni hladiny 0,76 m ode dna koryta.

Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace

Po dobu stavby neřeší se. Lávka navrženým 0% podélným sklonem splňuje podmínky pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu

Ve Zlíně dne 10. 2018

Ing. Vladimír Kundera