

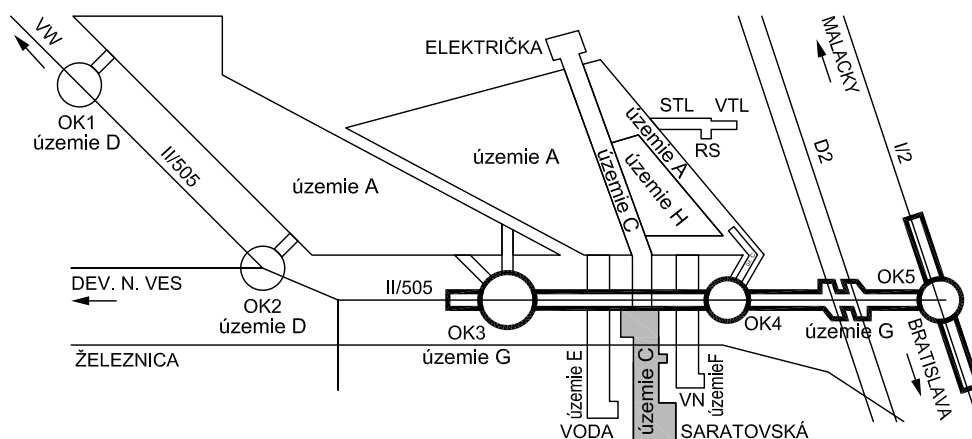
ZMENY DOKUMENTÁCIE





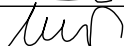
Zmena				
	Index:	Dátum:	Meno - Podpis:	Text zmeny:



RIEŠENÁ ZÓNA **Nové dopravné prepojenie II/505 s MČ Dúbravka**

PRACOVNÉ
OZNAČENIE
ÚZEMIA

C



Manažér projektu:	Ing. Ján Kušnír	
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Marek Šmelík	
Zodpovedný projektant objektu:	Ing. Gábor Szabó, PhD.	
Navrhol - vypracoval:	Ing. Gábor Szabó, PhD.	
Kontroloval:	Ing. Matúš Uhlík	
Miesto stavby:	Bratislava	Okres:
		Bratislava IV
Investor - stavebník:		
Stavba:	NOVÉ DOPRAVNÉ PREPOJENIE II/505 S MČ DÚBRAVKA	
Objekt (súbor):	C201 Žel. most na trati Bratislava hl.st. - Kúty v žkm 46,504 nad predĺžením Saratovskej	
Názov prílohy:	Statický výpočet	
Digitálny názov prílohy:	1514_DSP_C201_012_Staticky_vypocet.docx	

	
Trnavská cesta 27, 831 04 BRATISLAVA	
Generálny riaditeľ: Ing. Slavomír Podmanický	
Zákazkové číslo:	1514
Dátum:	04/2017
Stupeň - účel:	DRS
Počet A4:	176XA4(176/1)
Mierka:	-
Časť:	Súprava:
E	
Príloha:	16

Obsah

1.	Základné informácie	3
2.	Identifikačné údaje	3
2.1.	Stavba	3
2.2.	Charakteristika mosta (podľa STN 73 6200):.....	3
2.3.	Použité normy, literatúra	3
3.	Technická správa k statickému výpočtu.....	5
4.	Dynamika	7
4.1.	Seizmicita	7
5.	Materiálové charakteristiky	7
5.1.	Výpočet charakteristík betónu počas životnosti	7
5.2.	Oceľ	9
6.	Zaťaženie	9
6.1.	Stále-vlastná tiaž (G_0)	9
6.2.	Stále (dlhodobé)(G_{11} , G_{12})	9
6.2.1.	Zaťaženie systémom vodotesnej izolácie (G_{11}).....	9
6.2.2.	Zaťaženie koľajovým lôžkom (G_{12}).....	10
6.2.3.	Zaťaženie koľajovým roštom (G_{13}).....	10
6.2.4.	Zaťaženie mostným vybavením (G_{14})	10
6.3.	Zaťaženie železničnou dopravou (Q).....	11
6.3.1.	Zaťaženie odstredivými silami	14
6.3.2.	Zaťaženie bočným rázom	16
6.3.3.	Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami	17
6.3.4.	Zaťaženie zemným tlakom na oporu od zvislého železničného zaťaženia.....	18
6.4.	Zaťaženie teplotou (T).....	19
6.5.	Zaťaženie vetrom (W)	20
6.6.	Zaťaženie verejných chodníkov	21
6.7.	Zaťaženia na zábradlia	22
6.8.	Mimoriadne zaťaženie (A).....	22
6.9.	Seizmicita	22
6.10.	Únava	23
6.11.	Kombinácia zaťaženia	24
7.	Geometria konštrukcie	30
8.	Overenie rovnováhy konštrukcie	33
9.	Posúdenie počas výstavby	33
9.1.	Paženie výkopu pri opore počas výkopu pre prechodovú oblasť mosta (Ing. Boltvan).....	33
9.1.1.	Posúdenie pažacej konštrukcie – prechodová oblasť mosta	33
9.1.2.	Výpočet stability svahu – odkop fáza 1	41
9.1.3.	Výpočet stability svahu – odkop fáza 2	47
9.1.4.	Výpočet deformácia paženia a okolitého prostredia pomocou MKP – fáza 1	53
9.1.5.	Výpočet deformácia paženia a okolitého prostredia pomocou MKP – fáza 2	53
9.1.6.	Posudok roznášacieho prahu pri kotvení štetovnicových stien.....	54
9.2.	Paženie výkopu mimo mosta pre paženie prechodovej oblasti (Ing. Boltvan).....	56
9.2.1.	Posúdenie výkopu – hĺbka 2,0 m	56
9.2.2.	Posúdenie výkopu – hĺbka 1,5 m	67
9.2.3.	Posúdenie výkopu – hĺbka 1,0 m	78
9.3.	Posudok oceľových nosníkov počas výstavby	89
9.4.	Posudok strateného debnenia (cementotrieskové dosky).....	93
10.	Zakladanie.....	94
10.1.	Posúdenie opory OP1 a OP2	94
10.2.	Posúdenie pilotového základu opôr.....	112
10.2.1.	Výpočet namáhania mikropilót	112
10.2.2.	Posúdenie skupiny pilót	113
10.2.3.	Výpočet únosnosti mikropilót	116
10.3.	Posúdenie samostatných krídiel	118
11.	Posudok spodnej stavby	133
11.1.	Posúdenie základu opory	133
11.2.	Posúdenie kotvenia prefabrikovaného záverného múra k opore	137
11.2.1.	Týčové kotvy.....	137
11.2.2.	Posúdenie betónu pod predpínacou tyčou	140
11.2.3.	Sústredené zaťaženie pod roznášcou doskou kotvy.....	143
11.3.	Posúdenie záverného múra	143
11.3.1.	Posudok - miesto bez oslabenia pre kotevne tyče	144

11.3.2.	Posudok - miesto oslabenia pre kotevne tyče	145
11.4.	Posúdenie úložného prahu	146
11.5.	Posúdenie úložnej oblasti opory	149
12.	Posudok nosnej konštrukcie – MSÚ	150
12.1.	Hlavné nosníky	150
12.1.1.	Krčné zvary	152
12.2.	Priečnik nadpodporový	152
12.3.	Priečna výstuž dosky	155
12.4.	Konzola výstuž	157
12.5.	Únava oceľových nosníkov	158
13.	Posudok nosnej konštrukcie – MSP	160
13.1.	Obmedzenie napätí	160
13.2.	Priehyb	164
13.3.	Skrútenie konštrukcie	166
13.4.	Deformácia koncového prierezu	166
13.5.	Rezonancia konštrukcie	167
14.	Príslušenstvo	168
14.1.	Ložiská	168
14.2.	Mostné závery	171
14.3.	Odvodnenie	172
14.4.	Zábradlie	172
14.5.	Protihluková stena	173
15.	Zaťažiteľnosť mosta	174
15.1.	Prehľad zaťažiteľnosti mosta	175
16.	Záver	175

1. Základné informácie

C201 - Žel. most na trati Bratislava hl.st. - Kúty v žkm 46,504 nad predĺžením Saratovskej

2. Identifikačné údaje

2.1. Stavba

Stavba:	Nové dopravné prepojenie II/505 s MČ Dúbravka
Kataster:	Devínska Nová Ves, Lamač, Dúbravka
Okres:	Bratislava IV.
Kraj:	Bratislavský
Stavebník:	Bory a.s., Digital Park II, Einsteinova 25, 851 01 Bratislava
Budúci správca:	ŽSR, Oblastné riaditeľstvo Trnava Bratislavská 2/A, 917 02 Trnava
Generálny projektant:	REMING CONSULT a.s. Trnavská cesta č.27, 831 04 Bratislava 3
Manažér projektu:	Ing. Ján Kušnír
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Marek Šmelík
Spracovateľ PD:	REMING CONSULT a.s. Trnavská cesta č.27, 831 04 Bratislava 3
Zodpovedný projektant:	Ing. Gábor Szabó, PhD.
Stupeň PD:	Dokumentácia pre realizáciu stavby DRS

2.2. Charakteristika mosta (podľa STN 73 6200):

- a) železničný most
- b) –
- c) cez pozemnú komunikáciu
- d) s jedným otvorom
- e) jednopodlažný
- f) s hornou mostovkou
- g) nepohyblivý
- h) trvalý
- i) v smerovom oblúku
- j) kolmý
- k) s normovou zaťažiteľnosťou
- l) masívny
- m) plnostenný
- n) doskový
- o) otvorene usporiadaný
- p) s neobmedzenou voľnou výškou

Dĺžka premostenia:	22,5 m
Dĺžka nosnej konštrukcie:	24,7 m
Rozpätie mosta	23,6 m
Celková dĺžka mosta	37,2 m
Šikmosť mosta:	kolmý
Celková šírka mosta:	11,35 m
Výška mosta k nivelete pre rýchlosť 120km/h:	6,786 m
Stavebná výška mosta	1,9 m
Plocha mosta:	$24,7 \times 11,35 = 280,3 \text{ m}^2$
Zaťaženie mosta:	v zmysle STN EN 1991-2
Bod kríženia s cestou	žkm 46,504 084
Uhol kríženia s cestou	98,7 grad

2.3. Použité normy, literatúra

STN 72 1015	Laboratórne stanovenie zhutniteľnosti zemín
STN 72 1018	Laboratórne stanovenie relatívnej uľahlosti nesúdržných zemín

STN 73 3050	Zemné práce
STN 73 0037	Zemný tlak na stavebné konštrukcie, SUTN Bratislava (v znení ČSN 73 0037, ÚNM Praha 1990),
STN 73 1001	Základová pôda pod plošnými základmi. SUTN Bratislava 1993 (v znení ČSN 73 1001, ÚNM Praha 1987),
STN 73 3040	Geotextílie a geotextíliam podobné výrobky na stavebné účely. Základné ustanovenia a technické požiadavky
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6200	Mostné názvoslovie. SUTN Bratislava 1993 (v znení ČSN 73 6200),
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov. SUTN Bratislava 1999,
STN 74 3305	Ochranné zábradlia. Základné ustanovenia, (v znení ČSN 743305, ÚNM Praha 1988)
STN EN 206	Betón. Špecifikácia, vlastnosti výroba a zhoda
STN EN 1090-1	Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 1: Požiadavky na posudzovanie zhody konštrukčných dielcov
STN EN 1090-2	Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie
STN EN 1337	Ložiská v stavebníctve
STN EN 1990+A1	Zásady navrhovania konštrukcií,
STN EN 1991-1-1	Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
STN EN 1991-1-4	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
STN EN 1991-1-5	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia účinkami teploty
STN EN 1991-1-6	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-6: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia počas výstavby
STN EN 1991-1-7	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia
STN EN 1991-2	Zaťaženie konštrukcií. Časť 2: Zaťaženie mostov dopravou.
STN EN 1992-1-1	Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
STN EN 1992-2	Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty.
STN EN 1993-1-1	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1993-1-5	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-5: Nosné stenové prvky
STN EN 1993-1-7	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-7: Doskové konštrukcie priečne zaťažené
STN EN 1993-1-8	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-8: Navrhovanie uzlov
STN EN 1993-1-9	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-9: Únava
STN EN 1993-1-10	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-10: Húževnatosť materiálu a vlastnosti v smere hrúbky
STN EN 1993-1-11	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-11: Navrhovanie konštrukcií s ťahanými prvkami
STN EN 1993-2	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 2: Oceľové mosty
STN EN 1994-1-1	Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
STN EN 1994-2	Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 2: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre mosty
STN EN 1997-1	Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 1998-1	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy
STN EN 1998-2	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 2: Mosty
STN EN 1998-5	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 5: Základy, oporné konštrukcie a geotechnické hľadiská
STN EN 10025-1	Výrobky valcované za tepla z konštrukčných ocelí. Časť 1: Všeobecné technické dodacie podmienky
STN EN 10025-2	Výrobky valcované za tepla z konštrukčných ocelí. Časť 2: Technické dodacie podmienky na nelegované konštrukčné ocele
STN EN 10025-3	Výrobky valcované za tepla z konštrukčných ocelí. Časť 3: Technické dodacie podmienky na normalizačne žiňané/normalizačne valcované zvariteľné jemnozrnné konštrukčné ocele
STN EN 12063	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Štetovnicové steny
STN EN 13670	Zhotovovanie betónových konštrukcií
STN EN 14199	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Mikropilóty
STN EN 22553	Zvárané a spájkované spoje. Označovanie na výkresoch
STN EN ISO 3766	Výkresy v stavebníctve. Zjednodušené zobrazovanie výstuže betónových konštrukcií
STN EN ISO 12944-1 až 5	Náterové látky. Protikoročná ochrana oceľových konštrukcií ochrannými náterovými systémami
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů
TNŽ 73 6312	Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia
MVL 511	Mostný vzorový list MVL511, Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými nosníky, ČD, 2006

3. Technická správa k statickému výpočtu

Konštrukciu mosta zo statického hľadiska môžeme uvažovať za prostý nosník s rozpätím 23,4 m. Pod každou koľajou sa nachádza samostatná nosná konštrukcia (NK) ležiaca na ložiskách. Tieto dve nosné konštrukcie sú uložené na spoločnú oporu na oboch koncoch (OP1, OP2). Konštrukcie sa navzájom neovplyvňujú. Konštrukciu mosta tvorí doska so zabetónovanými oceľovými prierezmi tvaru I. V každej doske sa nachádza 9 ks nosníkov v osovej vzdialenosti 0,5 m. Na konci nosnej konštrukcie sú koncové priečniky šírky 1,06 m v ktorých končia oceľové nosníky. Priečniky prečnievajú 0,4 m pod železobetónovú dosku. Ložiska podopierajú koncové priečniky. Z dosky na vonkajšej strane od koľaje je konzola do ktorej je votknutá rímsa mosta.

Pre výpočet vnútorných síl na moste bol použitý roštový model. Priečne prepojenie hlavných nosníkov bol modelovaný betónovým prierezom skutočnej výšky v osovej vzdialenosti 1 m. Tento typ modelu bol zvolený z dôvodu potrebnej úpravy priečného rezu pre výpočet priehybu a obmedzenia napätí v MSP. Roštový model (a tak prierezy prútov) umožňoval ľubovoľné vylučovať časť betónového prierezu v ťahu pri určitých výpočtoch. Výnimku tvorila konzola a rímsa ktoré boli modelované ako doskostenové prvky. Pre presné posúdenie všetkých častí bol spracovaný model s fázovanými prierezmi a tiež s postupom montáže a betonáže jednotlivých častí mosta. Všetky prúty modelu boli prepojenú tuho. Podopretie konštrukcie vo fáze betonáže konštrukcie bolo pod každým oceľovým nosníkom, v výslednej fáze ložiskami.

Okrem roštového modelu bol použitý aj doskový model, v ktorom nosníky boli modelované ako rebrá s príslušnou integračnou šírkou. Pri tomto modeli ťahaný betón bol vylúčený spôsobom zmeny hrúbky dosky na požadovanú hrúbku a úprava excentricity dosky voči nosníkom aby bola zabezpečená požadovaná excentricita a prvkov. Tento model bol výstižnejší pre priečne prepojenie hlavných nosníkov.

Rímsa konštrukcie bola zavedená do výpočtu len s vlastnou tiažou. Neprispeje k tuhosti mosta, lebo je priečne dilatovaná po 6 m.

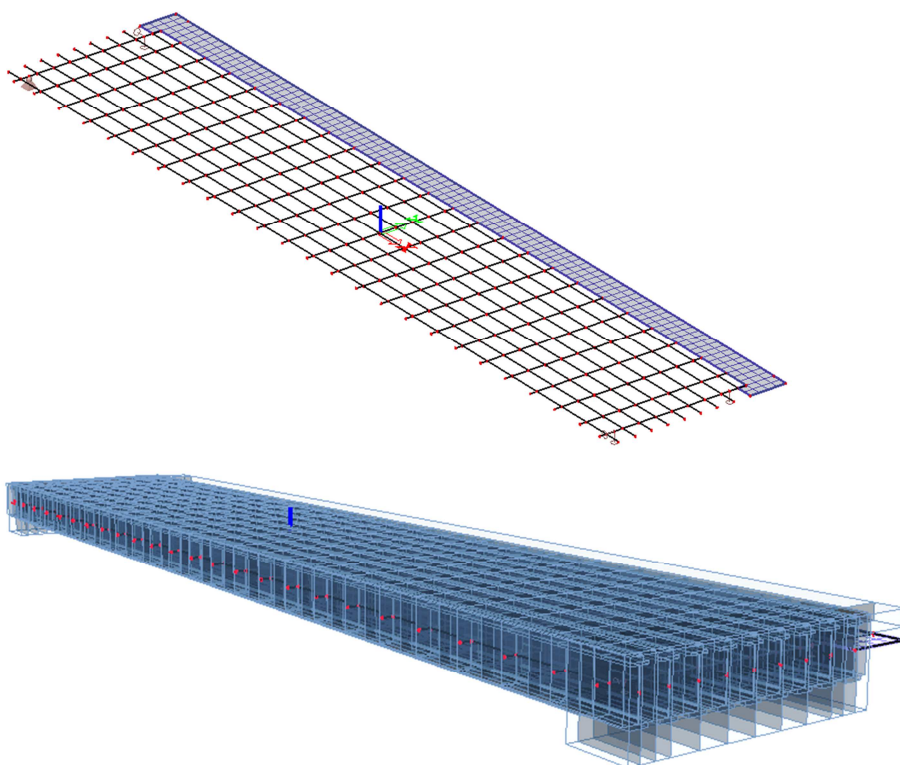
Posúdenie bolo vykonané so zanedbaním účinkov zmrašťovania a zo zohľadnením účinkov dotvarovania podľa STN EN 1994-2, 5.4.2.9. Výpočet priehybov bolo vykonané v súlade s tou istou kapitolou normy.

V súlade s použitím návrhových noriem bolo zaťaženie stanovené podľa súboru noriem STN EN 1991. Súčinitele zaťaženia a kombinácie STN EN 1990 so zmenou A1.

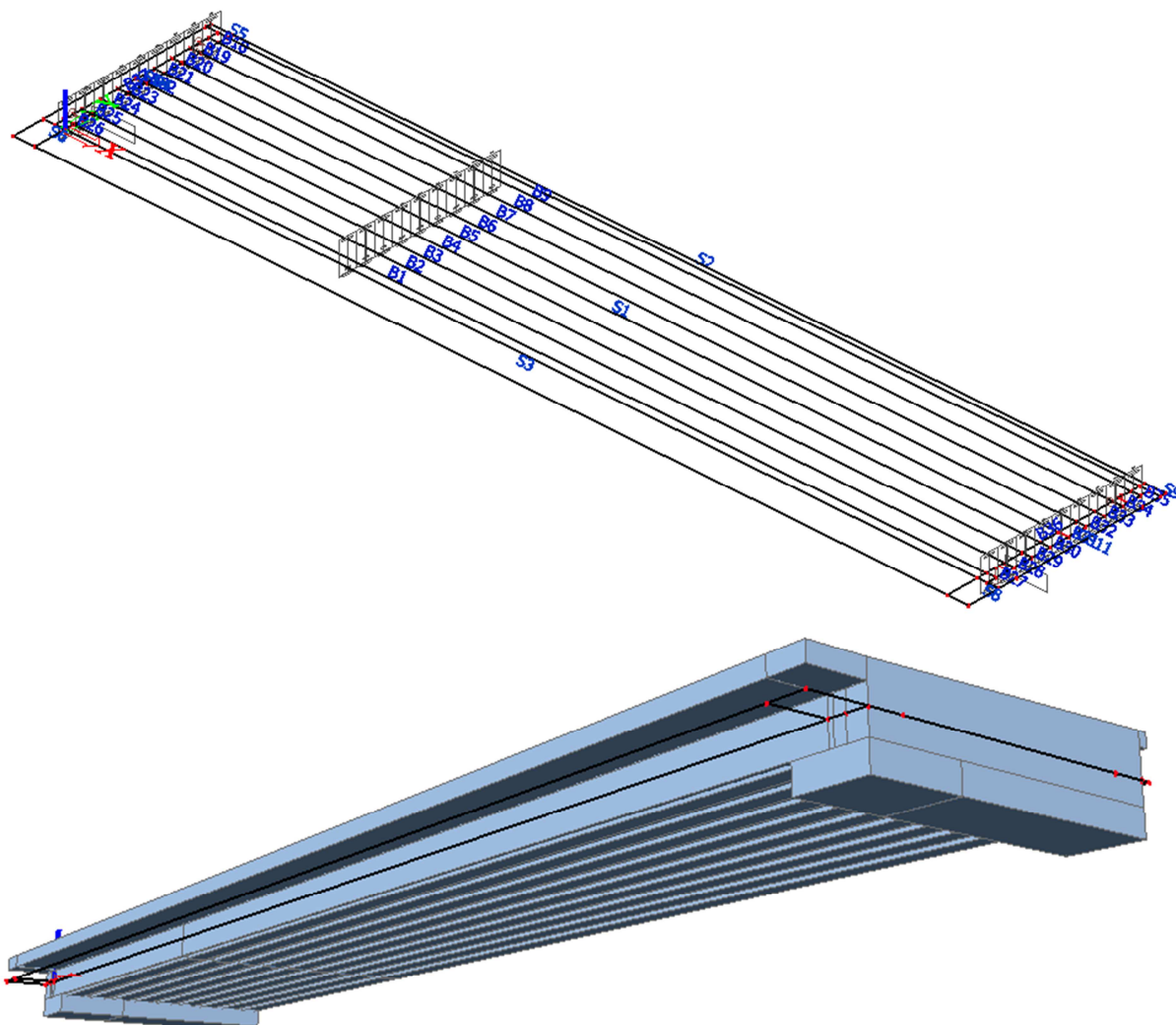
Posúdenie základov a pažiach konštrukcií bolo vykonané vzhľadom na jednotlivé fázy výstavby.

Pre modelovanie konštrukcie bol použitý výpočtový program SCIA Engineer 2016 a MIDAS Civil 2017 v1.1, pre posudok železobetónových prierezov a predpätých prierezov IDEA StatiCa 7, pre výpočet zakladania a pažiach konštrukcií GEO5 v19 (licenčné číslo 4731/1). Samotný statický výpočet bol napísaný v kancelárskom balíku Microsoft Office 2010. Všetky uvedené programy sú majetkom spoločnosti REMING CONSULT a.s..

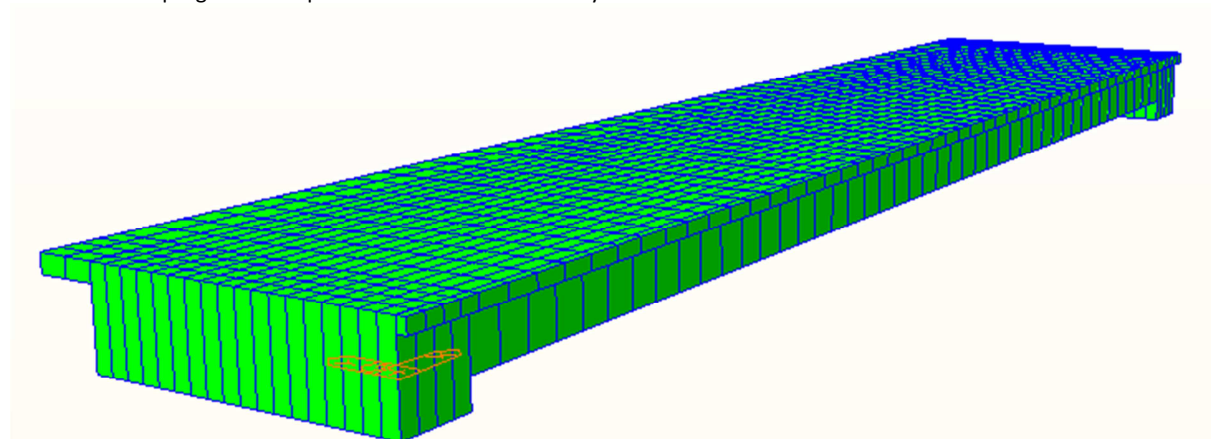
Model mosta v programovom prostredí SCIA Engineer – roštový model



Model mosta v programovom prostredí SCIA Engineer – doskový model



Model mosta v programovom prostredí MIDAS Civil-doskový model



Podpery a cislovanie uzlov.

108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
108284	108285	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1101	1103	1105	1107	1109	1111	1113	1115	1117	1119	1121	1123	1125	1127	1129	1131	1133	1135	1137	1139	1141	1143	1145	1147	1149	1151	1153	1155	1157	1159	1161	1163	1165	1167	1169	1171	1173	1175	1177	1179	1181	1183	1185	1187	1189	1191	1193	1195	1197	1199	1201																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
583	57	7695	14	33	152	71	200	399	228	247	266	285	304	323	342	360	399	418	437	456	475	494	513	532	551	570	589	608	627	646	665	684	703	722	741	760	779	798	817	836	855	874	893	912	931	950	969	988	1007	1026	1045	1064	1083	1102	1121	1140	1159	1178	1197	1216	1235	1254	1273	1292	1311	1330	1349	1368	1387	1406	1425	1444	1463	1482	1501	1520	1539	1558	1577	1596	1615	1634	1653	1672	1691	1710	1729	1748	1767	1786	1805	1824	1843	1862	1881	1900	1919	1938	1957	1976	1995	2014	2033																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
583	56	7534	112	321	751	1180	1609	2038	2467	2896	3325	3754	4183	4612	5041	5470	5899	6328	6757	7186	7615	8044	8473	8902	9331	9760	10189	10618	11047	11476	11905	12334	12763	13192	13621	14050	14479	14908	15337	15766	16195	16624	17053	17482	17911	18340	18769	19198	19627	20056	20485	20914	21343	21772	22201	22630	23059	23488	23917	24346	24775	25204	25633	26062	26491	26920	27349	27778	28207	28636	29065	29494	29923	30352	30781	31210	31639	32068	32497	32926	33355	33784	34213	34642	35071	35500	35929	36358	36787	37216	37645	38074	38503	38932	39361	39790	40219	40648	41077	41506	41935	42364	42793	43222	43651	44080	44509	44938	45367	45796	46225	46654	47083	47512	47941	48370	48799	49228	49657	50086	50515	50944	51373	51802	52231	52660	53089	53518	53947	54376	54805	55234	55663	56092	56521	56950	57379	57808	58237	58666	59095	59524	59953	60382	60811	61240	61669	62098	62527	62956	63385	63814	64243	64672	65101	65530	65959	66388	66817	67246	67675	68104	68533	68962	69391	69820	70249	70678	71107	71536	71965	72394	72823	73252	73681	74110	74539	74968	75397	75826	76255	76684	77113	77542	77971	78400	78829	79258	79687	80116	80545	80974	81403	81832	82261	82690	83119	83548	83977	84406	84835	85264	85693	86122	86551	86980	87409	87838	88267	88696	89125	89554	89983	90412	90841	91270	91699	92128	92557	92986	93415	93844	94273	94702	95131	95560	95989	96418	96847	97276	97705	98134	98563	98992	99421	99850	100279	100708	101137	101566	101995	102424	102853	103282	103711	104140	104569	104998	105427	105856	106285	106714	107143	107572	108001	108430	108859	109288	109717	110146	110575	111004	111433	111862	112291	112720	113149	113578	114007	114436	114865	115294	115723	116152	116581	117010	117439	117868	118297	118726	119155	119584	120013	120442	120871	121300	121729	122158	122587	123016	123445	123874	124303	124732	125161	125590	126019	126448	126877	127306	127735	128164	128593	129022	129451	129880	130309	130738	131167	131596	132025	132454	132883	133312	133741	134170	134599	135028	135457	135886	136315	136744	137173	137602	138031	138460	138889	139318	139747	140176	140605	141034	141463	141892	142321	142750	143179	143608	144037	144466	144895	145324	145753	146182	146611	147040	147469	147898	148327	148756	149185	149614	150043	150472	150901	151330	151759	152188	152617	153046	153475	153904	154333	154762	155191	155620	156049	156478	156907	157336	157765	158194	158623	159052	159481	159910	160339	160768	161197	161626	162055	162484	162913	163342	163771	164200	164629	165058	165487	165916	166345	166774	167203	167632	168061	168490	168919	169348	169777	170206	170635	171064	171493	171922	172351	172780	173209	173638	174067	174496	174925	175354	175783	176212	176641	177070	177499	177928	178357	178786	179215	179644	180073	180502	180931	181360	181789	182218	182647	183076	183505	183934	184363	184792	185221	185650	186079	186508	186937	187366	187795	188224	188653	189082	189511	189940	190369	190798	191227	191656	192085	192514	192943	193372	193801	194230	194659	195088	195517	195946	196375	196804	197233	197662	198091	198520	198949	199378	199807	200236	200665	201094	201523	201952	202381	202810	203239	203668	204097	204526	204955	205384	205813	206242	206671	207100	207529	207958	208387	208816	209245	209674	210103	210532	210961	211390	211819	212248	212677	213106	213535	213964	214393	214822	215251	215680	216109	216538	216967	217396	217825	218254	218683	219112	219541	219970	220399	220828	221257	221686	222115	222544	222973	223402	223831	224260	224689	225118	225547	225976	226405	226834	227263	227692	228121	228550	228979	229408	229837	230266	230695	231124	231553	231982	232411	232840	233269	233698	234127	234556	234985	235414	235843	236272	236701	237130	237559	237988	238417	238846	239275	239704	240133	240562	240991	241420	241849	242278	242707	243136	243565	243994	244423	244852	245281	245710	246139	246568	246997	247426	247855	248284	248713	249142	249571	250000	250429	250858	251287	251716	252145	252574	253003	253432	253861	254290	254719	255148	255577	256006	256435	256864	257293	257722	258151	258580	259009	259438	259867	260296	260725	261154	261583	262012	262441	262870	263299	263728	264157	264586	265015	265444	265873	266302	266731	267160	267589	268018	268447	268876	269305	269734	270163	270592	271021	271450	271879	272308	272737	273166	273595	274024	274453	274882	275311	275740	276169	276598	277027	277456	277885	278314	278743	279172	279601	280030	280459	280888	281317	281746	282175	282604	283033	283462	283891	284320	284749	285178	285607	286036	286465	286894	287323	287752	288181	288610	289039	289468	289897	290326	290755	291184	291613	292042	292471	292900	293329	293758	294187	294616	295045	295474	295903	296332	296761	297190	297619	298048	298477	298906	299335	299764	300193	300622	301051	301480	301909	302338	302767	303196	303625	304054	304483	304912	305341	305770	306199	306628	307057	307486	307915	308344	308773	309202	309631	310060	310489	310918	311347	311776	312205	312634	313063	313492	313921	314350	314779	315208	315637	316066	316495	316924	317353	317782	318211	318640	319069	319498	319927	320356	320785	321214	321643	322072	322501	322930	323359	323788	324217	324646	325075	325504	325933	326362	326791	327220	327649	328078	328507	328936	329365	329794	330223	330652	331081	331510	331939	332368	332797	333226	333655	334084	334513	334942	335371	335800	336229	336658	337087	337516	337945	338374	338803	339232	339661	340090	340519	340948	341377	341806	342235	342664	343093	343522	343951	344380	344809	345238	345667	346096	346525	346954	347383	347812	348241	348670	349099	349528	349957	350386	350815	351244	351673	352102	352531	352960	353389	353818	354247	354676	355105	355534	355963	356392	356821	357250	357679	358108	358537	358966	359395	359824	360253	360682	361111	361540	361969	362398	362827	363256	363685	364114	364543	364972	365401	365830	366259	366688	367117	367546	367975	368404	368833	369262	369691	370120	370549	370978	371407	371836	372265	372694	373123	373552	373981	374410	374839	375268	375697	376126	376555	376984	377413	377842	378271	378700	379129	379558	379987	380416	380845	381274	381703	382132	382561	382990	383419	383848	384277	384706	385135	385564	385993	386422	386851	387280	387709	388138	388567	388996	389425	389854	390283	390712	391141	391570	392000	392429	392858	393287	393716	394145	394574	395003	395432	395861	396290	396719	397148	397577	398006	398435	398864	399293	399722	400151	400580	401009	401438	401867	402296	402725	403154	403583	404012	404441	40487

4. Dynamika

Pre výpočet dynamickej odozvy konštrukcie boli do modelu zavedené hmoty ktoré sú prítomné na moste. Prierezové charakteristiky prierezov boli uvažované bez trhlín.

Zaťaženia pre dynamický výpočet

pri výpočte vlastných tvarov mosta sa na konštrukciu

- aplikuje stále zaťaženie
 - vlastná tiaž sa generuje automaticky
 - zaťaženie štrkovým lôžkom $g_{KL,k} = 14.78 \text{ kN/m}^2$ 1478 kg/m²
 - zaťaženie koľajovým roštom $g_{KR,k} = 6.00 \text{ kN/m}$ 600 kg/m
 - zaťaženie rímsou $g_{rimsa} = 10.25 \text{ kN/m}$ 1025 kg/m
- zaťažovacia šírka pre celú šírku mostovky $b = 5.290 \text{ m}$
- spojité zaťaženie na mostovku - štrk $g_{KL,k} = 7819 \text{ kg/m}$

4.1. Seizmicita

Podľa inžiniersko-geologického prieskumu most bol zatriedený podľa seizmickej oblasti nasledovne:

$$a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$$

Kategória podložia C $\rightarrow S=1,25$

Trieda významnosti mosta I \rightarrow Súčiniteľ významnosti mosta $\gamma_i=1,3$

5. Materiálové charakteristiky

5.1. Výpočet charakteristík betónu počas životnosti

- **betón**
 - pevnosť v tlaku charakteristická $f_{c,k} = 35 \text{ MPa}$
 - pevnosť v tlaku stredná hodnota po 28 dňoch $f_{cm} = 43 \text{ MPa}$
 - **pevnosť v tlaku**
 - redukčný súčiniteľ zohľadňujúci vplyv dlhodobých účinkov a spôsob zaťažovania $\alpha_{cc} = 0,85$
 - redukčný súčiniteľ pevnosti betónu v tlaku $\lambda = 1,0$
 - návrhová pevnosť v tlaku pre základnú kombináciu zaťaženia $\gamma_c = 1,50$ $f_{c,d} = 19,8 \text{ MPa}$
 - návrhová pevnosť v tlaku pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia $\gamma_c = 1,20$ $f_{c,d} = 24,8 \text{ MPa}$
 - **pevnosť v ťahu**
 - pevnosť v ťahu, stredná hodnota po 28 dňoch $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$
 - pevnosť v ťahu, kvantil 5% $f_{ctk 0,05} = 2,2 \text{ MPa}$
 - redukčný súčiniteľ zohľadňujúci vplyv dlhodobých účinkov a spôsob zaťažovania $\alpha_{ct} = 1,0$
 - návrhová pevnosť v ťahu pre základnú kombináciu zaťaženia $\gamma_c = 1,50$ $f_{c,d} = 1,5 \text{ MPa}$
 - návrhová pevnosť v ťahu pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia $\gamma_c = 1,20$ $f_{c,d} = 1,9 \text{ MPa}$
 - sečnicový modul pružnosti betónu po 28 dňoch pre krátkodobé zaťaženie $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$
 - súčiniteľ priečnej rozťažnosti $\nu_c = 0,2$

Zmena parametrov betónu v čase-dotvarovanie

- základné parametre
 - vlhkosť prostredia $RH = 60 \%$
 - cement CEM 42,5N
 - trieda N
 - súčiniteľ druhu cementu $s = 0,25$
 - $\alpha = 1,0$
- časové údaje
 - doba ošetrovania betónu $T_s = 7 \text{ dní}$

- doba zrania betónu
- počiatok procesu dotvarovania (zaťaženie konštrukcie)
- uvedenie konštrukcie do prevádzky
- koniec životnosti konštrukcie

$$\begin{aligned}
 T_c &= 7 \text{ dní} \\
 T_0 &= 30 \text{ dní} \\
 T_p &= 37 \text{ dní} \\
 T_n &= 36500 \text{ dní} \\
 &= 100 \text{ rokov}
 \end{aligned}$$

Zrenie betónu

- súčiniteľ zmeny pevnosti betónu v závislosti na čase
- stredná pevnosť betónu v čase
- sečnicový modul pružnosti pre krátkodobé zaťaženie

$$\beta_{cc}(t) = \exp\{s[1-(28/t)^{0,5}]\}$$

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$$

$$E_{cm}(t) = E_{cm} \cdot (f_{cm}(t) / f_{cm})^{0,3}$$

		T_i	$\beta_{cc}(t_i)$	$f_{cm}(t_i)$	$E_{cm}(t_i)$	$n_s(t_i)$
		dní		[MPa]	[MPa]	
štandardná doba zrania betónu	T_{28}	28	1,000	43,0	34000	6,18
doba ošetrovania betónu	T_s	7	0,779	33,5	31543	6,66
doba zrania betónu	T_c	7	0,779	33,5	31543	6,66
počiatok procesu dotvarovania (zaťaženie konštrukcie)	T_0	30	1,009	43,4	34087	6,16
uvedenie konštrukcie do prevádzky	T_p	37	1,033	44,4	34333	6,12
koniec životnosti konštrukcie	T_n	36500	1,275	54,8	36572	5,74

Dotvarovanie betónu

- prierezová plocha betónového prierezu
- obvod v kontakte s atmosférou
- náhradný rozmer prvku

$$A_c = 3,96 \text{ m}^2$$

$$u = 3,959 \text{ m}$$

$$h_0 = 2000,5 \text{ mm}$$

- súčinitele vplyvu pevnosti betónu

$$\alpha_1 = (35/f_{cm})^{0,7} = 0,866$$

$$\alpha_2 = (35/f_{cm})^{0,2} = 0,960$$

$$\alpha_3 = (35/f_{cm})^{0,5} = 0,902$$

$$\beta(f_{cm}) = 16,8/\sqrt{f_{cm}} = 2,562$$

- súčiniteľ vplyvu relatívnej vlhkosti prostredia

$$\varphi_{RH} = 1,223$$

- súčiniteľ vplyvu veku pri zaťažení

$$\beta(t_0) = 0,482$$

- základný súčiniteľ dotvarovania

$$\varphi_0 = 1,51$$

- súčiniteľ vplyvu relatívnej vlhkosti prostredia a náhradného rozmeru prvku

$$\beta_H = 1353$$

- súčiniteľ vplyvu dotvarovania v čase

$$\beta_c(t, t_0) = [(t-t_0)/(\beta_H + t - t_0)]^{0,3}$$

- súčiniteľ dotvarovania
- násobiteľ dotvarovania v závislosti od typu zaťaženia

$$\varphi(t, t_0) = \varphi_0 \cdot \beta_c(t, t_0)$$

$$\Psi_L = 1,1$$

$$t_0 = 30$$

- modul pružnosti betónu pre dlhodobé zaťaženie, vrátane vplyvu dotvarovania

$$E_{c,i}(t_i) = E_{cm}(t)/(1 + \Psi_L \cdot \varphi(t, t_0))$$

		T_i	$\beta_c(t, t_0)$	$\varphi(t, t_0)$	$E_{c,i}(t_i)$	$n_{i,i}(t_i)$
		dní			[MPa]	
počiatok procesu dotvarovania (zaťaženie konštrukcie)	T_0	30	0,000	0,000	34087	6,16
uvedenie konštrukcie do prevádzky	T_p	37	0,206	0,311	25583	8,21
koniec životnosti konštrukcie	T_n	36500	0,989	1,495	13832	15,18

5.2. Oceľ

• oceľ	S355				
• hrúbka materiálu	$t \leq$	40	mm		
• medza kĺzu charakteristická				$f_{y,st,k} =$	355 MPa
• medza pevnosti charakteristická				$f_{u,st,k} =$	510 MPa
• oceľ	S355				
• hrúbka materiálu	$t =$	55	mm		
• medza kĺzu charakteristická				$f_{y,st,k} =$	335 MPa
• medza pevnosti charakteristická				$f_{u,st,k} =$	470 MPa
• obecné					
• modul pružnosti				$E_{st} =$	210 000 MPa
• modul pružnosti v šmyku				$G_{st} =$	81 000 MPa
• Poissonov pomer v pružnom stave				$n =$	0.3
• koeficient lineárnej teplotnej rozťažnosti				$\alpha =$	1.20E-05 °C ⁻¹
• objemová tiaž				$\rho_{st} =$	78.5 kN/m ³

6. Zaťaženie

Uvádzajú sa charakteristické hodnoty zaťaženia.

Geometria trate pre výpočet zaťaženia

• koľaj v oblúku	R	=	1104,1	m
• osová vzdialenosť zabetónovaných nosníkov	a	=	0,500	m
• prevýšenie	p	=	0,089	m
• roznášacia šírka v referenčnej výške, horná vrstva dosky	b _p	=	2,900	m

6.1. Stále-vlastná tiaž (G₀)

• vstupné parametre					
•	objemová tiaž ocele				
	charakteristická	$r_{k,st} =$	78.5	kN/m ³	
→ zaťaženie automaticky generované					
• parciálny súčiniteľ zaťaženia, účinok zaťaženia nepriaznivý pre nosných a nenosných častí mostov zhotovených v odborných výrobniciach		$\gamma_{G,sup} =$	1.25		
• parciálny súčiniteľ zaťaženia, účinok zaťaženia nepriaznivý pre nosných a nenosných častí mostov zhotovených na stavenisku		$\gamma_{G,sup} =$	1.35		
• parciálny súčiniteľ zaťaženia, účinok zaťaženia priaznivý		$\gamma_{G,inf} =$	1.00		
• mimoriadna kombinácia zaťaženia		$\gamma_A =$	1.00		
• korekčný súčiniteľ (vplyv tiaže nemodelovaných častí OK)					
→	korekčný súčiniteľ prvotný	$\gamma_{kor,1} =$	1.10		
→	korekčný súčiniteľ presný	$\gamma_{kor,2} =$	1.10		

6.2. Stále (dlhodobé)(G₁₁, G₁₂)

6.2.1. Zaťaženie systémom vodotesnej izolácie (G₁₁)

• vstupné parametre					
• striekaná reaktoplastická izolácia					
• skladobná hrúbka izolácie, maximálna	$t_{SVI} =$	0.01	m		
• objemová tiaž, charakteristická	$\rho_{SVI,k} =$	22	3	kN/m	
→ zaťaženie systémom vodotesnej izolácie, charakteristická,	$g_{SVI,k} =$	0.22	2		
• výška izolácie pri zvislej stene koľajového lôžka	$h_{SVI} =$	0.95	m		
→ zaťaženie SVI sústredené pri stene, charakteristická,	$G_{SVI,k} =$	0.21	kN/m		

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý
 - mimoriadna kombinácia zaťaženia

$$\begin{aligned}\gamma_{G,sup} &= 1.35 \\ \gamma_{G,inf} &= 1.00 \\ \gamma_A &= 1.00\end{aligned}$$

6.2.2. Zaťaženie koľajovým lôžkom (G_{12})

- vstupné parametre
 - objemová tiaž, charakteristická
 - priemerná hrúbka koľajového lôžka
 - zvislé zaťaženie konštrukcie koľajovým lôžkom, charakteristická hodnota
 - vodorovné zaťaženie koľajovým lôžkom, tlak v pokoji, char. hodnota
 - výška rímsy
 - súčiniteľ zemného tlaku v klude

$$\begin{aligned}\rho_{KL,k} &= 20 \text{ kN/m}^3 \\ h_{KL} &= 0.739 \text{ m} \\ g_{KL,k,v} &= 14.8 \text{ kN/m}^2 \\ g_{KL,k,h} &= 8.3 \text{ kN/m}^2 \\ h &= 1.1 \text{ m} \\ K_0 &= 0.36\end{aligned}$$

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý
 - mimoriadna kombinácia zaťaženia

$$\begin{aligned}\gamma_{G,sup} &= 1.35 \\ \gamma_{G,inf} &= 1.00 \\ \gamma_A &= 1.00\end{aligned}$$

Vo výpočte sa uvažovalo s hrúbkou koľajového lôžka: horná medzná hodnota hrúbky lôžka $h_{sup} = 1,3$, h_{KL}
dolná medzná hodnota hrúbky lôžka $h_{inf} = 0,7$, h_{KL}

6.2.3. Zaťaženie koľajovým roštom (G_{13})

- vstupné parametre
 - koľajový zvršok UIC60
 - 2 koľajnice UIC 60
 - predpätý betónový podval s koľajnicovým pripevnením
 - spolu, charakteristická hodnota zaťaženia koľajovým roštom
 - prepočet na roznášaciu šírku pražca
 - roznášacia šírka v referencnej výške, horná vrstva dosky
 - charakteristická hodnota plošného zaťaženia koľajovým roštom

$$\begin{aligned}g_{kra,k} &= 1.2 \text{ kN/m} \\ g_{krb,k} &= 4.8 \text{ kN/m} \\ g_{KR,k} &= 6 \text{ kN/m} \\ b_p &= 2.90 \text{ m} \\ g_{KR,k} &= 2.07 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý
 - mimoriadna kombinácia zaťaženia

$$\begin{aligned}\gamma_{G,sup} &= 1.35 \\ \gamma_{G,inf} &= 1.00 \\ \gamma_A &= 1.00\end{aligned}$$

6.2.4. Zaťaženie mostným vybavením (G_{14})

- vstupné parametre
 - zaťaženie mostným vybavením zahŕňa vlastnú tiaž prvkov ktoré nie sú zahrnuté vo vlastnej tiaži konštrukcie
- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý
 - mimoriadna kombinácia zaťaženia

$$\begin{aligned}\gamma_{G,sup} &= 1.35 \\ \gamma_{G,inf} &= 1.00 \\ \gamma_A &= 1.00\end{aligned}$$

- zábradlie
 - vlastná tiaž, charakteristická hodnota

$$g_z = 1.0 \text{ kN/m}$$

- rímsa
 - vlastná tiaž, charakteristická hodnota

$$\begin{aligned}A &= 0.41 \text{ kN/m}^2 \\ g_z &= 10.3 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

- inžinierske siete a žľab
 - vlastná tiaž, charakteristická hodnota

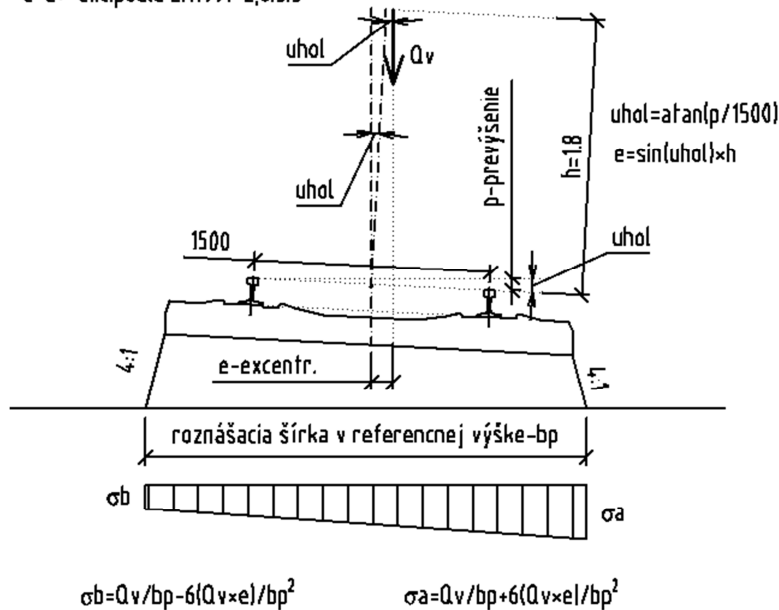
$$g_{zi} = 4.0 \text{ kN/m}$$

6.3. Zaťaženie železničnou dopravou (Q)

- vstupné parametre
 - hlavná trať celoštátných dráh
 - klasifikačný súčiniteľ $\alpha = 1.21$
 - najväčšia traťová rýchlosť $v = 140 \text{ km/h}$
 - návrhové zaťažovacie schémy LM71,SW/2
- intenzita dopravy
 - koľaj č.1 $7.80E+07 \text{ t/koľaj/rok}$
- overenie potreby dynamickej analýzy
 - viď ďalej
- dynamický súčiniteľ
 - dynamický súčiniteľ zväčšujúci statické napätie od zaťažovacích modelov 71, SW/2
 - dynamický súčiniteľ pre štandardne udržiavanú trať
 - $\phi_3 = 2,16/(L_f^{0,5}-0,2)+0,73$
 - min $\phi_3 = 1.15$
 - max $\phi_3 = 2.00$
- náhradné dĺžky $L\phi$
 - hlavná nosná konštrukcia, prostý nosník, globálne namáhanie
 - dĺžka poľa $L = 23.4 \text{ m}$
 - náhradná dĺžka $L\phi = 23.4 \text{ m}$
 - dynamický súčiniteľ $\phi_3 = 1.20$
 - priečna výstuž dosky ZBN
 - šírka dosky bez konzol $L = 4.5 \text{ m}$
 - náhradná dĺžka $L\phi = 9 \text{ m}$
 - dynamický súčiniteľ $\phi_3 = 1.5$
 - priečniky podporové
 - náhradná dĺžka $L\phi = 3.6 \text{ m}$
 - dynamický súčiniteľ $\phi_3 = 2.00$
- ložiská
 - dĺžka neseného prvku $L_{\max} = 23.4 \text{ m}$
 - náhradná dĺžka $L\phi = L_{\max} = 23.4 \text{ m}$
 - dynamický súčiniteľ $\phi_3 = 1.20$
- priečný roznos pohyblivého zaťaženia
 - excentricita pre zaťažovacie schémy LM71, SW0, SW2 - 1 $e1 = 0 \text{ m}$
 - excentricita pre zaťažovacie schémy LM71 - 2 $e2 = 0.085 \text{ m}$
 - excentricita pre zaťažovacie schémy LM71 - 3 $e3 = -0.085 \text{ m}$
 - excentricita zatazenia k osi kolaji s od prevýšenia koľaje $u_{hol} = 0.06 \text{ rad}$
 - excentricita pre zať. schémy od prevýšenia $e1,n = 0.107 \text{ m}$
 - excentricita pre zať. schémy od prevýšenia a excentricity $e2,n = 0.192 \text{ m}$
 - excentricita pre zať. schémy od prevýšenia a excentricity $e3,n = 0.022 \text{ m}$

Zvislé zaťaženie od vlaku s excentricitou

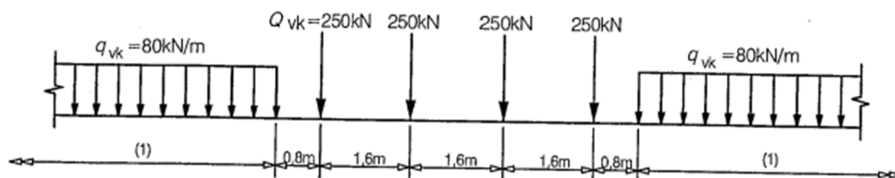
$e = e + \text{exc. podľa EN1991-2, 6.3.5}$



Zaťažovacia schéma LM71 klasifikované súčiniteľom α

• vstupné parametre		
• zanedbá sa zaťaženie pôsobujúce odľahčujúci účinok		
• osamelé nápravové sily sa je možné nahradiť spojitým zaťažením okrem posúdenia na lokálne namáhanie		
• uvažuje sa dynamický súčiniteľ		
• parciálny súčinitele zaťaženia		
• účinok zaťaženia nepriaznivý	$\gamma_{Q, sup}$	= 1.40
• účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa	$\gamma_{Q, inf}$	= 0.00
• zaťažovacia schéma LM71 klasifikované súčiniteľom α		
• nápravová sila, charakteristická hodnota	$Q_{LM, 1, k}$	= $\alpha \cdot 250$ = 302.5 kN
• rovnomerné zaťaženie, charakteristická hodnota	$q_{LM, 2, k}$	= $\alpha \cdot 80$ = 96.8 kN/m
• zaťažovacia schéma LM71 klasifikované súčiniteľom α , náhradné rovnomerné zaťaženie - bez prevýšenia kolaje		
• náhradné spojité zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota	$q_{LM, 1, k}$	= $4 \cdot Q_{LM, 1, k} / 6, 4$ = 189.1 kN/m
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	= 14.4 kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota e1	σ_a	= 79.6 kN/m ²
	σ_b	= 50.8 kN/m ²
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	= 25.8 kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota, e2	σ_a	= 91.0 kN/m ²
	σ_b	= 39.3 kN/m ²
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	= 2.9 kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota, e3	σ_a	= 68.1 kN/m ²
	σ_b	= 62.3 kN/m ²
• spojité zaťaženie, charakteristická hodnota	$q_{LM, 2, k}$	= 96.8 kN/m
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	= 7.4 kN/m ²
• plošné zaťaženie, charakteristická hodnota char. hodnota e1	σ_a	= 40.7 kN/m ²
	σ_b	= 26.0 kN/m ²

• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	=	13.2 kN/m ²
• plošné zaťaženie, charakteristická hodnota, char. hodnota, e2	σ_a	=	46.6 kN/m ²
	σ_b	=	20.1 kN/m ²
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	=	1.5 kN/m ²
• plošné zaťaženie, charakteristická hodnota, char. hodnota, e3	σ_a	=	34.9 kN/m ²
	σ_b	=	31.9 kN/m ²



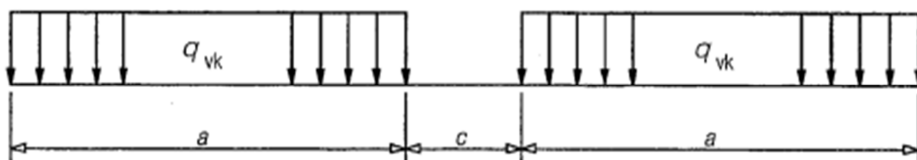
Legenda

(1) bez obmedzenia

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinnosť zaťaženia nepriaznivý $\gamma_{Q,sup} = 1.40$
 - účinnosť zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $\gamma_{Q,inf} = 0.00$

Zaťažovacia schéma SW/0 klasifikované súčiniteľom α

- vstupné parametre
 - zanedbá sa zaťaženie pôsobujúce odľahčujúci účinok
 - všetky spojité trémové konštrukcie navrhované na zaťažovací model 71 sa musia overiť aj na zaťažovací model SW/0
 - zaťažovací model SW/0 reprezentuje statický účinok zvislého zaťaženia od železničnej dopravy na spojitých mostoch
 - uvažuje sa dynamický súčiniteľ
- zaťažovacia schéma SW/0 klasifikované súčiniteľom α
 - rovnorné zaťaženie, charakteristická hodnota $q_{SW/0,k} = \alpha \cdot 133 = 160.9$ kN/m
 - dĺžka spojitého zaťaženia $a = 15$ m
 - dĺžka bez zaťaženia $c = 5.3$ m
 - hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu $\Delta\sigma = 12.2$ kN/m²
 - náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota $e=0$ $\sigma_a = 67.7$ kN/m², $\sigma_b = 43.3$ kN/m²

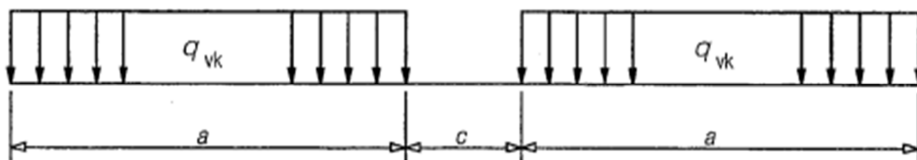


- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinnosť zaťaženia nepriaznivý $g_{Q,sup} = 1.40$
 - účinnosť zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $g_{Q,inf} = 0.00$
 - mimoriadna kombinácia zaťaženia $g_A = 1.00$

Zaťažovacia schéma SW/2

- vstupné parametre
 - zanedbá sa zaťaženie pôsobujúce odľahčujúci účinok
 - uvažuje sa dynamický súčiniteľ
- zaťažovacia schéma SW/2

• rovnomerné zaťaženie, charakteristická hodnota	$q_{WS/2,k}$	=	150.0 kN/m
• plošné zaťaženie, charakteristická hodnota		=	51.7 kN/m ²
• dĺžka spojitého zaťaženia	a	=	25 m
• dĺžka bez zaťaženia	c	=	7 m
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	=	11.4 kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota $e=0$	σ_a	=	63.1 kN/m ²
	σ_b	=	40.3 kN/m ²



• parciálny súčiniteľ zaťaženia			
• účinok zaťaženia nepriaznivý	$\gamma_{Q,sup}$	=	1.20
• účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa	$\gamma_{Q,inf}$	=	0.00

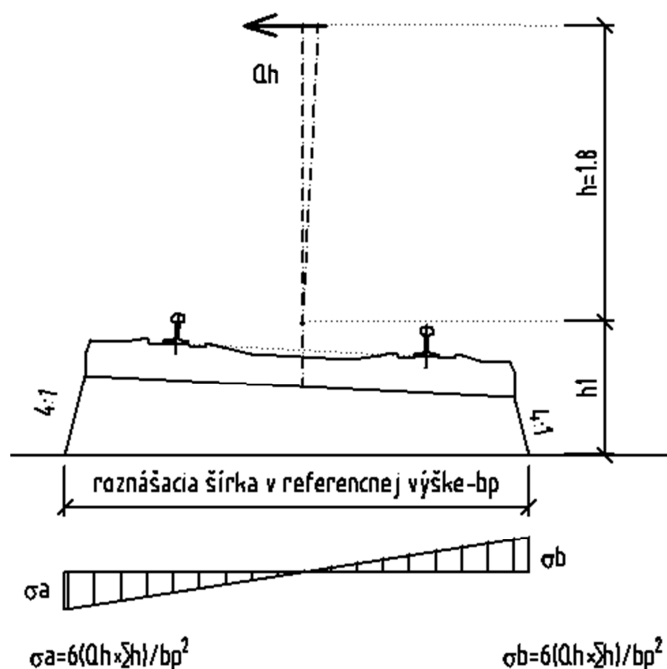
Zaťažovací schéma "prázdne vozy"

• vstupné parametre			
• zanedbá sa zaťaženie pôsobujúce odľahčujúci účinok			
• zaťažovací schéma "prázdne vozy"			
• rovnomerné zaťaženie, charakteristická hodnota	$q_{pv,k}$	=	10.0 kN/m
		=	3.4 kN/m ²
• dĺžka spojitého zaťaženia neobmedzená			
• hodnota trojuholníkového zaťaženia od pôsobiaceho ohyb.momentu	$\Delta\sigma$	=	0.8 kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota $e=0$	σ_a	=	4.2 kN/m ²
	σ_b	=	2.7 kN/m ²
• parciálny súčiniteľ zaťaženia			
• účinok zaťaženia nepriaznivý	$g_{Q,sup}$	=	1.40
• účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa	$g_{Q,inf}$	=	0.00

6.3.1. Zaťaženie odstredivými silami

• koľaj v oblúku			
• vstupné parametre			
• maximálna traťová rýchlosť	V	=	140 km/h
• maximálna traťová rýchlosť pre zaťažovací model SW/2	$V_{SW/2}$	=	80 km/h
• polomer koľaje	R	=	1104.1 m
• redukčný súčiniteľ pre LM71 a SW/0	f	=	0.90
• odstredivá sila, vodorovná zložka			
• pôsobia von z koleje vo výške 1,8m nad rovinou temien koľajníc			
→ výška pôsobiska k temenu koľajníc	h	=	1.8 m
→ výška pôsobiska k vztiažnej rovine mostovky	$h+h_1$	=	2.7 m

Odstredivá sila



- veľkosť vodorovnej zložky odstredivých síl sa odvodí zo zvislého zaťaženia železničnou dopravou

- LM71 a SW/0

$$Q_{tk} = V^2 / 127r(f \cdot Q_{vk})$$

$$Q_{tk} = 0.126 \cdot Q_{vk}$$

- SW/2

$$Q_{tk} = V^2 / 127r(f \cdot Q_{vk})$$

$$Q_{tk} = 0.046 \cdot Q_{vk}$$

Odstredivé sily od zaťažovacieho schématu LM71 klasifikované súčiniteľom α

- zaťažovacia schéma LM71 v mieste osamelých bremien
- náhradné rovnomerné zaťaženie od nápravových síl, char. hodnota
- ohybový moment od odstredivej sily na úrovni vztiažnej roviny mostovky
- trojuholníkové zaťaženie pod pražcom
- zaťažovacia schéma LM71 v mieste spojitého zaťaženia
- ohybový moment od odstredivej sily na úrovni vztiažnej roviny mostovky
- trojuholníkové zaťaženie pod pražcom

$$Q_{tk,LM71} = 0.126 \cdot 303$$

$$= 38.12 \text{ kN}$$

$$q_{LM,1,k} = 0.126 \cdot 189.1$$

$$= 23.82 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma h \cdot q_{LM,1,k} = 64.33 \text{ kNm/m}$$

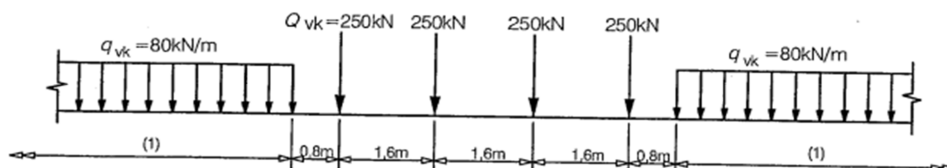
$$\sigma_{LM,1,k} = 45.89 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{tk,LM71} = 0.126 \cdot 97$$

$$= 12.20 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma h \cdot q_{tk,LM71} = 32.93 \text{ kNm/m}$$

$$\sigma_{LM,1,k} = 23.50 \text{ kN/m}^2$$



Legenda

(1) bez obmedzenia

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinnosť zaťaženia nepriaznivý
 - účinnosť zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa
 - mimoriadná kombinácia zaťaženia

$$\gamma_{Q,sup} = 1.40$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0.00$$

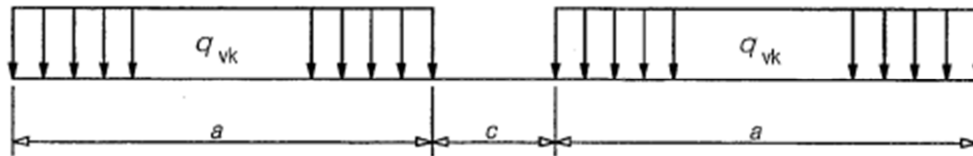
$$\gamma_A = 1.00$$

Odstredivé sily od zaťažovacieho schématu SW/0 klasifikované súčiniteľom α

- zaťažovacia schéma SW/0 v mieste spojitého zaťaženia

$$q_{tk,SW/0} = 0.14 \cdot 161$$

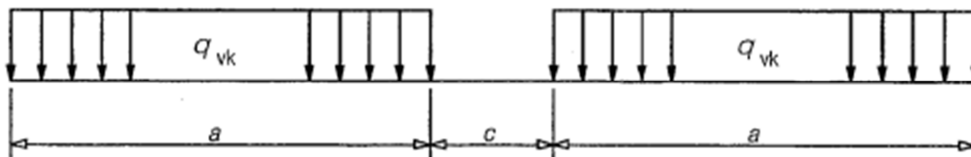
- ohybový moment od odstretivej sily na úrovni vztiažnej roviny mostovky $\Sigma h.q_{SW/0,1,k} = 60.74$ kNm/m
- trojuholníkové zaťaženie pod pražcom $\sigma_{SW/0,k} = 43.33$ kN/m²
- dĺžka spojitého zaťaženia $a = 15$ m
- dĺžka bez zaťaženia $c = 5.3$ m



- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý $g_{Q,sup} = 1.40$
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $g_{Q,inf} = 0.00$
 - mimoriadná kombinácia zaťaženia $g_A = 1.00$

Odstredivé sily od zaťažovacieho schématu SW/2

- zaťažovacia schéma SW/0 v mieste spojitého zaťaženia $q_{tk,SW/2} = 0.046.150 = 6.85$ kN/m
- ohybový moment od odstretivej sily na úrovni vztiažnej roviny mostovky $\Sigma h.q_{SW/2,1,k} = 18.49$ kNm/m
- trojuholníkové zaťaženie pod pražcom $\sigma_{SW/2,k} = 13.19$ kN/m²
- dĺžka spojitého zaťaženia $a = 25$ m
- dĺžka bez zaťaženia $c = 7$ m



- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý $\gamma_{Q,sup} = 1.20$
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $\gamma_{Q,inf} = 0.00$
 - mimoriadná kombinácia zaťaženia $\gamma_A = 1.00$

Odstredivé sily od zaťažovacieho schématu "prázdné vozy"

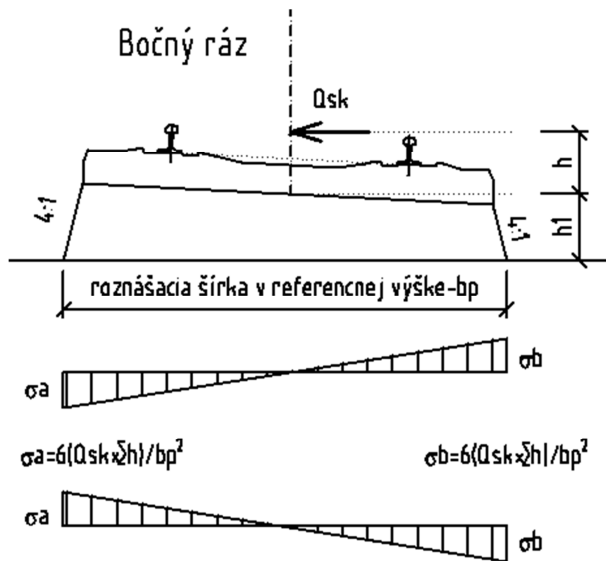
- zaťažovacia schéma "prázdné vozy" v mieste spojitého zaťaženia $q_{tk,pr.v} = 0.14.10 = 1.40$ kN/m
- ohybový moment od odstretivej sily na úrovni vztiažnej roviny mostovky $\Sigma h.q_{pr.v} = 3.77$ kNm/m
- trojuholníkové zaťaženie pod pražcom $\sigma_{SW/2,k} = 2.69$ kN/m²

- dĺžka spojitého zaťaženia neobmedzená
- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý $\gamma_{Q,sup} = 1.40$
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $\gamma_{Q,inf} = 0.00$
 - mimoriadná kombinácia zaťaženia $\gamma_A = 1.00$

6.3.2. Zaťaženie bočným rázom

- pôsobí ako sústredená vodorovná sila kolmo na os koľaje v úrovni temena koľajníc
 - vodorovná zložka, charakteristická hodnota zaťaženia $Q_{sk,0,k} = 100$ kN
 - klasifikačný súčiniteľ $\alpha = 1.21$
 - vodorovná zložka, klasifikovaná charakteristická hodnota zaťaženia $Q_{sk,k} = 121$ kN

- roznos v smere pôsobenia, na 5 pražce b = 3 m
- sila za cez koľajnice dostáva do podvalov, (analógia s STN EN 1991-2 6.3.6.1)
- spojité zaťaženie $q_{sk,k}$ = 40.3 kN/m



Prepočet na spojité zaťaženie trojuholníkové

- zvislá vzdialenosť sily od spodku pražca h = 0.39 m
- vzdialenosť pražca od povrchu NK h_1 = 0.64 m
- pôsobiaci ohybový moment M = 41.54 kNm/m
- rozšáracia šírka v referencnej výške, horná vrstva dosky b_p = 2.9 m
- trojuholníkové zaťaženie na meter bežný $q_{sk,k,0}$ = 29.64 kN/m²
- parciálny súčinitele zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý $\gamma_{Q,sup}$ = 1.40
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa $\gamma_{Q,inf}$ = 0.00

6.3.3. Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami

- pôsobia v pozdĺžnom smere trate v úrovni temena koľajníc

Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami od zaťažovacej schémy LM71 klasifikované súčiniteľom α

Rovnomerné zaťaženie nosnej konštrukcie

- rozjazdová sila od zaťažovacej schémy LM71 klasifikované súčiniteľom α
 - pôsobiacia sila v úrovni temena koľajníc, charakteristická hodnota $q_{la,k}$ = $\alpha \cdot 33$ = 1,21.33 = 39,9 kN/m koľaje
 - maximálna hodnota zaťaženia $Q_{la,k}$ = 1210 kN
 - pôsobiacie zaťaženie $Q_{la,k}$ = 942,3 kN
- brzdná sila od zaťažovacej schémy LM71 klasifikované súčiniteľom α
 - pôsobiacia sila v úrovni temena koľajníc, charakteristická hodnota $q_{lb,k}$ = $\alpha \cdot 20$ = 1,21.20 = 24,2 kN/m koľaje
 - maximálna hodnota zaťaženia $Q_{lb,k}$ = 7260 kN
 - pôsobiacie zaťaženie $Q_{lb,k}$ = 571,1 kN
- parciálny súčinitele zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý $\gamma_{Q,sup}$ = 1,40

- účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\gamma_{Q,inf} = 0,00$$

Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami od zaťažovacej schémy SW/2

Rovnomerné zaťaženie nosnej konštrukcie

- rozjazdová sila od zaťažovacej schémy SW/2
 - pôsobiaca sila v úrovni temena koľajnice, charakteristická hodnota
 - maximálna hodnota zaťaženia
 - pôsobiace zaťaženie
- brzdná sila od zaťažovacej schémy SW/2
 - pôsobiaca sila v úrovni temena koľajnice, charakteristická hodnota
 - maximálna hodnota zaťaženia
 - hodnota zaťaženia

$$q_{la,k} = 33 \text{ kN/m koľaje}$$

$$Q_{la,k} = 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{la,k} = 778,8 \text{ kN}$$

$$q_{lb,k} = 35 \text{ kN/m koľaje}$$

$$Q_{lb,k} = 6000 \text{ kN}$$

$$Q_{lb,k} = 826 \text{ kN}$$

- parciálny súčinitele zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\gamma_{Q,sup} = 1,20$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0,00$$

6.3.4. Zaťaženie zemným tlakom na oporu od zvislého železničného zaťaženia

- vstupné parametre
- zvislé zaťaženie železničnou dopravou za operou pôsobí
 - v zaťažovacom páse
 - v úrovni temena koľajnice - 0,7m
 - zemný tlak za operou sa neuplatní pri posudzovaní nosnej konštrukcie
 - zemný tlak za operou sa uplatní pri návrhu spodnej stavby

$$b = 3 \text{ m}$$

Zaťaženie zemným tlakom na oporu od zaťažovacej schémy LM71 klasifikované súčiniteľom α

- spojité rovnomerné zaťaženie od nápravových tlakov po dĺžke 6,4m
- plošné rovnomerné zaťaženie od nápravových tlakov na zaťažovacom páse
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$q_{LM71,v,k} = 189,1 \text{ kN/m}$$

$$q_{ep,LM71,k} = 63,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{Q,sup} = 1,40$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0,00$$

Zaťaženie zemným tlakom na oporu od zaťažovacej schémy SW/2

- spojité rovnomerné zaťaženie od zaťažovacej schémy SW/2
- plošné rovnomerné zaťaženie od nápravových tlakov na zaťažovacom páse
- parciálny súčinitele zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$q_{SW/2,v,k} = 150,0 \text{ kN/m}$$

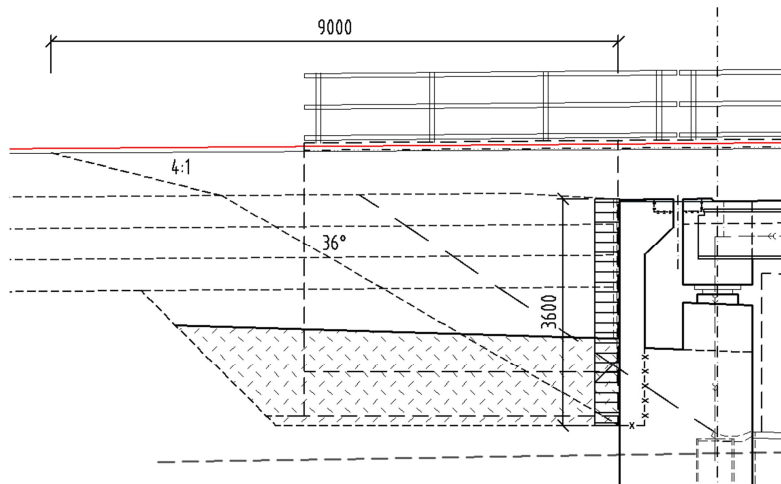
$$q_{ep,SW/2,k} = 50,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_{Q,sup} = 1,20$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0,00$$

Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami – účinok zaťaženia pred oporou

Pre výpočet vodorovných síl od brzdenia na opory bola použitá analógia z roznosu síl v štrkovom lôžku a v zeminách. Brzdne a rozjazdové sily pôsobiace na rub opory sú počítané na dĺžke podľa roznosu zaťaženia v zeminách. Brzdenie a rozjazd mimo tohto úseku je prenášané do podlažia a nepôsobí na oporu. Hĺbka pôsobiska je vedená od povrchu tryskovej injektáže. Pod touto hĺbkou sú brzdne a rozjazdové sily prenášané zemnými kotvami tryskovej injektáže. Zaťaženie bude aplikované po celej výške ako spojité zaťaženie.



Šírka opory 9,6m

Tlak na rub (brzdzenie a rozjazd v koľaji) $(39,9+24,2) \cdot 9 / (3,6 \cdot 9,6) = 64,1 \cdot 9 / 34,56 = 16,7 \text{ kN/m}^2$.

6.4. Zaťaženie teplotou (T)

Zaťaženie rovnomernou zložkou teploty

- nosná konštrukcia
 - typ nosnej konštrukcie pre stanovenie teplotných účinkov
 - uplatní sa pri návrhu ložísk a mostných záverov
 - maximálna teplota vzduchu v tieni
 - minimálna teplota vzduchu v tieni
 - maximálna hodnota rovnomernej zložky teploty mosta
 - minimálna hodnota rovnomernej zložky teploty mosta
- teplota mosta (prvku) v príslušnej etape jeho upevnenia
- rozsah rovnomernej zložky teploty
 - maximálny rozsah rovnomernej zložky teploty pri predlžovaní
 - charakteristická hodnota
 - maximálny rozsah rovnomernej zložky teploty pri skracovaní
 - charakteristická hodnota
 - celkový rozsah rovnomernej zložky teploty mosta
- návrhová hodnota zaťaženia ložísk
 - charakteristická hodnota teplotného rozdielu mosta voči strednej hodnote teplotného rozsahu s rezervou $+10^\circ\text{C}$ pri osadzovaní pri známej teplote
 - dodatočný bezpečnostný rozdiel na zohľadnenie rozdielu teploty mosta
 - bezpečnostný rozdiel na zohľadnenie neistoty v polohe ložiska pri základnej teplote
 - návrhová hodnota rozdielu teploty pre posúdenie ložísk
- návrhová hodnota zaťaženia mostných záverov
 - návrhová hodnota pre maximálne predĺženie
 - návrhová hodnota pre maximálne skrátenie
- dilatačná dĺžka pre určenie teplotných účinkov
 - dilatačná dĺžka pred pevným ložiskom
 - dilatačná dĺžka za pevným ložiskom
- dilatačné pohyby
 - rozdiely teplôt pre ložiská a mostná závery sú rovnaké
 - predĺženie nosnej konštrukcie od základnej teploty T_0
 - návrhová hodnota rozdielu teploty
 - návrhová hodnota dilatačného pohybu

betónová nosná konštrukcia

Typ3

T_{\max}	=	40,0	°C
T_{\min}	=	-24,0	°C
$T_{e,\max,k}$	=	42,0	°C
$T_{e,\min,k}$	=	-16,0	°C
T_0	=	10,0	°C

$$\Delta T_{N,\exp,k} = T_{e,\max,k} - T_0 = 32,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,\text{con},k} = T_0 - T_{e,\min,k} = 26,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_N = 58,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_K = [\pm] 39 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_\gamma = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DT_0 = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DT_d^* = \pm 59 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DT_{N,\exp} = DT_{N,\exp,k} + 10 + 5 + 15 = 62,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DT_{N,\text{con}} = DT_{N,\text{con},k} + 10 + 5 + 15 = 56,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$L_{T,1} = 0,55 \text{ m}$$

$$L_{T,2} = 24,55 \text{ m}$$

$$DT = \pm 59 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DL_T = a_{NK} \cdot L_T \cdot \Delta T_d^*$$

$$DT_{\exp} - T_0 = 62,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DL_{T,\exp,1} = 0,000 \text{ m}$$

- skrátenie nosnej konštrukcie
 - návrhová hodnota rozdielu teploty
 - návrhová hodnota
- **parciálny súčinitele zaťaženia - hodnoty sú návrhové, neprenásobujú sa**
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\begin{aligned}
 DL_{T,exp,2} &= 0,018 \text{ m} \\
 T_0 - \Delta T_{con} &= 56,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 DL_{T,con,1} &= 0,000 \text{ m} \\
 DL_{T,con,2} &= 0,016 \text{ m} \\
 \gamma_{Tr,sup} &= 1,00 \\
 \gamma_{Tr,inf} &= 0,00
 \end{aligned}$$

Zaťaženie nerovnomernou zložkou teploty

- ohrievanie a ochladzovanie vrchného povrchu nosnej konštrukcie počas predpísanej doby pôsobí maximálne zmeny teploty pri ohrievaní (horný povrch je teplejší a ochladzovaní (dolný povrch je teplejší)
- nosná konštrukcia

betónová doska

Zvislá lineárna zložka - oteplenie horného povrchu

- hodnota zložky lineárneho teplotného spádu pre typ konštrukcie 3
- hrúbka koľajového lôžka minimálna
 - redukčný súčiniteľ pre nechránené časti nosnej konštrukcie(rímsa)
- redukčný súčiniteľ pre povrch pod koľajovým lôžkom(doska)

$$\begin{aligned}
 T_{M,heat} &= 15 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 &= 570 \text{ mm} \\
 k_{sur} &= 0,8 \\
 T_{M,heat} \cdot k_{sur} &= 12,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 k_{sur,2} &= 0,6 \\
 T_{M,heat} \cdot k_{sur2} &= 9,0 \text{ }^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

Zvislá lineárna zložka - ochladenie horného povrchu

- hodnota zložky lineárneho teplotného spádu pre typ konštrukcie 3
 - hrúbka koľajového lôžka minimálna
 - redukčný súčiniteľ pre nechránené časti nosnej konštrukcie(rímsa)
 - redukčný súčiniteľ pre povrch pod koľajovým lôžkom(doska)
- **parciálny súčinitele zaťaženia**
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\begin{aligned}
 T_{M,cool} &= -8 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 &= 570 \text{ mm} \\
 k_{sur,1} &= 1,1 \\
 T_{M,cool} \cdot k_{sur1} &= -8,8 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 k_{sur,2} &= 1,0 \\
 T_{M,cool} \cdot k_{sur2} &= -8,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 \gamma_{Tr,sup} &= 1,50 \\
 \gamma_{Tr,inf} &= 0,00
 \end{aligned}$$

6.5. Zaťaženie vetrom (W)

- návrhové parametre
 - kategória terénu
 - životnosť konštrukcie
 - pravdepodobnosť ročného prekročenia
 - pravdepodobnostný súčiniteľ pre $K=0,2$ a $n=0,5$
 - fundamentálna základná rýchlosť vetru
 - súčiniteľ smerovosti
 - súčiniteľ sezónnosti
- **základná rýchlosť vetra**

III.

100 rokov

- parameter drsnosti terénu pre danu oblasť
- parameter drsnosti terénu pre oblasť III.
- súčiniteľ terénu
- minimálna výška, podľa oblasti terénu
- maximálna výška
- maximálna výška konštrukcie nad terénom, najvyšší bod
- súčiniteľ drsnosti
- súčiniteľ orografie
- stredná rýchlosť vetra

$$\begin{aligned}
 p &= 0.01 \\
 c_{prob} &= 1.04 \\
 v_{b,0} &= 26.0 \text{ m/s} \\
 c_{dir} &= 1.0 \\
 c_{dseason} &= 1.0 \\
 v_b &= 27.0 \text{ m/s} \\
 z_0 &= 0.30 \text{ m} \\
 z_{0,II} &= 0.05 \text{ m} \\
 k_r &= 0,19(z_0/z_{0,II})^{0,07} \\
 &= 0.22 \\
 z_{min} &= 5.0 \text{ m} \\
 z_{max} &= 200 \text{ m} \\
 z &= 16.5 \text{ m} \\
 c_r(z) &= k_r \cdot \ln(z/z_0) \\
 &= 0.86 \\
 c_o &= 1.0 \\
 v_m(z) &= c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b
 \end{aligned}$$

- súčiniteľ turbulencie vetra
- smerodajná odchylka turbulencie vetra
- intenzita turbulencie
- hustota vzduchu
- základný tlak vetra
- špičkový tlak vetra
- súčiniteľ expozície
- parciálny súčinitele zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa
- kritérium na výber postupu na výpočet dynamickej odozvy
 - šírka mostovky
 - rozpätie najdlhšieho poľa
 - hmotnosť na jednotku dĺžky mosta
 - prvá vlastná frekvencia ohybového kmitania v priečnom smere
 - parameter kritéria
 → výpočet dynamickej odozvy nie je nutný

$$\begin{aligned}
 &= 23.3 \text{ m/s} \\
 k_l &= 1.0 \\
 s_v &= k_r v_b k_l \\
 &= 5.8 \text{ m/s} \\
 I_v(z) &= 0.25 \\
 \rho &= 1.25 \text{ kg/m}^3 \\
 q_b &= 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \\
 &= 455.6 \\
 q_p(z) &= (1 + 7 I_v(z)) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) \\
 &= 932.4 \text{ N/m}^2 \\
 c_e(z) &= 2.0 \\
 \gamma_{Q, \text{sup}} &= 1.50 \\
 \gamma_{Q, \text{inf}} &= 0.00 \\
 b &= 4.65 \text{ m} \\
 L &= 23.4 \text{ m} \\
 m &= 23260 \text{ kg/m} \\
 f_{tr}(1) &= 2.87 \text{ Hz} \\
 P_b &= 0.0323
 \end{aligned}$$

Zaťaženie vetrom v priečnom smere - most

- **most bez pohyblivého zaťaženia**
- fundamentálna základná rýchlosť vetra
- výška mosta v smere vetra
- systém cestných zábran

otvorený parapet a otvorená bezpečnostná bariéra (zvodidlo) - na oboch stranách

- výška mosta pre určenie referenčnej plochy $A_{ref,x}$
- šírka mosta

- súčiniteľ sily pre zaťaženie vetrom ostnej konštrukcie v smere x
- súčiniteľ zaťaženia vetrom
- zaťaženie vetrom
- zaťaženie vetrom * zaťažovacia šírka d tot

$$\begin{aligned}
 v_{b,0} &= 26.0 \text{ m/s} \\
 d &= 1.8 \text{ m} \\
 d_{zabr} &= 1.20 \text{ m} \\
 d_{tot} &= 3.0 \text{ m} \\
 b &= 11.2 \text{ m} \\
 b/d_{tot} &= 3.771 \\
 c_{fx,0} &= 1.4 \\
 C &= 2.8 \\
 w_x &= 1.2 \text{ kN/m}^2 \\
 w_x d_{tot} &= 3.55 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

- **most s pohyblivým zaťažením**
- fundamentálna základná rýchlosť vetra - STN EN 1991-1-4 8.1(4)
- typ **železničný most**
- výška mosta pre určenie referenčnej plochy $A_{ref,x}$
- súčiniteľ sily pre zaťaženie vetrom ostnej konštrukcie v smere x
- súčiniteľ zaťaženia vetrom
- zaťaženie vetrom

$$\begin{aligned}
 v_{b,0}^* &= 25.0 \text{ m/s} \\
 d_{poh \text{ zat}} &= 4.0 \text{ m} \\
 d_{tot} &= 6.0 \text{ m} \\
 b/d_{tot} &= 1.9 \\
 c_{fx,0} &= 2.0 \\
 C &= 4.0 \\
 w_x &= 1.6 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

6.6. Zaťaženie neverejných chodníkov

- návrhové parametre
 - zaťaženie chodcami, cyklistami a od údržby - spojité
 - zaťažovacia šírka
 - rovnomerné spojité zaťaženie
 - zaťaženie lokálnych prvkov
 - pôsobí na ploche 0,2x0,2m

$$\begin{aligned}
 q_{lk} &= 5.0 \text{ kN/m}^2 \\
 b &= 0.8 \text{ m} \\
 q_{lk,0} &= 4 \text{ kN/m} \\
 Q_k &= 2.0 \text{ kN} \\
 A &= 0.04 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

- rovnomerné plošné zaťaženie

$$q_{k,0} = 50 \text{ kN/m}^2$$

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\gamma_{Q,sup} = 1.35$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0.00$$

6.7. Zaťaženia na zábradlia

- spojité zaťaženie pôsobiace v najvyššej časti zábradlia v smere vodorovnom alebo zvislom

$$q_{lk} = 1.0 \text{ kN/m}$$

- parciálny súčiniteľ zaťaženia
 - účinok zaťaženia nepriaznivý
 - účinok zaťaženia priaznivý, neuvažuje sa

$$\gamma_{Q,sup} = 1.35$$

$$\gamma_{Q,inf} = 0.00$$

6.8. Mimoriadne zaťaženie (A)

Zaťaženie od vykoľajenia na železničnom moste

- návrhové parametre
 - nosná konštrukcia má byť navrhnutá tak aby sa pri vykoľajení obmedzilo na minimum následné poškodenie mosta
- zaťaženie vykoľajením vlakom pre daný typ konštrukcie sa uplatní pri posúdení konzoly dosky

Zaťaženia od vykoľajenia za železničnom moste, návrhová situácia I

- vykoľajené vozy sú zachytené druhou koľajou alebo pevnou stenou
- nesmie sa zrútiť nosná konštrukcia, lokálne poškodenia sa pripúšťajú
 - veľkosť zaťaženia sa rovná zaťažovacej schéme LM71 s klasifikačným súčiniteľom α prenasobený koeficientom 1,4

$$\alpha = 1,21$$

$$k = 1,40$$

- súčiniteľ pôsobenia
- bez dynamického súčiniteľa
- rozchod koľaje
- krajné bremeno zaťaženia od osy koľaje

$$s = 1,435 \text{ m}$$

$$e_1 = 1,5 \cdot s$$

$$= 2,153 \text{ m}$$

- geometricky možná poloha krajného bremena od osy koľaje vč. roznosu
 - osa zaťaženia od osy koľaje

$$e_2 = 2,115 \text{ m}$$

$$e_{A1d} = 2,115 \text{ m}$$

- roznášacia šírka

$$b_{A1d} = 0,45 \text{ m}$$

- hodnota zaťaženia

- kolové sily pri vykoľajení, schéma LM71 klasifikované

$$q_{A1d,F,k} = 0,5 \cdot \alpha \cdot k \cdot q_{LM,1,k}$$

$$= 132,3 \text{ kN/m} \text{ na koľajnicu}$$

- odpovedajúce plošné zaťaženie

$$q_{A1d,F,sl,k} = 294,1 \text{ kN/m}^2$$

- maximálna dĺžka zaťaženia

$$L_{A1d,F,sl,k} = 6,4 \text{ m}$$

- spojité rovnomerné zaťaženie pri vykoľajení, schéma LM71 klasifikované

$$q_{A1d,UDL,k} = 0,5 \cdot \alpha \cdot k \cdot q_{LM,2,k}$$

$$= 67,76 \text{ kN/m} \text{ na koľajnicu}$$

- odpovedajúce plošné zaťaženie

$$q_{A1d,UDL,sl,k} = 150,6 \text{ kN/m}^2$$

Zaťaženia od vykoľajenia za železničnom moste, návrhová situácia II

- zaťaženie predstavuje vykoľajené vozidlo na okraji nosnej koštruktie
- nosná konštrukcia sa nemá preklopiť alebo zrútiť
- rovnomerné zaťaženie pôsobí na dĺžke 20m

6.9. Seizmicita

V zmysle EUROKÓDU 8: STN EN 1998-1 - navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, jej národnej prílohy STN EN 1998-1/NA záujmové územie charakterizujeme nasledovne: V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 a na základe výsledkov dynamických penetračných skúšok podložie zaraďujeme do kategórie: C.

- Výpočet návrhového seizmického zrýchlenia

- trieda významnosti mosta
- súčiniteľ významnosti mosta

$$\gamma_I = \text{III.} \quad 1,30$$

- kategória podložia
- súčiniteľ podložia

$$S = \text{C} \quad 1,25$$

- základné seizmické zrýchlenie pre danú oblasť

$$a_{RR} = \text{Bratislava} \quad 0,63 \text{ m/s}^2$$

- návrhové seizmické zrýchlenie

$$a_R \cdot S = \gamma_I \cdot a_{RR} \cdot S$$

$$a_g \cdot S = 1,02 \text{ m/s}^2$$

- prípad

seizmický výpočet

→ je nutný seizmický výpočet podľa STN EN 1998

- Výpočet koeficientov k_h a k_v pre spodnú stavbu
 - súčiniteľ výpočtu vodorovného seizmického koeficientu
 - horizontálny seizmický súčiniteľ

$$\alpha = 0,08$$

$$R = 1,0$$

$$k_h = 0,104$$

6.10. Únava

Faktory ekvivalentného poškodenia λ pre železničné mosty - oceľová konštrukcia

- faktor poškodenia dopravou pre štandardnú vlakovú dopravu λ_1 , tab. 9.3 v závislosti od dĺžky vplyvovej čiary

→ pre jednoducho podopretý nosník, hlavný nosník

$$L = 23,6 \text{ m}$$

$$\lambda_1 = 0,67$$

- faktor vyjadrujúci objem dopravy λ_2 , tab. 9.5

→ doprava za rok na koľaj

$$\lambda_2 = 7,8E+07 \text{ t/koľaj/rok}$$

$$1,15$$

- faktor návrhovej životnosti λ_3 , tab. 9.6

→ návrhová životnosť

$$\lambda_3 = 100 \text{ rokov}$$

$$1,0$$

- faktor viackoľajovej dopravy λ_4 , tab. 9.7

→ počet koľají na moste

$$\lambda_4 = 1 \text{ koľaj}$$

$$1,0$$

- horné ohraničenie faktora ekvivalentného poškodenia

$$\lambda_{\max} = 1,4$$

- faktor poškodenia pre jednotlivé konštrukčné časti mosta

→ pre jednoducho podopretý nosník, hlavný nosník

$$\lambda = 0,77$$

Zaťaženie dopravou pre únavu

→ Do hodnotenia mosta na únavu sa má zahrnúť zvislé zaťaženie vrátane dynamických účinkov a zaťaženie odstredivými silami. Vo všeobecnosti bočný náraz a pozdĺžne zaťaženie sa môže zanedbať.

→ Zaťaženie vychádza z charakteristických hodnôt zaťažovacieho modelu 71 vrátane dynamického súčiniteľa.

- súčiniteľom α sa nepočíta
- parciálny súčinitele spoľahlivosti na overenie únavy

<ul style="list-style-type: none">• praciálny súčiniteľ únavového zaťaženia	γ_{FF}	=	1,00
<ul style="list-style-type: none">• praciálny súčiniteľ únavovej odolnosti	γ_{MF}	=	1,15
<ul style="list-style-type: none">• opravný súčiniteľ pre na výpočet ekvivalentného rozkmitu napätí	konštrukčný prvok - záverný múr		

BETONARSKÁ VÝSTUŽ

<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci typ prvku λ_{s1}, tab. NN.2	$\lambda_{s,1}$	=	1.05
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci objem dopravy λ_{s2}	k2	=	9
	$\lambda_{s,2}$	=	1.13
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci návrhovú životnosť mosta λ_{s3}	životn.	=	100 rokov
	$\lambda_{s,3}$	=	1.00
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci počet zaťažovacích koľají λ_{s4}	$\lambda_{s,4}$	=	1.00

BETÓN

<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci stálie napätie	$\lambda_{c,0}$	=	software
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci typ prvku	$\lambda_{c,1}$	=	1.05
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci ročný objem dopravy a prevádzkovú životnosť	$\lambda_{c,2,3}$	=	1.06
<ul style="list-style-type: none">• súčiniteľ zohľadňujúci počet zaťažovacích koľají	$\lambda_{c,4}$	=	1.00

6.11. Kombinácia zaťaženia

Značenie súčiniteľov vo vzorcoch

Súčiniteľ zaťaženia γ_f

Súčiniteľ kombinácie ψ_0, ψ_1, ψ_2

MSÚ

1. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{11} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
2. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{12} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
3. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{13} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
4. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{14} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
5. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{16} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
6. $1,35(G_0 + \Sigma G_{1i}) + 1,40 \text{ gr}_{17} + 1,5.0,75.W + 1,5.0,6.T$
7. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + A + 0,6.T$

MSP

1. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{11} + 0,75.W + 0,6.T$
2. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{12} + 0,75.W + 0,6.T$
3. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{13} + 0,75.W + 0,6.T$
4. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{14} + 0,75.W + 0,6.T$
5. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{16} + 0,75.W + 0,6.T$
6. $(G_0 + \Sigma G_{1i}) + \text{gr}_{17} + 0,75.W + 0,6.T$

gr11 až gr17 sú zaťažovacie skupiny pre železničné mosty podľa STN EN 1991-2 tab 6.11.

Rozpis kombinácií pre MSÚ

NAME=ULS1-G0G1-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wkcia, 1.5

NAME=ULS2-G0G1-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wkcia, 1.5

NAME=ULS3-g11LMa-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.5, ST, Neverejny_chodnik, 1.08, CB, BRazEnv, 0.56, MV, LM71_MSP, 1.344, CB, Br, 1.12

NAME=ULS4-g11LMa-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.5, ST, Neverejny_chodnik, 1.08, CB, BRazEnv, 0.56, MV, LM71_MSP, 1.344, CB, Br, 1.12

NAME=ULS5-g11LMb-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.5, ST, Neverejny_chodnik, 1.08, CB, BRazEnv, 0.56, CB, LM71_MSP_odstr, 1.344, CB, Br, 1.12

NAME=ULS6-g11LMb-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.5, ST, Neverejny_chodnik,

[illegible]

[illegible]

ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, MV, UnLoadTr, 1.4

NAME=ULS60-g15UT-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, MV, UnLoadTr, 1.4

NAME=ULS61-g16SW2a-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, MV, SW2_MSP, 1.44, CB, Br, 1.4

NAME=ULS62-g16SW2a-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, MV, SW2_MSP, 1.44, CB, Br, 1.4

NAME=ULS63-g16SW2b-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, CB, SW2_MSP_odstr, 1.44, CB, Br, 1.4

NAME=ULS64-g16SW2b-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 0.7, CB, SW2_MSP_odstr, 1.44, CB, Br, 1.4

NAME=ULS65-g17SW2a-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 1.4, MV, SW2_MSP, 1.44, CB, Br, 0.7

NAME=ULS66-g17SW2a-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 1.4, MV, SW2_MSP, 1.44, CB, Br, 0.7

NAME=ULS67-g17SW2b-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1.35, ST, Izolacia, 1.35, ST, Rimsa, 1.35, ST, KolajovyRost, 1.35, ST, Vybavenie, 1.35, ST, supKolLoz, 1.35, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 1.4, CB, SW2_MSP_odstr, 1.44, CB, Br, 0.7

NAME=ULS68-g17SW2b-tr, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1.125, ST, Nevrejnny_chodnik, 1.35, CB, BRazEnv, 1.4, CB, SW2_MSP_odstr, 1.44, CB, Br, 0.7

Rozpis kombinacii pre MSP

NAME=SLSch1-GOG1-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wkcia, 1

NAME=SLSch2-GOG1-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wkcia, 1

NAME=SLSch3-g11LMA-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, MV, LM71_MSP, 0.96, CB, Br, 0.8

NAME=SLSch4-g11LMA-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, MV, LM71_MSP, 0.96, CB, Br, 0.8

NAME=SLSch5-g11LMB-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, CB, LM71_MSP_odstr, 0.96, CB, Br, 0.8

NAME=SLSch6-g11LMB-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, CB, LM71_MSP_odstr, 0.96, CB, Br, 0.8

NAME=SLSch7-g11SW0-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, MV, SW0_MSP, 0.96

NAME=SLSch8-g11SW0-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.4, MV, SW0_MSP, 0.96

NAME=SLSch9-g12LMA-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.8, MV, LM71_MSP, 0.96, CB, Br, 0.4

NAME=SLSch10-g12LMA-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.8, MV, LM71_MSP, 0.96, CB, Br, 0.4

NAME=SLSch11-g12LMB-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.8, CB, LM71_MSP_odstr, 0.96, CB, Br, 0.4

NAME=SLSch12-g12LMB-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik, 0.8, CB, BRazEnv, 0.8, CB, LM71_MSP_odstr, 0.96, CB, Br, 0.4

NAME=SLSch13-g12SW0-w, GEN, ACTIVE, 0, 0, Ch:, 0, 0

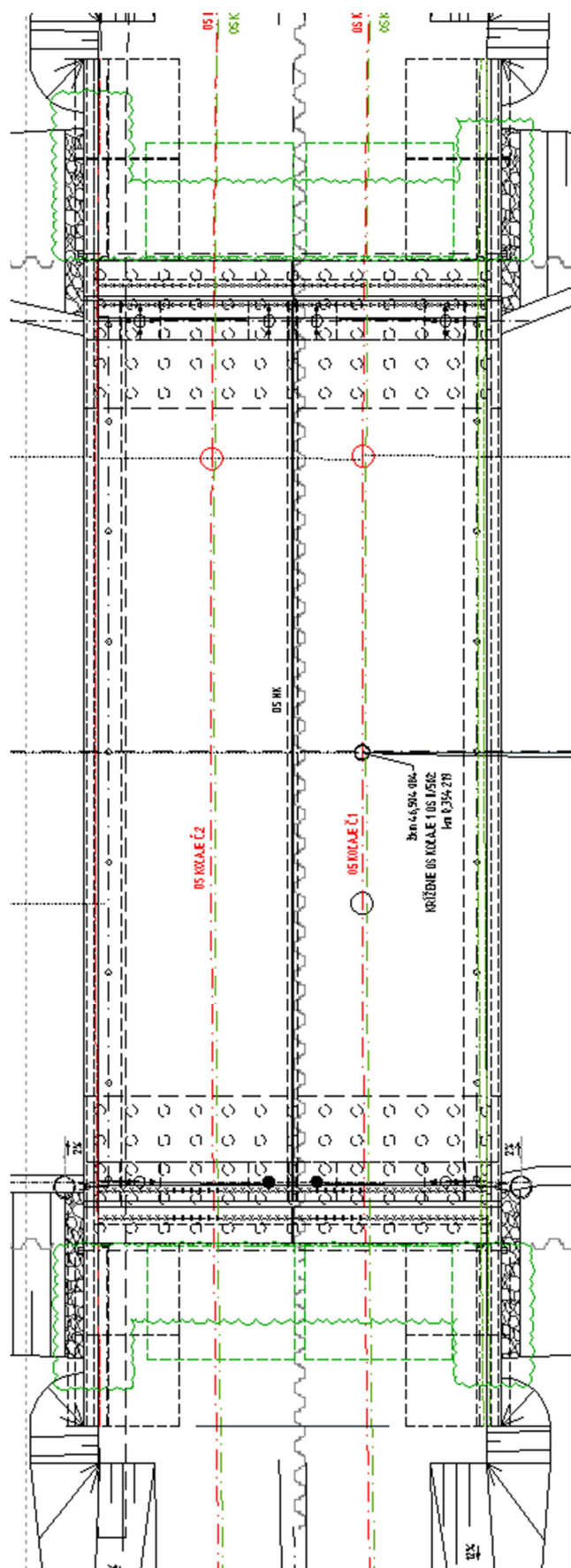
ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, supKolLoz, 1, CB, Wvlak, 1, ST, Nevrejnny_chodnik,

[illegible]

[illegible]

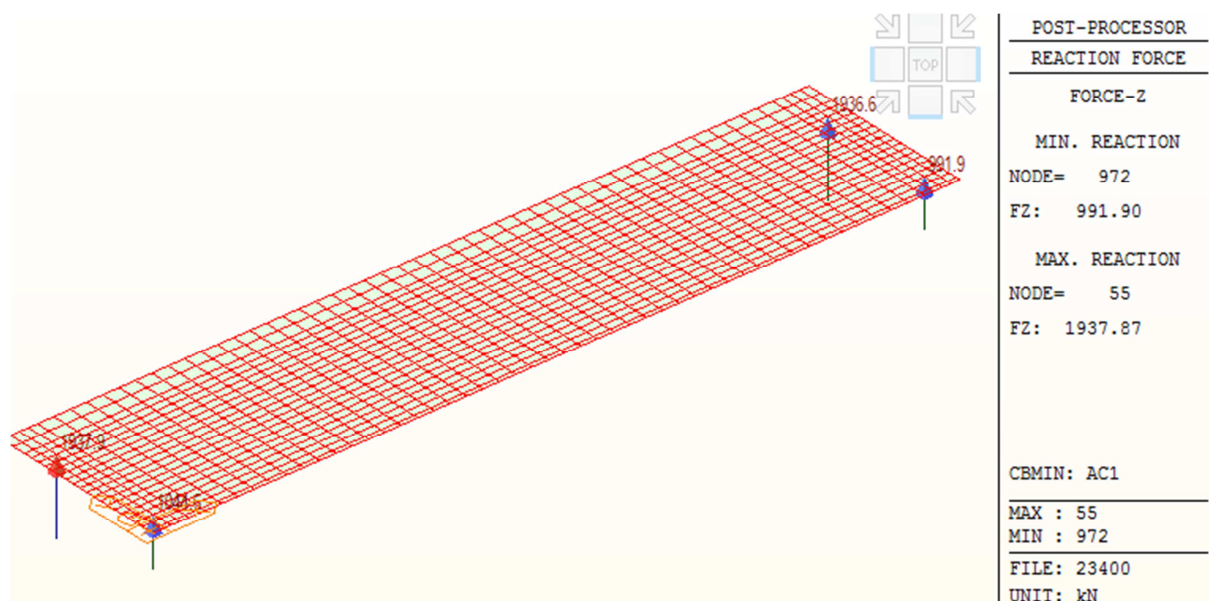
ST, VlastnaTiaz, 1, ST, Izolacia, 1, ST, Rimsa, 1, ST, KolajovyRost, 1, ST, Vybavenie, 1, ST, infKolLoz, 1, CB, Wvlak, 0.75, ST, Neverejny_chodnik, 1, CB, BRazEnv, 1, CB, SW2 MSP odstr, 1.2, CB, Br, 0.5

$$2. \quad G_0 + \sum G_{1i} + AEd$$



8. Overenie rovnováhy konštrukcie

Pre overenie rovnováhy konštrukcie bol posudzovaný mimoriadny stav s vykoľajeným vlakom, ktorý stojí v polohe pri rímse mosta.



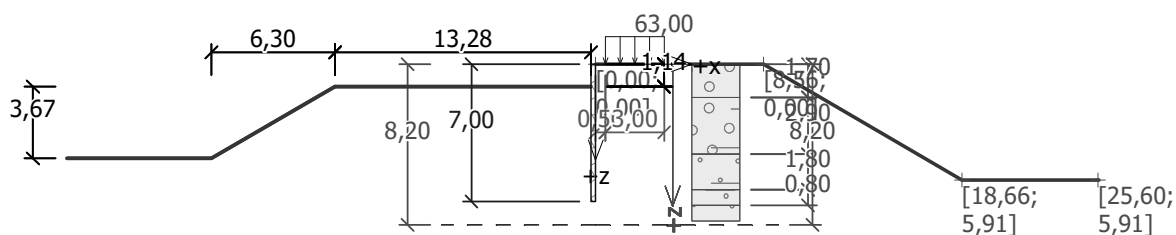
Záporné reakcie nevznikajú – stabilita vyhovuje

9. Posúdenie počas výstavby

9.1. Paženie výkopu pri opore počas výkopu pre prechodovú oblasť mosta (Ing. Boltvan)

Samotná geometria konštrukcie bola navrhnutá v module paženie posudok, deformácie boli získané z module MKP a globálna stabilita bola posúdená v module stabilita svahu.

9.1.1. Posúdenie pažiacej konštrukcie – prechodová oblasť mosta



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :

ČSN 73 1201 R

Ocelové konstrukce :

EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :

 $\gamma_{MO} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : Štětovnice : I an

Plocha průřezu	A	=	1,14E-02	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	6,64E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	6,000E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	7,200E-04	m ³ /m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	f_y	=	235,00	MPa
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	6,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	14,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E_{oe}	=	67,50	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	38,00	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	15,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E_{oe}	=	114,00	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00	kN/m ³

Třída S5

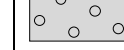
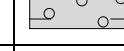
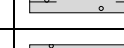
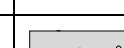
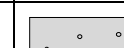

Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	12,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	10,00	MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
-----------------	----------	---	-------	-------------------

Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	= 22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	= 11,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	= 10,00 °
Zemina :	soudržná	
Poissonovo číslo :	ν	= 0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def}	= 1,50 MPa
Poissonovo číslo :	ν	= 0,35
Koef. strukturní pevnosti :	m	= 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	= 21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,14 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-13,28	0,00
3	-19,58	3,67
4	-20,58	3,67

Počátek $[0,0]$ je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice $+z$ směřuje dolů.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek $[0,0]$ je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice $+z$ směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	63,00		0,50	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

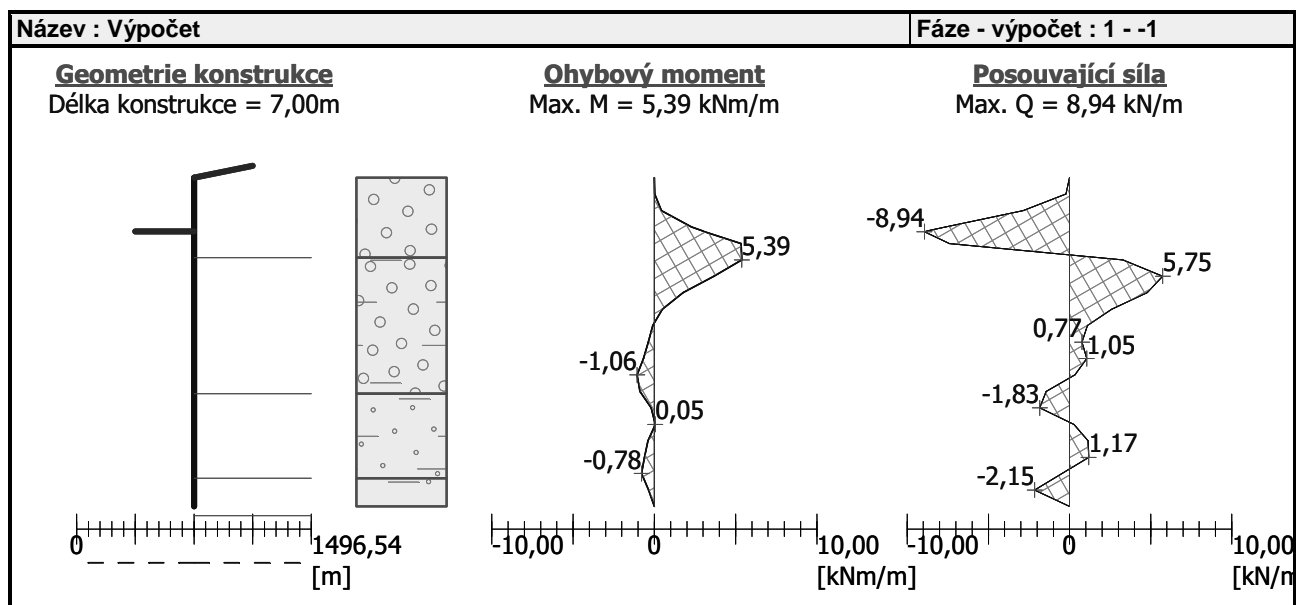
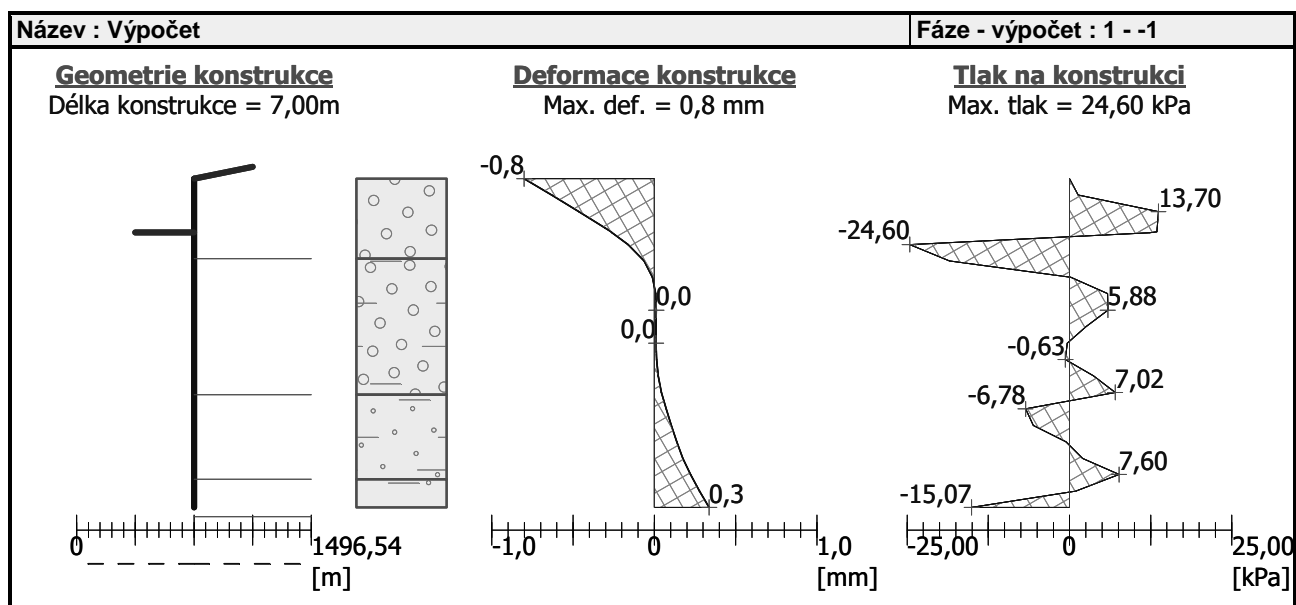
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

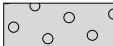
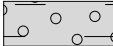
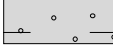
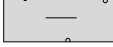

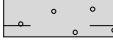
Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 8,94 kN/m
 Maximální moment = 5,39 kNm/m
 Maximální deformace = 0,8 mm



Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,14 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-13,28	0,00
3	-19,58	3,67
4	-20,58	3,67

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	NE	NE	stálé	63,00		0,50	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0,70	3,00

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

Nastavení výpočtu fáze

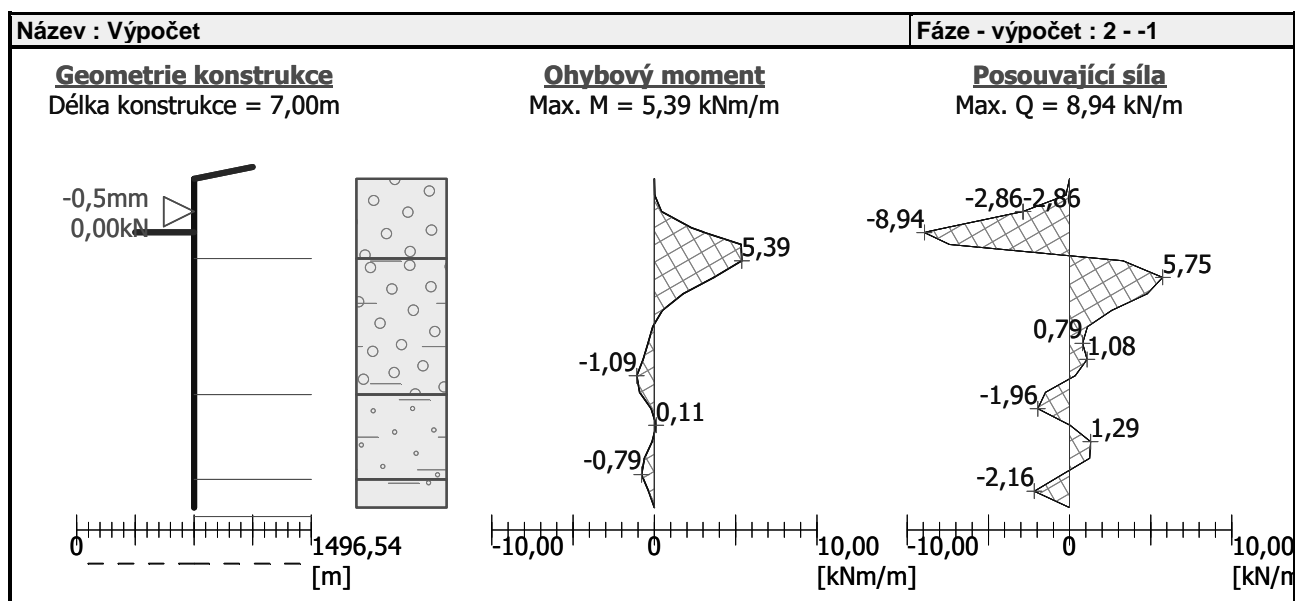
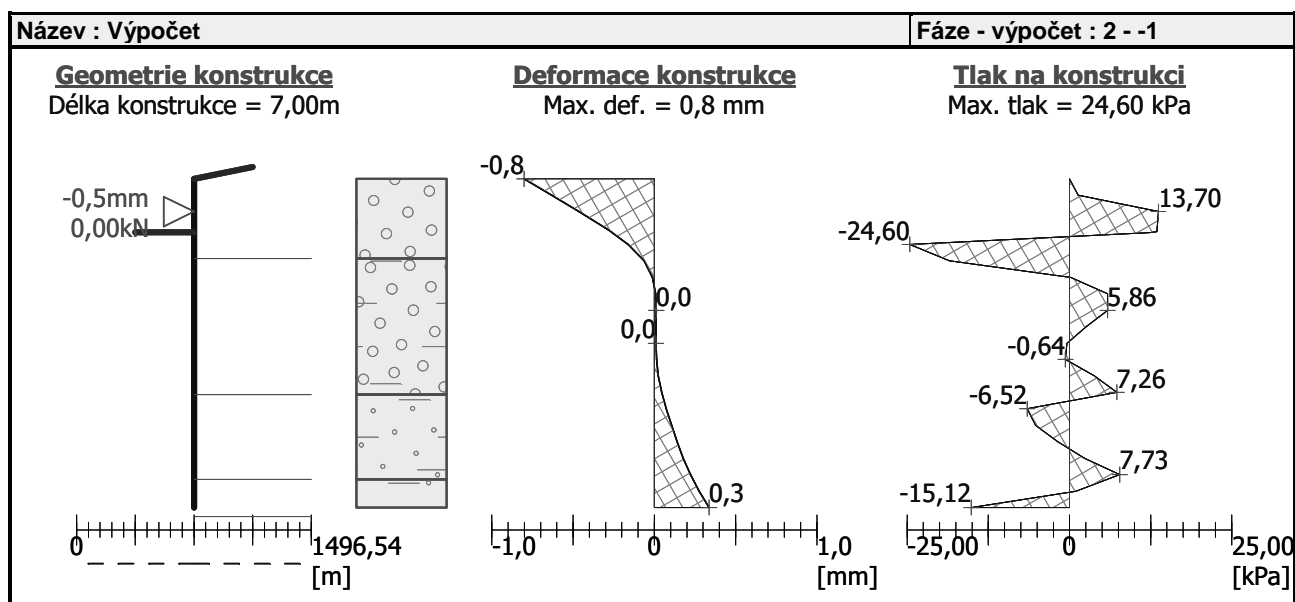
Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

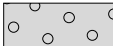
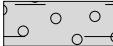
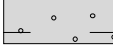
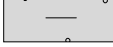

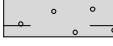
Maximální posouvající síla = 8,94 kN/m
 Maximální moment = 5,39 kNm/m
 Maximální deformace = 0,8 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,70	-0,5	0,00



Vstupní data (Fáze budování 3)**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,43 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-18,90	0,00
3	-19,70	0,50
4	-20,70	0,50

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,20 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	NE	NE	stálé	63,00		0,50	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	NE	0,70	3,00

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

Nastavení výpočtu fáze

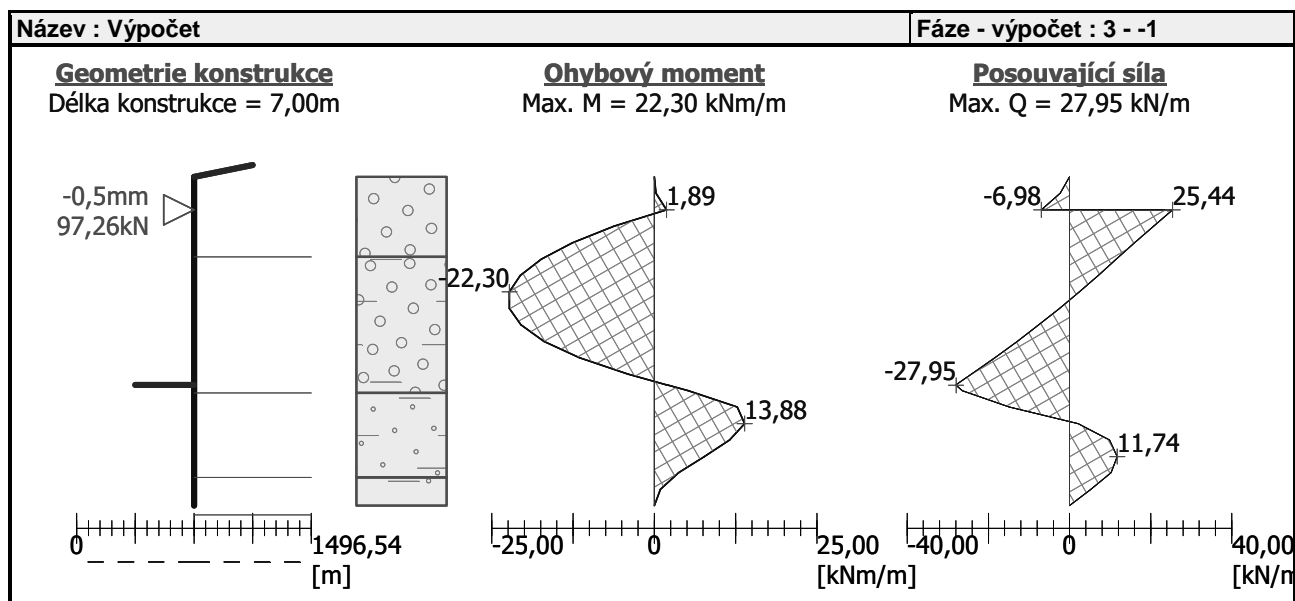
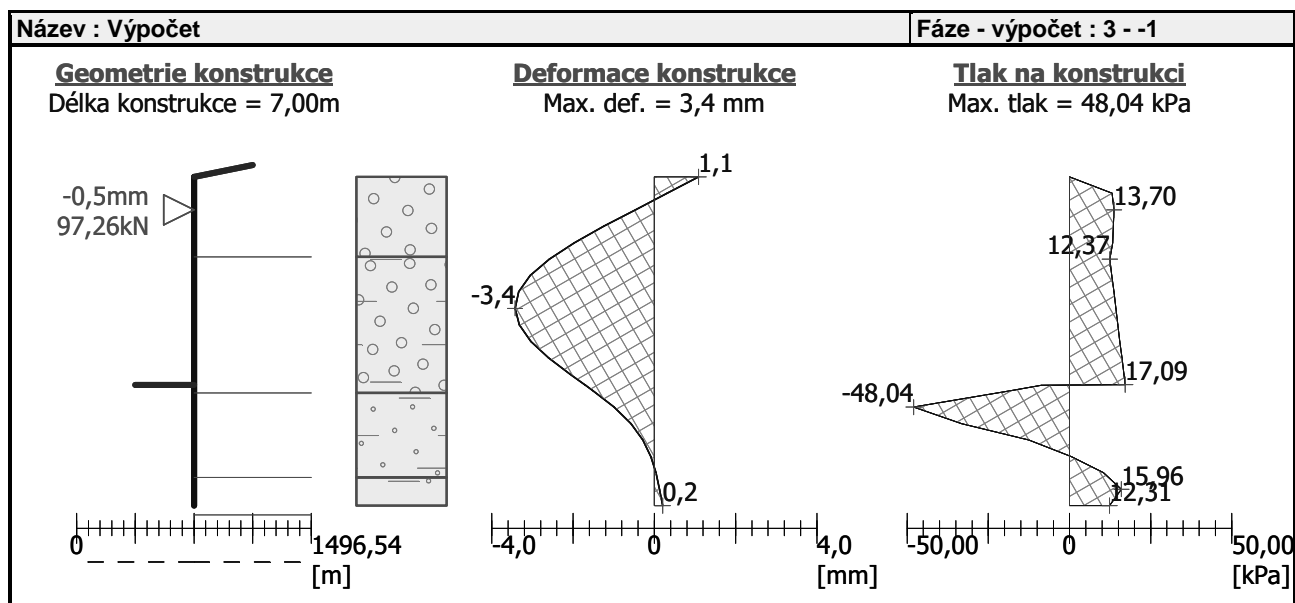
Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 27,95 kN/m
 Maximální moment = 22,30 kNm/m
 Maximální deformace = 3,4 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,70	-0,5	97,26



Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-3,4 mm
Minimální deformace	=	1,1 mm
Maximální ohybový moment	=	13,88 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-22,30 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	25,44 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,25

Dimenzační síly na 1 m stěny

M_{\max}	=	27,88 kNm/m;	Q	=	2,99 kN/m
Q_{\max}	=	34,93 kN/m;	M	=	2,69 kNm/m

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

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,198 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,008 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,E} = 40,93 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 0,83 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,030 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

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

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,019 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,092 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

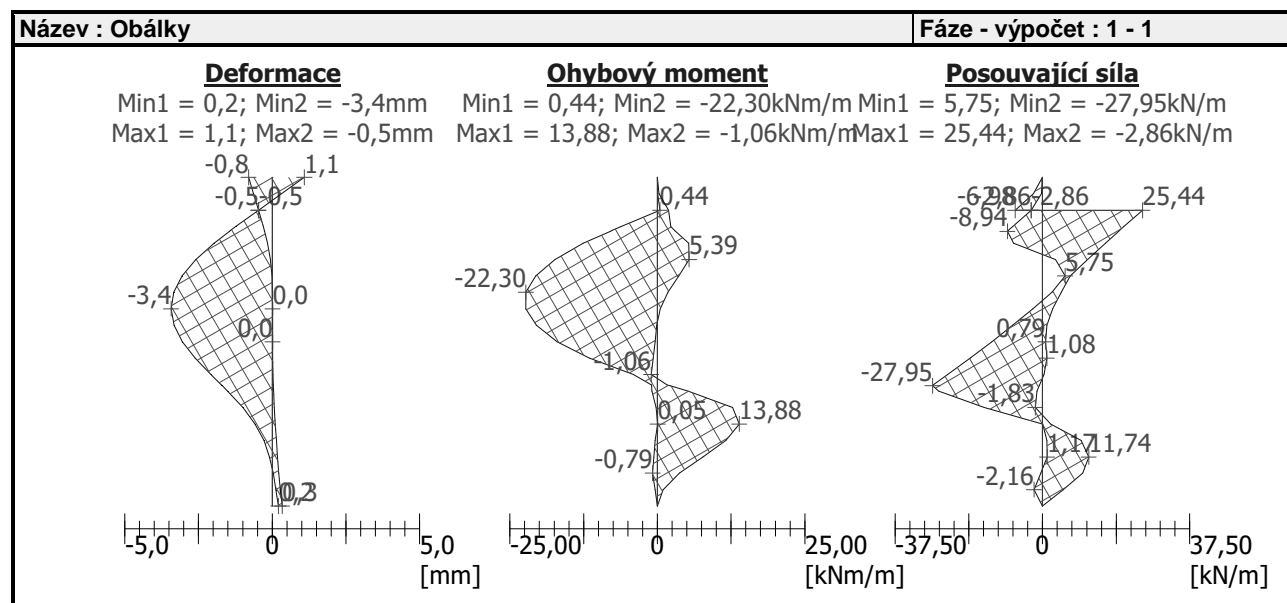
Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,E} = 3,94 \text{ MPa}$$

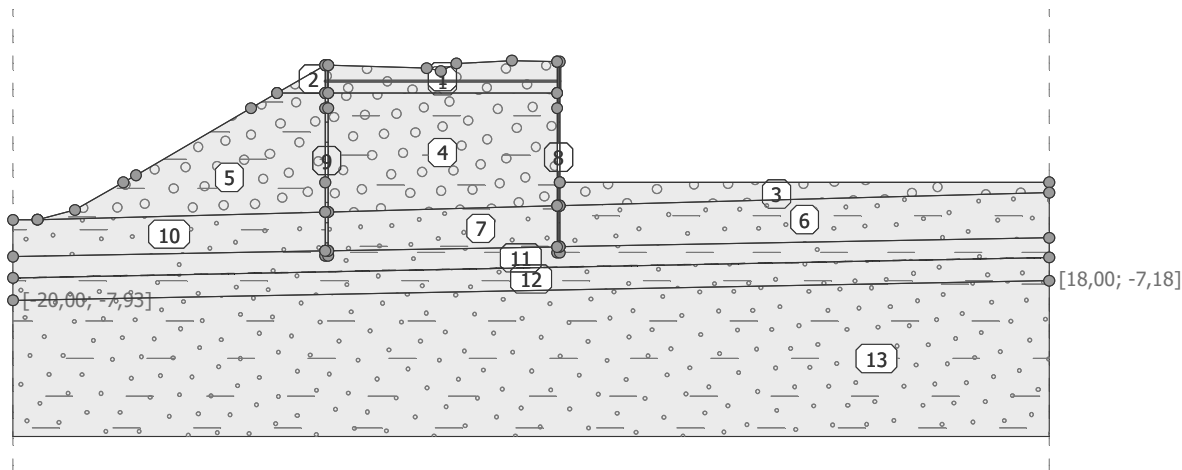
$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 9,74 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,005 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE



9.1.2. Výpočet stability svahu – odkop fáze 1



Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemetřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)					
Seismická návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Seismická návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

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

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

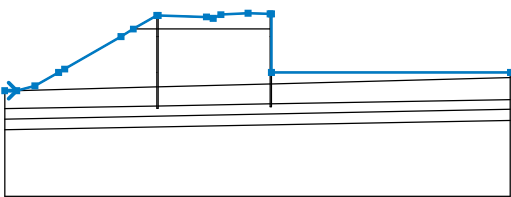
Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	prefabrikát		25,00

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	0,05	-0,70	l = 8,60	$\alpha = 180,00$	3,00	d =			Ne	105,00

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	-7,93	18,00	-7,18		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1 (fáze 1)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	1,14 [m]	Úhly :	α_1 =	-87,75	[°]
	z =	0,09 [m]		α_2 =	51,11	[°]
Poloměr :	R =	7,20 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 246,82$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 489,98$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1777,08$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 3527,86$ kNm/m

Využití : 50,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 1)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-6,90	-0,17	-5,51	-1,59	-3,85	-3,15	-2,14	-4,89	-1,46	-5,57
0,06	-7,21	1,54	-6,46	4,05	-5,26	5,84	-4,43		
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 57,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetr ž.	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm ²]	E [MPa]	F_c [kN]	v tlaku	F [kN]
1	Ne	Ne	0,05	-0,70	l = 8,60	$\alpha = 180,00$	3,00	d =			Ne	105,00

Přetížení

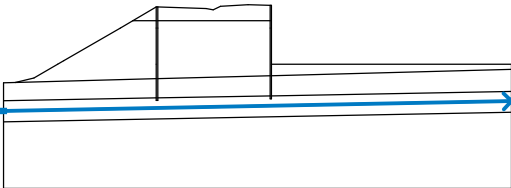
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotka
1	Ano		pásové	stálé	z = -0,50	x = -3,55	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	-7,93	18,00	-7,18		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	2,41	[m]	Úhly :	α_1 =	-90,00 [°]
	z =	-0,24	[m]		α_2 =	54,36 [°]
Poloměr :	R =	7,19	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 389,57$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 595,76$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2801,00$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4283,50$ kNm/m

Využití : 65,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 2)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-3,69	-0,06	-3,47	-0,75	-2,40	-3,12	-0,33	-6,69	0,07	-7,13
2,08	-6,27	6,72	-4,43						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 81,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm ²]	E [MPa]	F_c [kN]	v tlaku	F [kN]
1	Ne	Ne	0,05	-0,70	l = 8,60	$\alpha = 180,00$	3,00	d =			Ne	105,00

Přetížení

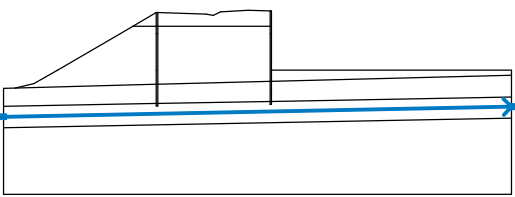
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počet x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	z = -0,50	x = -3,55	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	-7,93	18,00	-7,18		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

ZemětřeseníFaktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,03$ Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,00$ **Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 3)**Výpočet 1 (fáze 3)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	2,34 [m]	Úhly :	α_1 =	-89,62	[°]
	z =	-0,18 [m]		α_2 =	54,00	[°]
Poloměr :	R =	7,23 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 363,79$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 710,07$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 2630,18$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 5133,84$ kNm/m

Využití : 51,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 3)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-5,35	-0,21	-5,28	-0,28	-3,60	-1,95	-2,20	-4,68	-1,26	-6,26
0,34	-7,31	3,32	-5,99	7,02	-4,43				
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarima)

Využití : 61,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 3 (fáze 3)

Polygonální smyková plocha

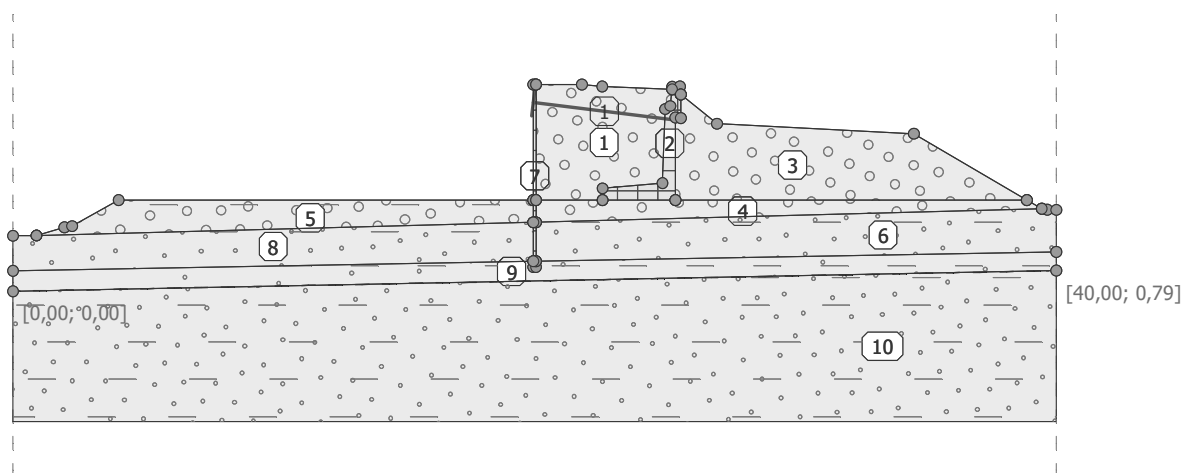
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-5,57	-0,21	-5,38	-0,89	-4,07	-1,62	-3,54	-2,95	-2,88	-4,24
-1,65	-5,97	-0,27	-7,06	0,60	-7,02	2,61	-5,98	4,82	-4,43
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 68,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.1.3. Výpočet stability svahu – odkop fáza 2



Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)								
Dočasná návrhová situace								
		Stav STR				Stav GEO		
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]	1,30	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$					1,00	[-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

Součinitele redukce zatížení (F)					
Seismická návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)									
Seismická návrhová situace									
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	1,00	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$					1,00	[-]		

Součinitele redukce materiálu (M)									
Seismická návrhová situace									
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00	[-]						
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00	[-]						
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]						

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} =$	30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	6,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,00 kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} =$	35,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m ³


Třída S5

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} =$	28,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	20,00 kN/m ³

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} =$	22,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	11,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m ³

Tuhá tělesa

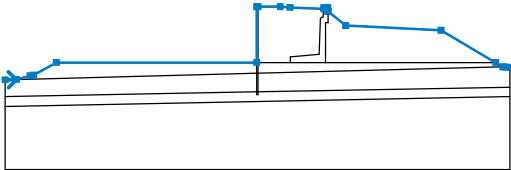
Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	prefabrikát		25,00

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	19,95	7,25	l = 5,49	$\alpha = 7,11$	3,00	d =			Ne	50,00

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	40,00	0,79		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	20,14 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-53,04 [°]	
	z =	7,45 [m]		$\alpha_2 =$	83,37 [°]	
Poloměr :	R =	6,57 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 236,04$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 481,57$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1550,78$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 3163,89$ kNm/m

Využití : 49,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 1)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
13,79	3,50	15,82	2,57	17,51	1,77	19,88	0,59
22,94	4,73	24,68	7,77			21,31	2,49
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 58,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	Ne	Ne	19,95	7,25	l = 5,49	$\alpha = 7,11$	3,00	d =			Ne	50,00

Přítížení

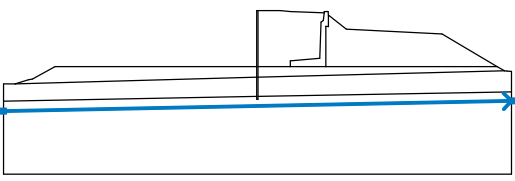
Číslo	Přítížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počet x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	Ano		pásové	stálé	z = 7,50	x = 20,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	40,00	0,79		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 2)**Výpočet 1 (fáze 2)****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	20,08	[m]	Úhly :	α_1 =	-54,50 [°]
	z =	7,28	[m]		α_2 =	85,49 [°]
Poloměr :	R =	6,51	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 314,39$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 575,36$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 2046,70$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 3745,56$ kNm/m

Využití : 54,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet 2 (fáze 2)****Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
12,94	3,50	15,33	2,57	17,31	1,77	19,88	0,59
22,94	5,88	23,59	7,82				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Sarima)

Využití : 81,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Kotvy

Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev	Průměr / plocha	Modul pružnosti	Síla na m.přetrž.	Působí	Síla
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]	b [m]	d [mm] / A [mm ²]	E [MPa]	F _c [kN]	v tlaku	F [kN]
1	Ne	Ne	19,95	7,25	l = 5,49	$\alpha = 7,11$	3,00	d =			Ne	50,00

Přetížení

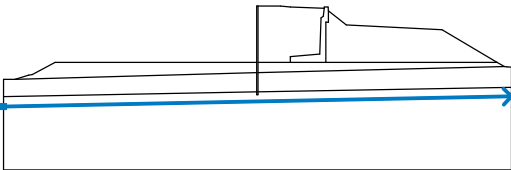
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	z = 7,50	x = 20,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	40,00	0,79		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,03$

Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	20,05 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-55,33 [°]	
	z =	7,18 [m]		$\alpha_2 =$	86,78 [°]	
Poloměr :	R =	6,47 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 309,62$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 692,14$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2003,27$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4478,14$ kNm/m

Využití : 44,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 3)**Polygonální smyková plocha**

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
12,94	3,50	15,33	2,56	17,30	1,77	19,88	0,59	21,44	2,82
22,98	5,88	23,59	7,82						
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

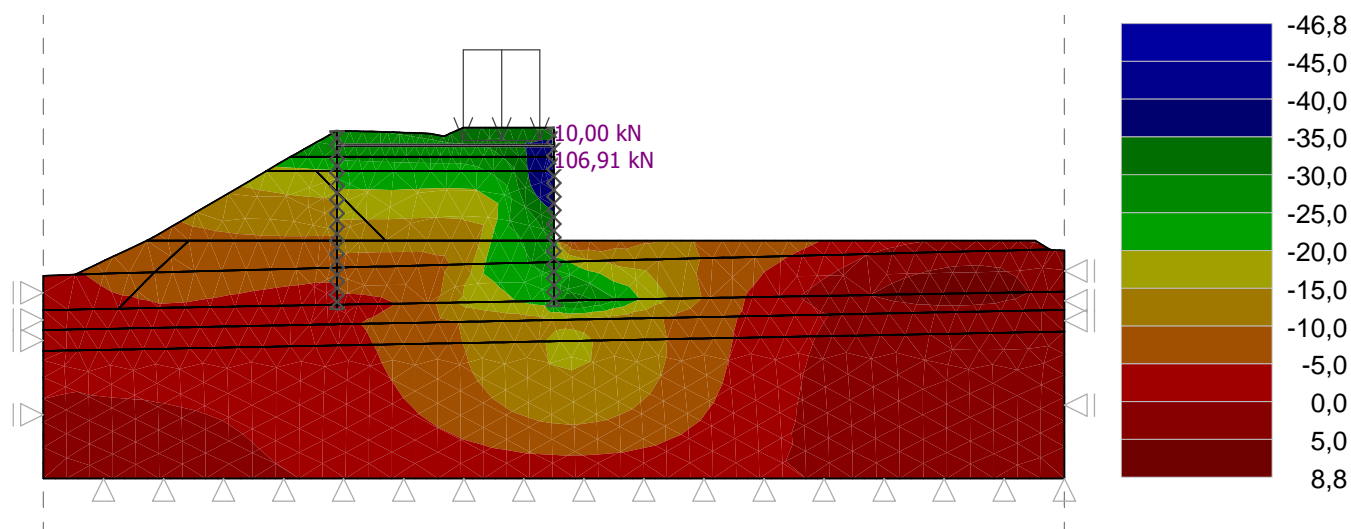
Využití : 62,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

9.1.4. Výpočet deformácia paženia a okolitého prostredia pomocou MKP – fáza 1

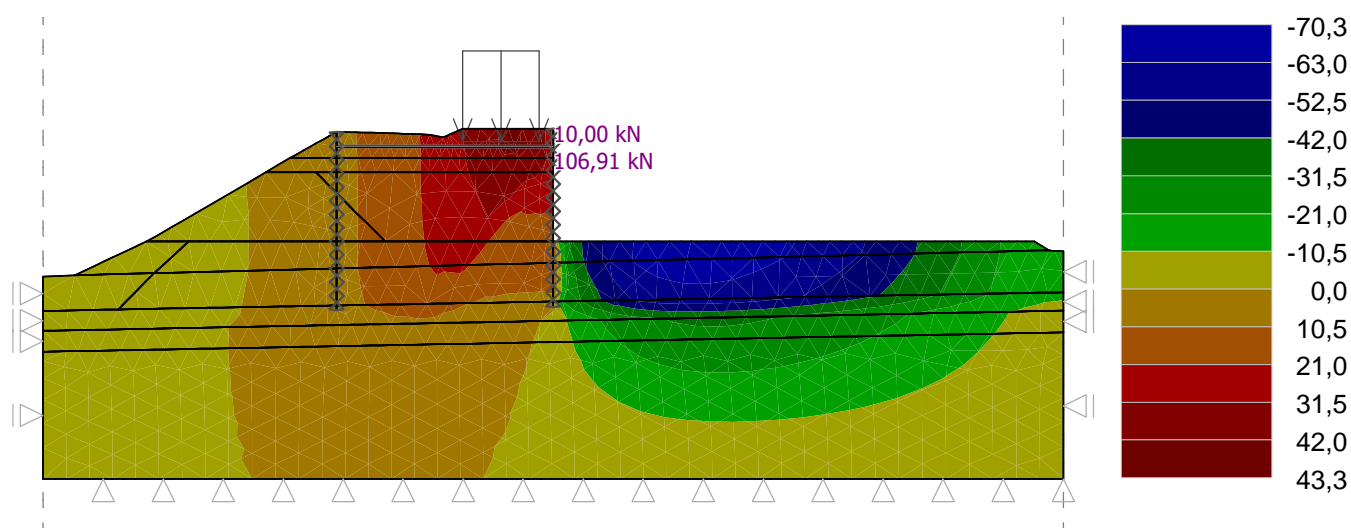
Výsledky : celkové; veličina : Sednutí d χ ; rozsah : <-46,8; 8,8> mm

A [kN]



Výsledky : celkové; veličina : Sednutí d z ; rozsah : <-70,3; 43,3> mm

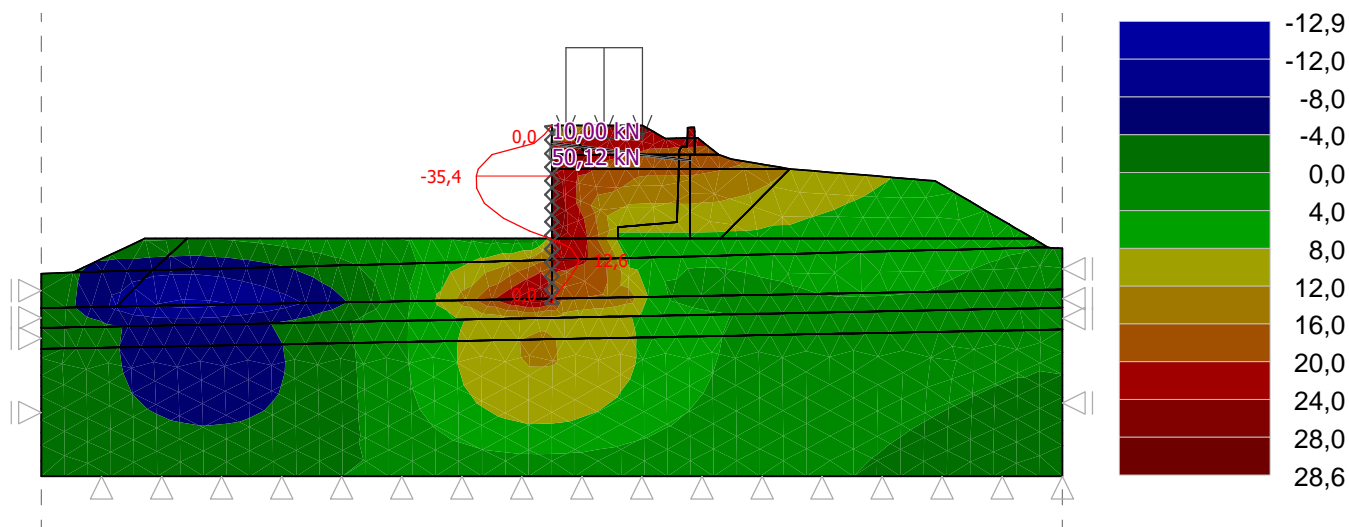
A [kN]



9.1.5. Výpočet deformácia paženia a okolitého prostredia pomocou MKP – fáza 2

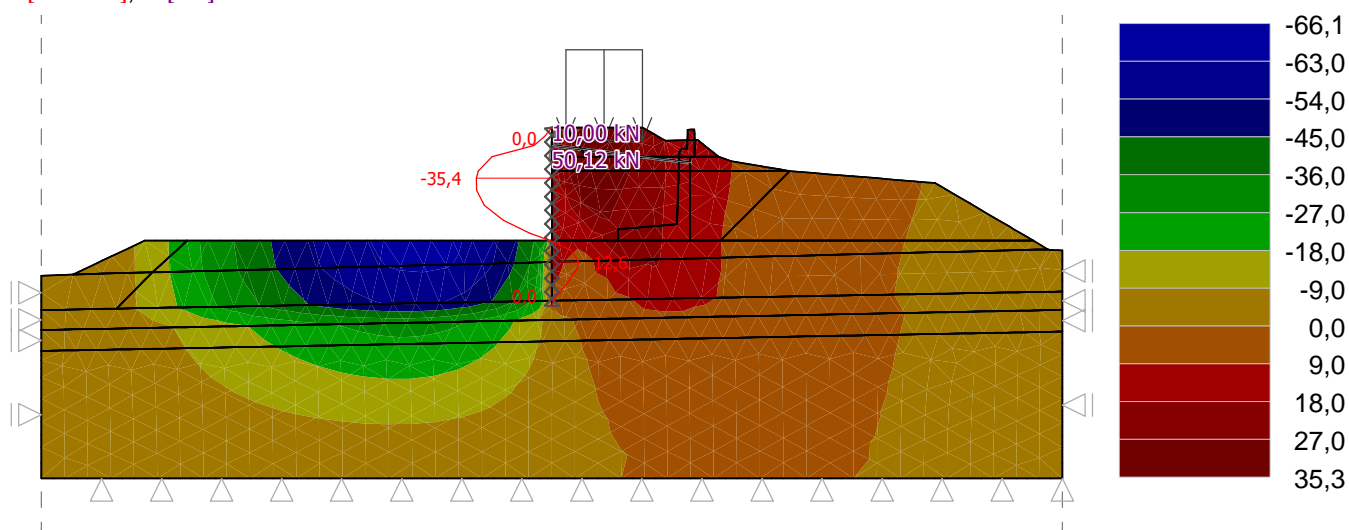
Výsledky : celkové; veličina : Sednutí d χ ; rozsah : <-12,9; 28,6> mm

M [kNm/m], A [kN]



Výsledky : celkové; veličina : Sednutí d_z; rozsah : <-66,1; 35,3> mm

M [kNm/m], A [kN]



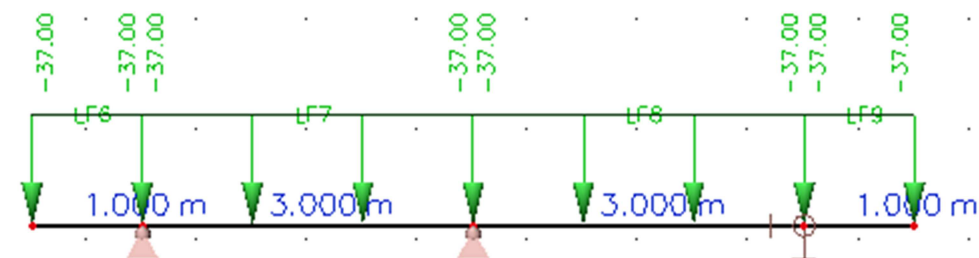
9.1.6. Posudok roznášacieho prahu pri kotvení štetovnicových stien

Štetovnicové steny sa navzájom prepájajú tiahkami. Maximálna návrhová sila v tiahle je 97,3 kN.

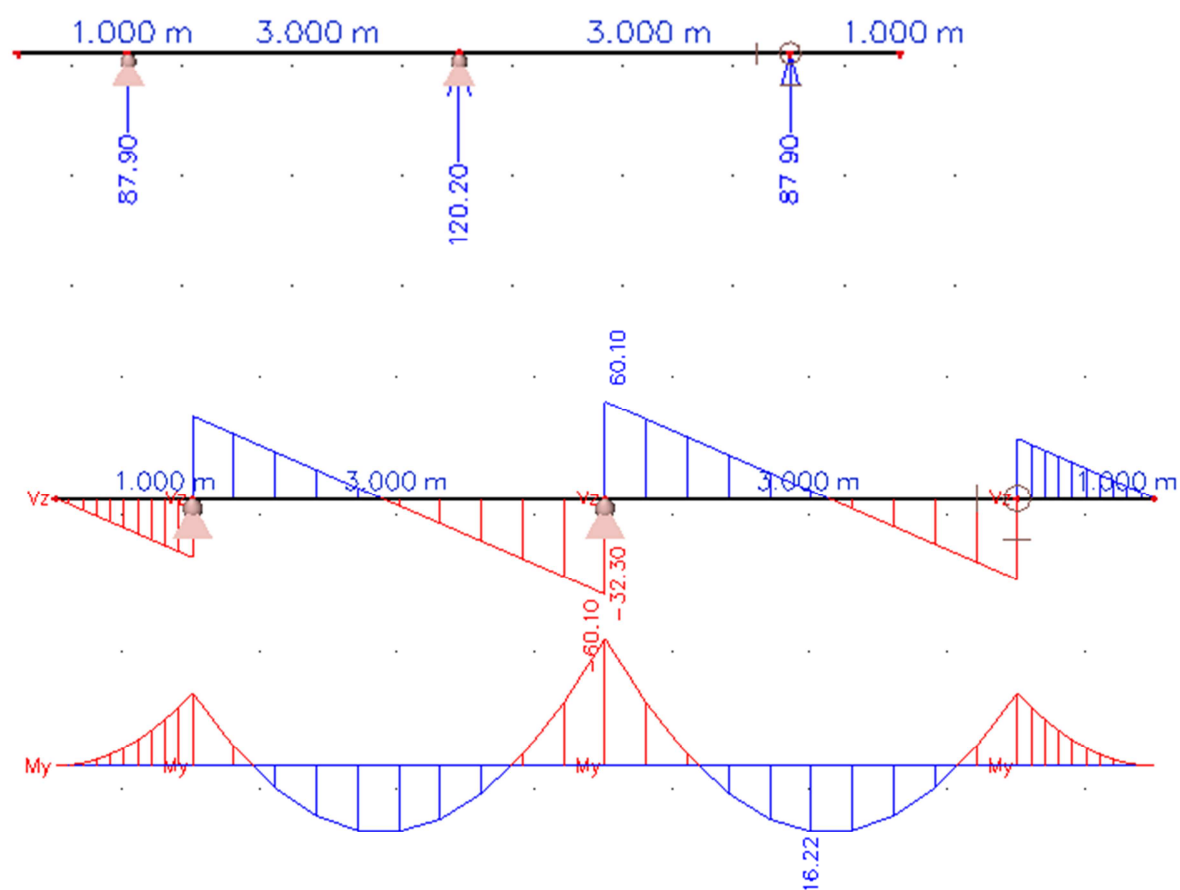
Táto sila sa použila pre poudok roznášacích prahov.

Návrhové spojité zaťaženie $97,3/8\text{m} \approx 37\text{ kN/m}$,

Statická schéma roznášacieho prahu a zaťaženie.



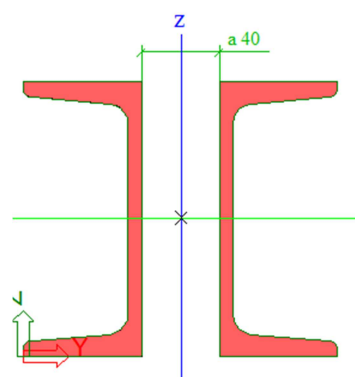
Reakcie a vnútorné sily



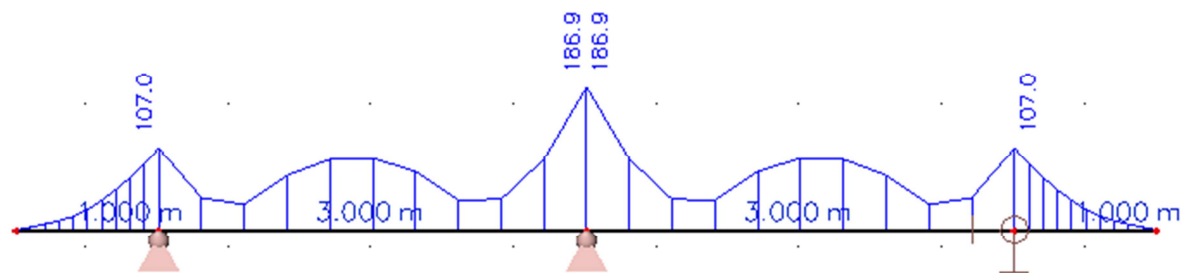
Posudok prierezu 2xU140 S235

CS2 - 2Uo
Kód tvaru - 2001
Prierezové charakteristiky

A	4.0752e-03	m ²
Ay	9.1011e-03	m ²
Az	1.9694e-03	m ²
AL	9.7428e-01	m ² /m
AD	9.7428e-01	m ² /m
cYUSS	80	mm
cZUSS	70	mm
Ifa	0.00	deg
Iy	1.2100e-05	m ⁴
Iz	6.9942e-06	m ⁴
Iy	54	mm
Iz	41	mm
Wely	1.7285e-04	m ³
Welz	8.7428e-05	m ³
Wply	2.0561e-04	m ³
Wplz	1.5301e-04	m ³
Mply+	4.83e+04	Nm
Mply-	4.83e+04	Nm
Mplz+	3.60e+04	Nm
Mplz-	3.60e+04	Nm
dy	0	mm
dz	0	mm
It	4.9338e-07	m ⁴
Iw	0.0000e+00	m ⁶
βy	0	mm
βz	0	mm



Posudok MSÚ
Porovnávacie napätia MPa

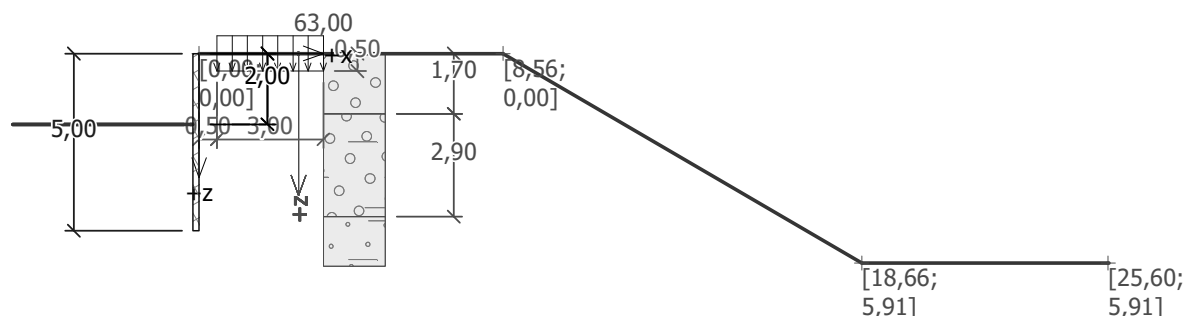


Prierez vyhovuje

9.2. Paženie výkopu mimo mosta pre paženie prechodovej oblasti (Ing. Boltvan)

9.2.1. Posúdenie výkopu – hĺbka 2,0 m

Posouzení pažící konstrukce



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :

ČSN 73 1201 R

Ocelové konstrukce :

EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :

$\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50	[-]
Stupně bezpečnosti			
Seismická návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,00	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,00 m

Název průřezu : Štětovnice : I an

Plocha průřezu

$A = 1,14E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti

$I = 6,64E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul

$W = 6,000E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul

$$W_{pl} = 7,200E-04 \text{ m}^3/\text{m}$$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

$$f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

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

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 81000,00 \text{ MPa}$$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$

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

Třída G3, ulehlá

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$

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

Třída S5

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$

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

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

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$

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

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$


Modul přetvárnosti : $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$

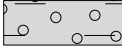




Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	63,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

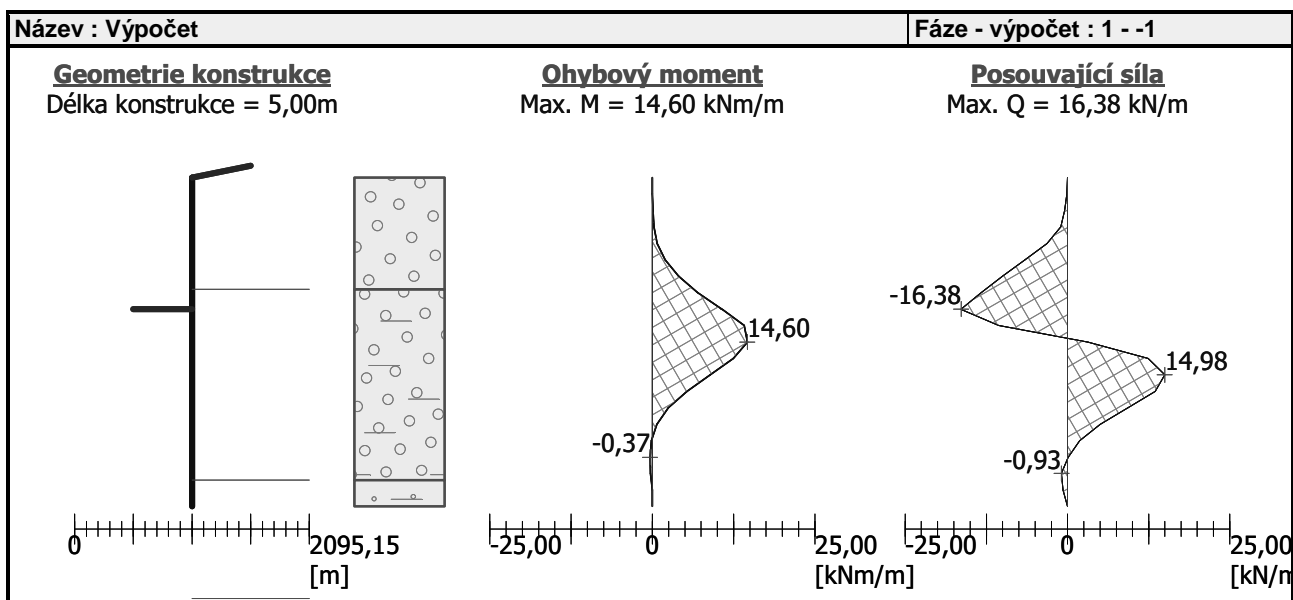
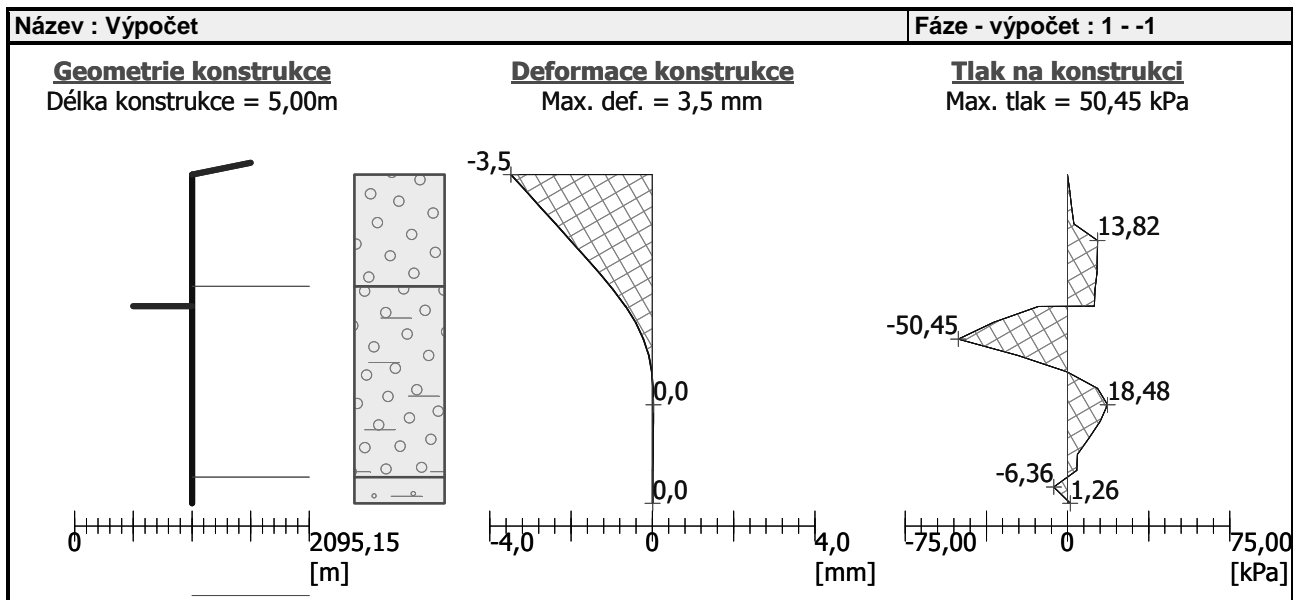
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 16,38 kN/m
Maximální moment = 14,60 kNm/m
Maximální deformace = 3,5 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

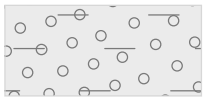
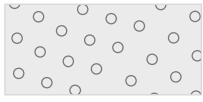
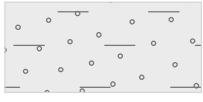

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

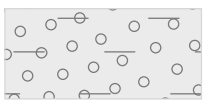
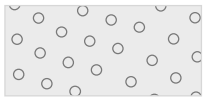
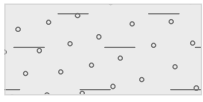

Součinitele redukce zatížení (F)							
Dočasná návrhová situace							
		Stav STR			Stav GEO		
		Nepříznivé	Příznivé		Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]		1,00 [-]	1,00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]		1,30 [-]	0,00 [-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$				1,00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

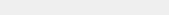
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	11,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m2

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,51 [m]	Úhly :	α_1 =	-66,87 [°]	
	z =	0,09 [m]		α_2 =	89,03 [°]	
Poloměr :	R =	5,32 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 256,17 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 525,88 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 1362,80 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_D = 2797,70 \text{ kNm/m}$

Využití : 48,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-7,53	-2,00	-4,42	-3,52	-2,73	-4,36	-0,63	-5,41	1,00	-4,54
1,86	-3,30	3,29	-0,99	3,71	0,00				
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 55,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	NE	NE	stálé	63,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	vlak							

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,0300$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0000$

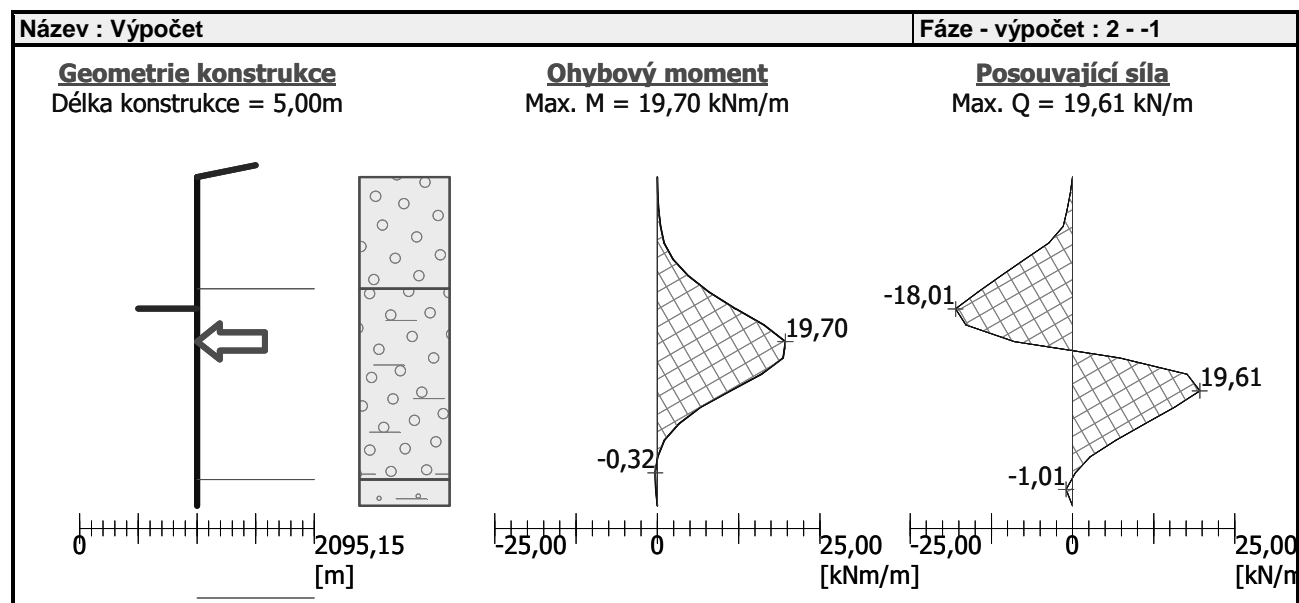
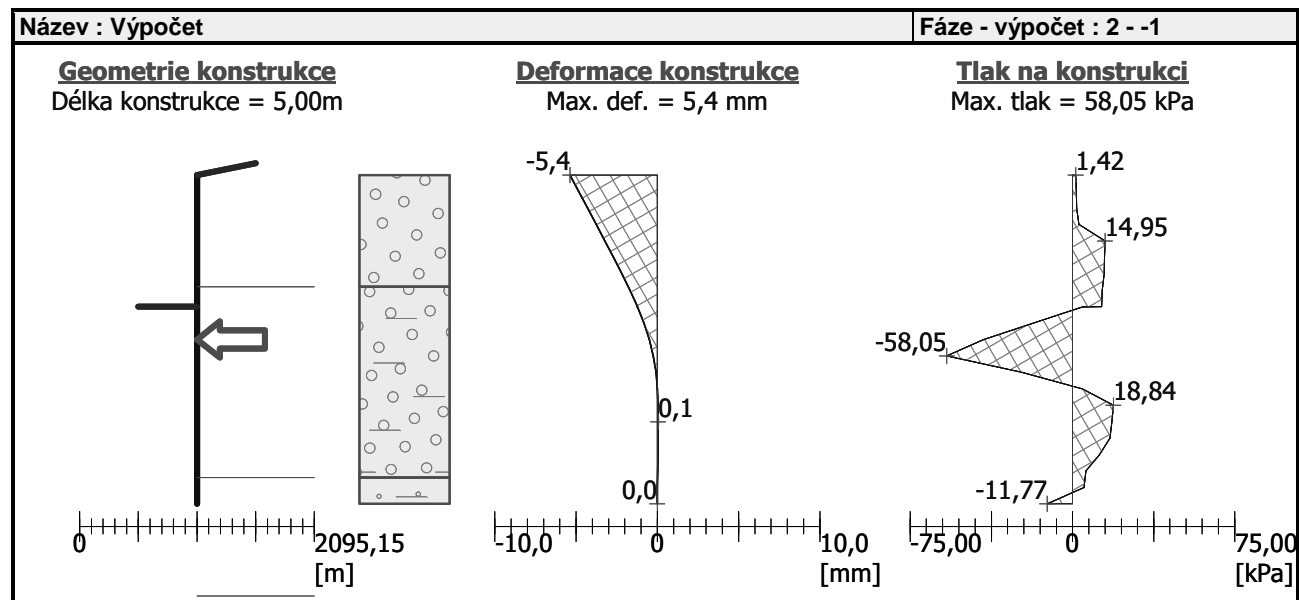
Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 19,61 kN/m
 Maximální moment = 19,70 kNm/m
 Maximální deformace = 5,4 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

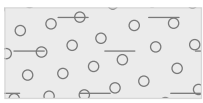
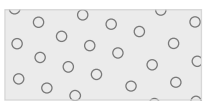
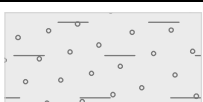

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Seismická návrhová situace			
		Stav STR	Stav GEO

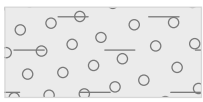
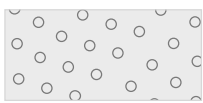


Součinitele redukce zatížení (F)							
Seismická návrhová situace							
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	1,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$					1,00	[-]

Součinitele redukce materiálu (M)							
Seismická návrhová situace							
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :				$\gamma_\phi =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :				$\gamma_c =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :				$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]	

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotka
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,03$
 Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,84	[m]	Úhly :	α_1 =	-66,86	[°]
	z =	0,15	[m]		α_2 =	88,43	[°]
Poloměr :	R =	5,47	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 230,65 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 639,20 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 1261,66 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 3496,44 \text{ kNm/m}$
 Využití : 36,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-7,24	-2,00	-1,32	-4,58	-1,26	-4,60	-0,18	-5,04	0,14	-4,96
1,10	-4,09	2,81	-1,91	3,51	-0,46	3,92	0,00		
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 51,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -5,4 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 19,70 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -0,37 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 19,61 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,25

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 24,62 \text{ kNm/m}$; $Q = 11,25 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 24,51 \text{ kN/m}$; $M = 14,02 \text{ kNm/m}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,175 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,030 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 36,15 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 3,14 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,024 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,099 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,064 \leq 1$ **Vyhovuje**

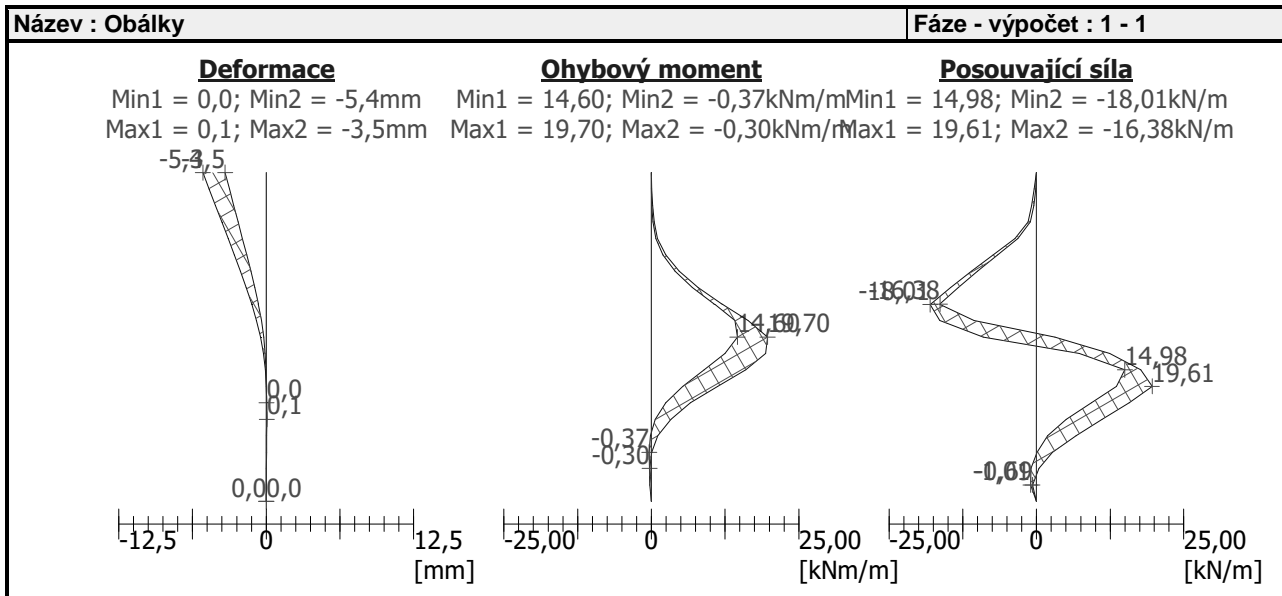
Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 20,59 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 6,84 \text{ MPa}$

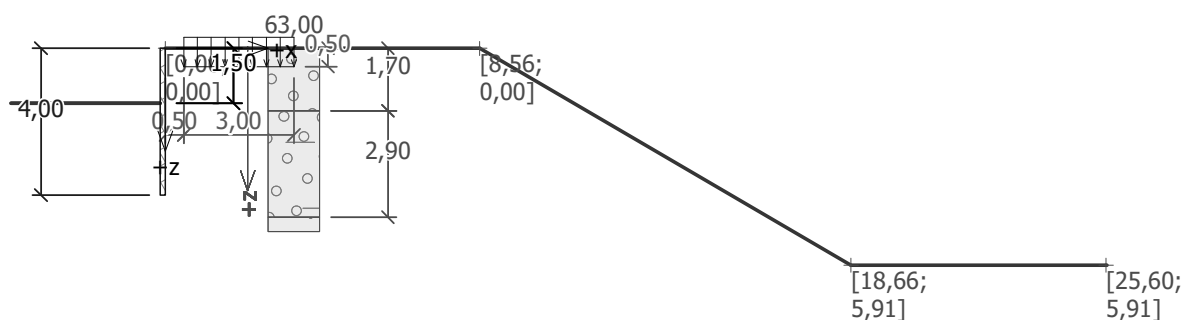
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,010 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE



9.2.2. Posúdenie výkopu – hĺbka 1,5 m

Posouzení pažící konstrukce



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :

ČSN 73 1201 R

Ocelové konstrukce :

EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :

$\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50	[-]
Stupně bezpečnosti			
Seismická návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,00	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 4,00 m

Název průřezu : Štětovnice : I an

Plocha průřezu	A	=	1,14E-02	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	6,64E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	6,000E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	7,200E-04	m ³ /m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	f _y	=	235,00	MPa
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	30,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	6,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	14,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E _{oe}	=	67,50	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	38,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	15,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E _{oe}	=	114,00	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	21,00	kN/m ³

Třída S5



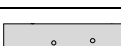

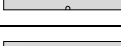
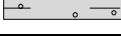
Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	28,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	8,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	12,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Modul přetvárnosti :	E _{def}	=	10,00	MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída F4, konzistence pevná Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	22,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	11,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	10,00	°
Zemina :	soudržná			
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Modul přetvárnosti :	E _{def}	=	1,50	MPa

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

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

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	63,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak

Celkové nastavení výpočtu

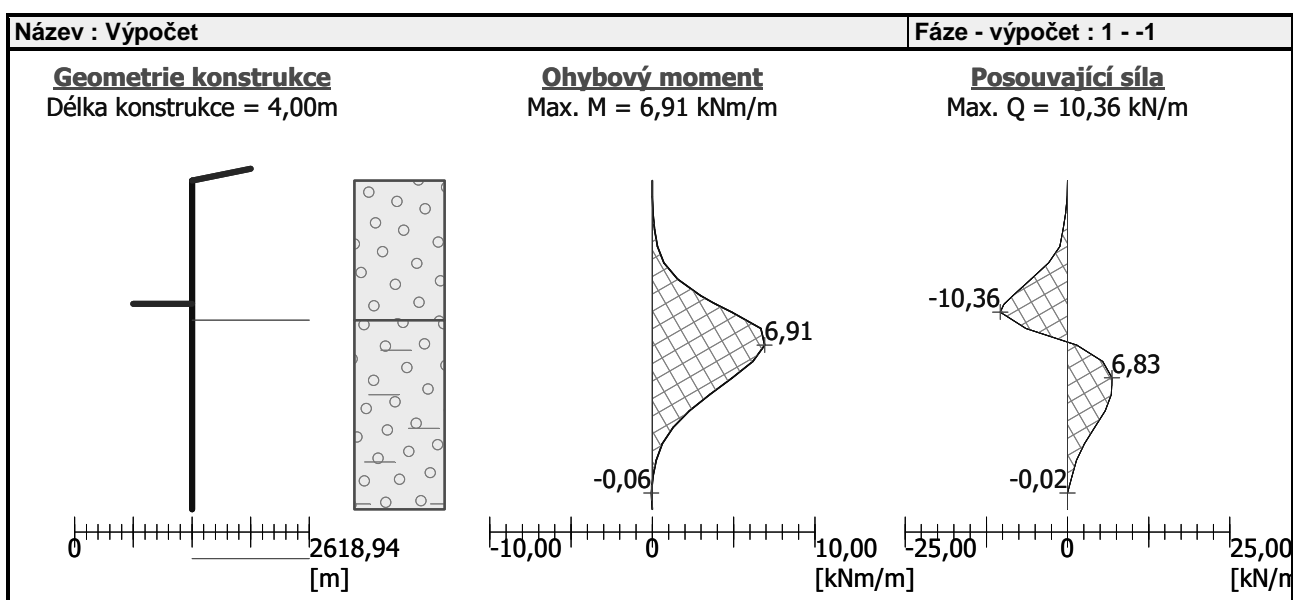
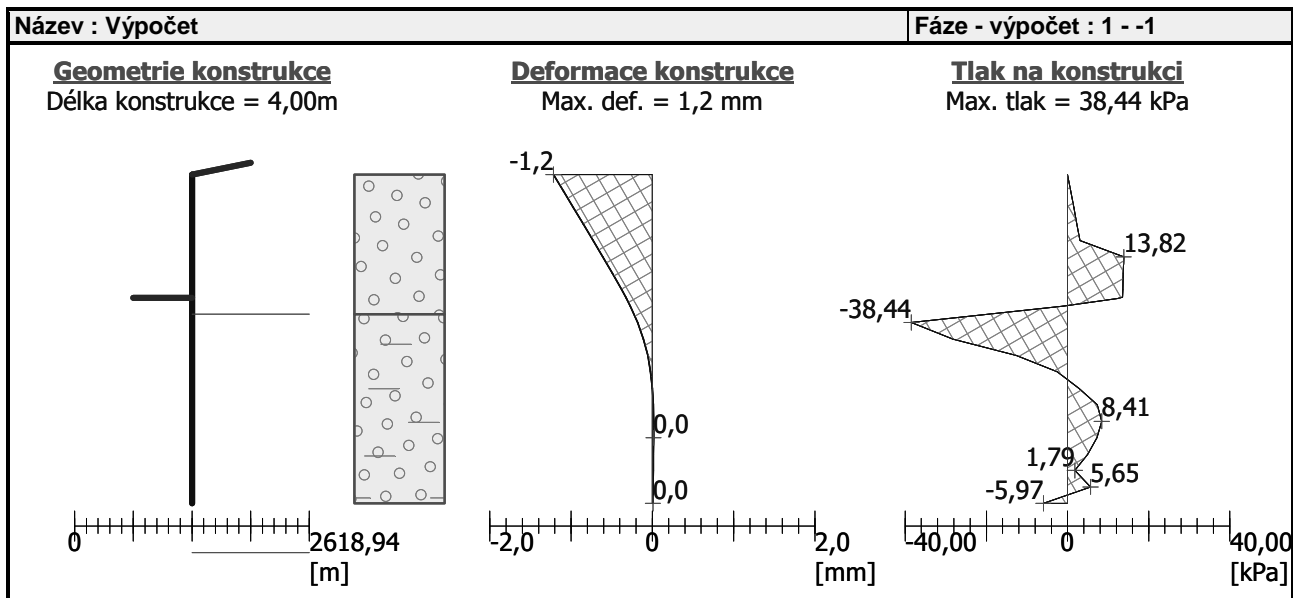
Počet dělení stěny na konečné prvky = 20
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 10,36 kN/m
 Maximální moment = 6,91 kNm/m
 Maximální deformace = 1,2 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

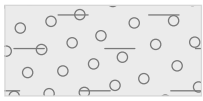
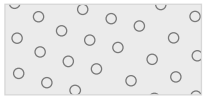
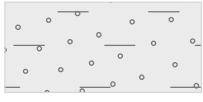

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

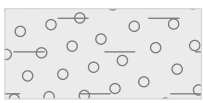
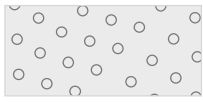
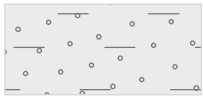

Součinitele redukce zatížení (F)							
Dočasná návrhová situace							
		Stav STR			Stav GEO		
		Nepříznivé	Příznivé		Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]		1,00 [-]	1,00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]		1,30 [-]	0,00 [-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$				1,00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

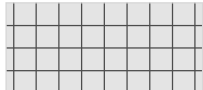
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístě í	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotk a
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m2

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,69	[m]	Úhly :	α_1 =	-60,24	[°]
	z =	1,24	[m]		α_2 =	77,02	[°]
Poloměr :	R =	5,52	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 232,61 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 453,20 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 1284,03 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 2501,67 \text{ kNm/m}$
 Využití : 51,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-6,39	-1,50	-6,27	-1,54	-4,18	-2,42	-2,22	-3,31	-0,27	-4,20
1,00	-3,37	1,59	-2,74	3,13	-0,97	3,83	0,00		
Smyková plocha po optimalizaci.									


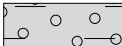




Posouzení stability svahu (Sarima)

Využití : 56,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

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

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	NE	NE	stálé	63,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	vlak							

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,0300$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0000$

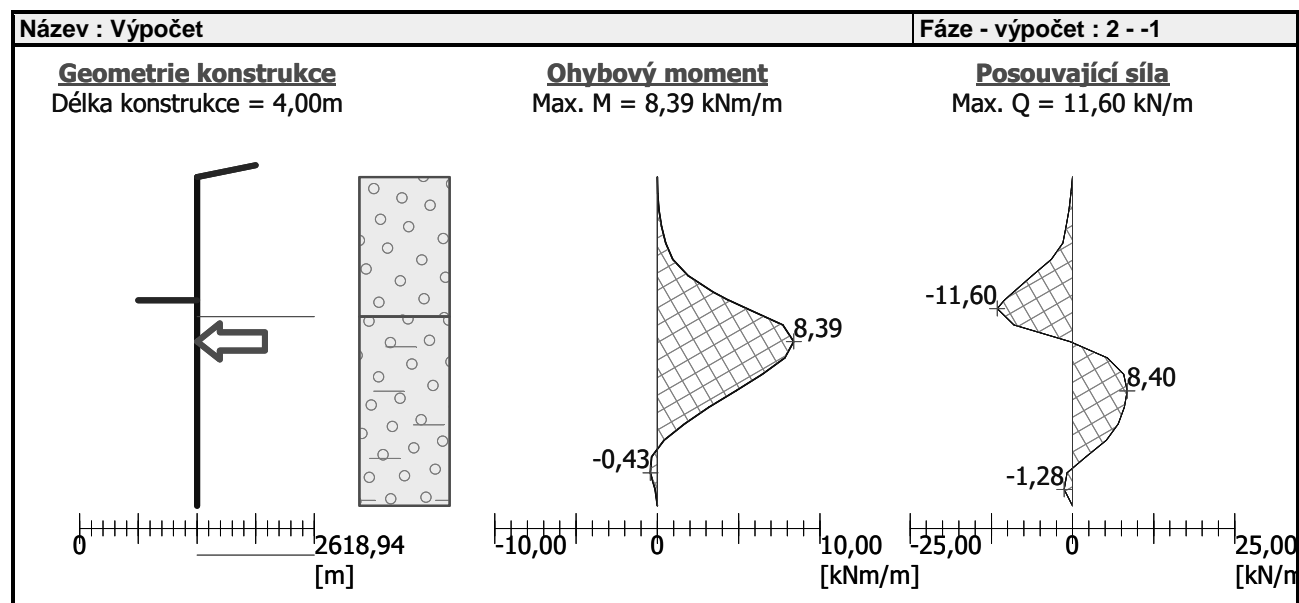
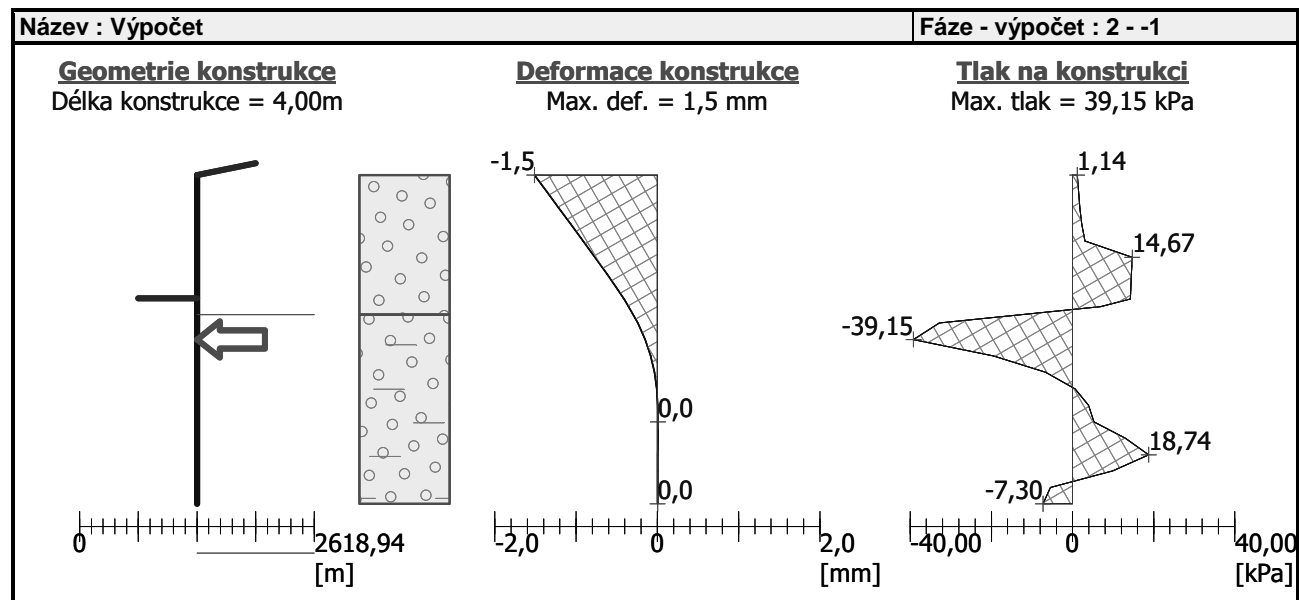
Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 11,60 kN/m
 Maximální moment = 8,39 kNm/m
 Maximální deformace = 1,5 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

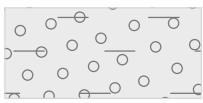
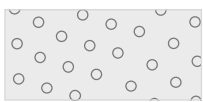
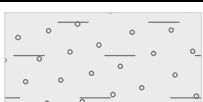

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Seismická návrhová situace			
		Stav STR	Stav GEO

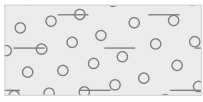
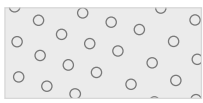

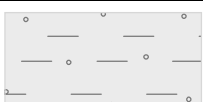
Součinitele redukce zatížení (F)							
Seismická návrhová situace							
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	1,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$					1,00	[-]

Součinitele redukce materiálu (M)							
Seismická návrhová situace							
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :				$\gamma_\phi =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :				$\gamma_c =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :				$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]	

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotka
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,03$
 Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,68	[m]	Úhly :	α_1 =	-60,18	[°]
	z =	1,24	[m]		α_2 =	76,99	[°]
Poloměr :	R =	5,51	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 199,14 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 519,78 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 1097,29 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 2863,96 \text{ kNm/m}$
 Využití : 38,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-7,36	-1,50	-7,20	-1,51	-1,08	-3,83	-1,02	-3,85	-0,18	-4,13
0,49	-3,94	1,19	-3,19	2,53	-1,72	3,51	-0,46	3,91	0,00
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 51,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -1,5 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 8,39 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -0,43 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 8,40 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,25

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 10,49 \text{ kNm/m}$; $Q = 0,49 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 14,50 \text{ kN/m}$; $M = 6,90 \text{ kNm/m}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,074 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 15,41 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,14 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,004 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,049 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,038 \leq 1$ **Vyhovuje**

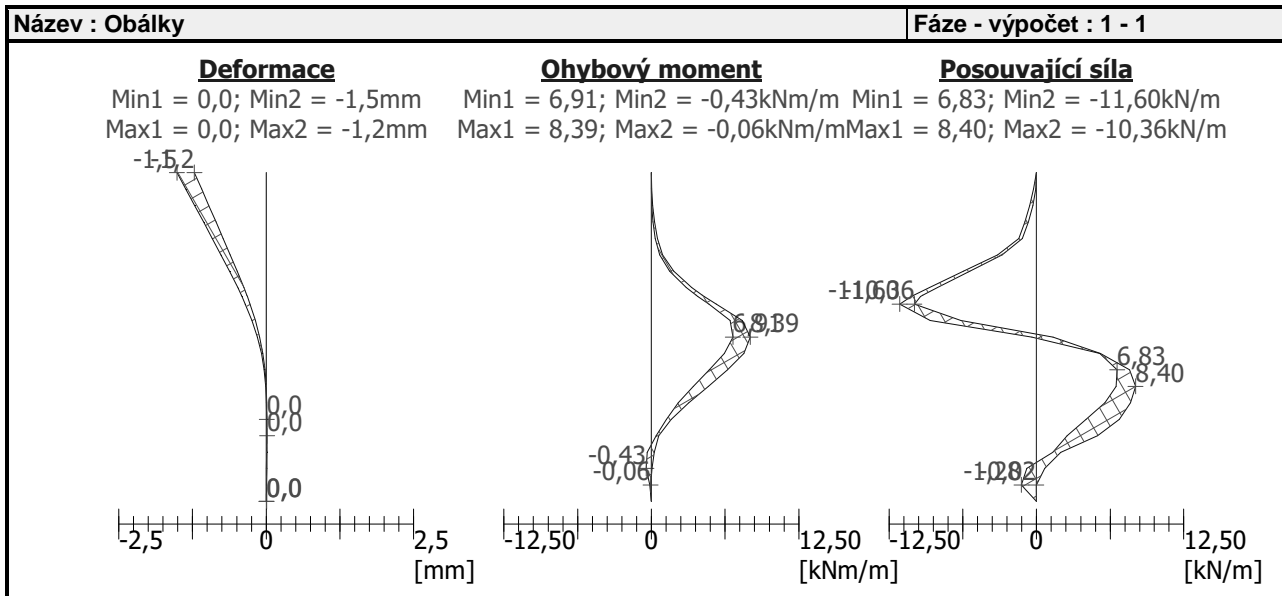
Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 10,13 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 4,04 \text{ MPa}$

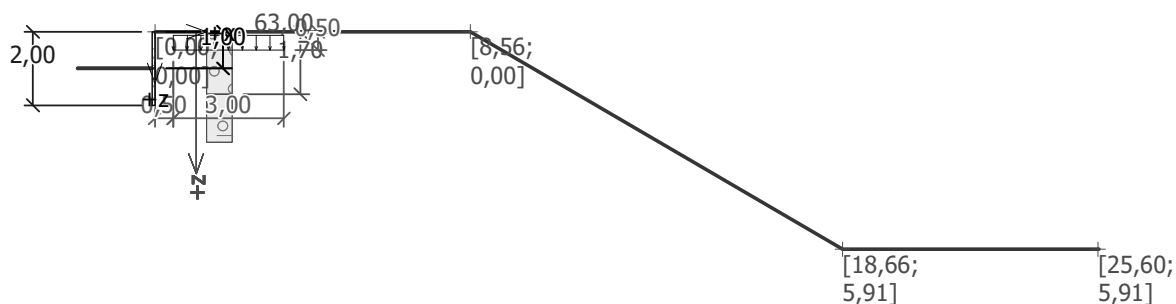
Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,003 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE



9.2.3. Posúdenie výkopu – hĺbka 1,0 m

Posouzení pažící konstrukce



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :

ČSN 73 1201 R

Ocelové konstrukce :

EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :

$\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet земětřesení : Mononobe-Okabe

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50	[-]
Stupně bezpečnosti			
Seismická návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,00	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,00 m

Název průřezu : Štětovnice : I an

Plocha průřezu	A	=	1,14E-02	m ² /m
Moment setrvačnosti	I	=	6,64E-05	m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	6,000E-04	m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	=	7,200E-04	m ³ /m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	f _y	=	235,00	MPa
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	30,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	6,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	14,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E _{oe}	=	67,50	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	38,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	0,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	15,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Edometrický modul :	E _{oe}	=	114,00	MPa
	d			
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	21,00	kN/m ³

Třída S5



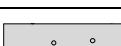

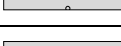
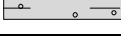
Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	28,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	8,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	12,00	°
Zemina :	nesoudržná			
Modul přetvárnosti :	E _{def}	=	10,00	MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ _{sat}	=	20,00	kN/m ³

Třída F4, konzistence pevná Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	18,50	kN/m ³
Napjatost :	efektivní			
Úhel vnitřního tření :	φ _{ef}	=	22,00	°
Soudržnost zeminy :	c _{ef}	=	11,00	kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ	=	10,00	°
Zemina :	soudržná			
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35	
Modul přetvárnosti :	E _{def}	=	1,50	MPa

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	63,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak

Celkové nastavení výpočtu

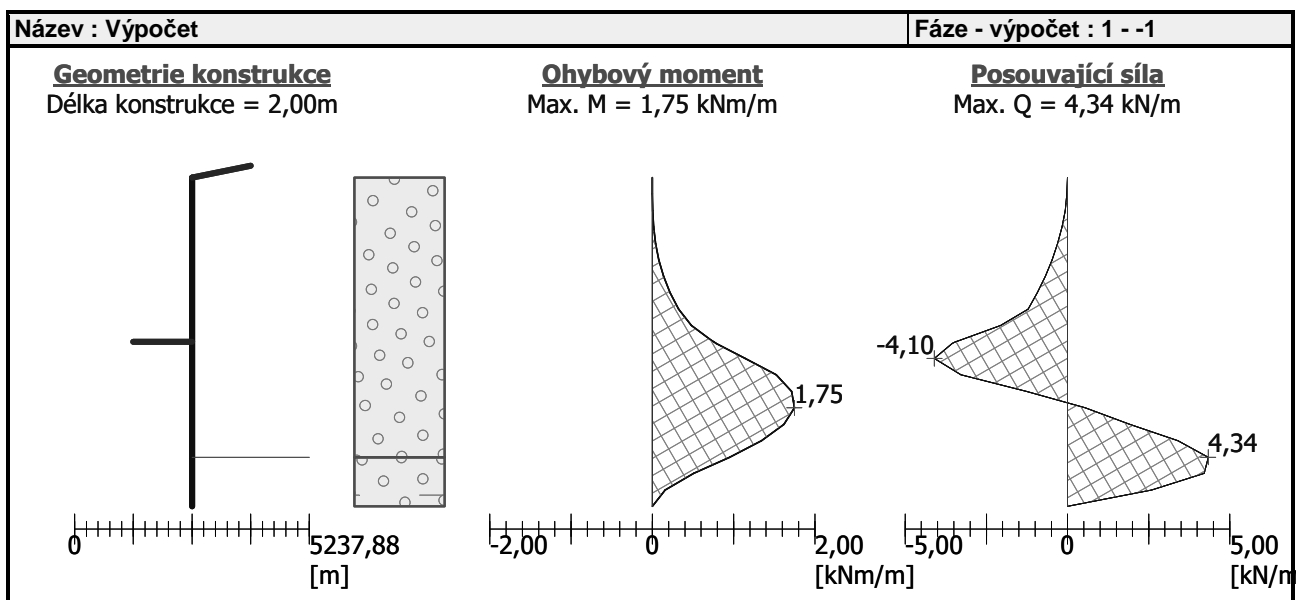
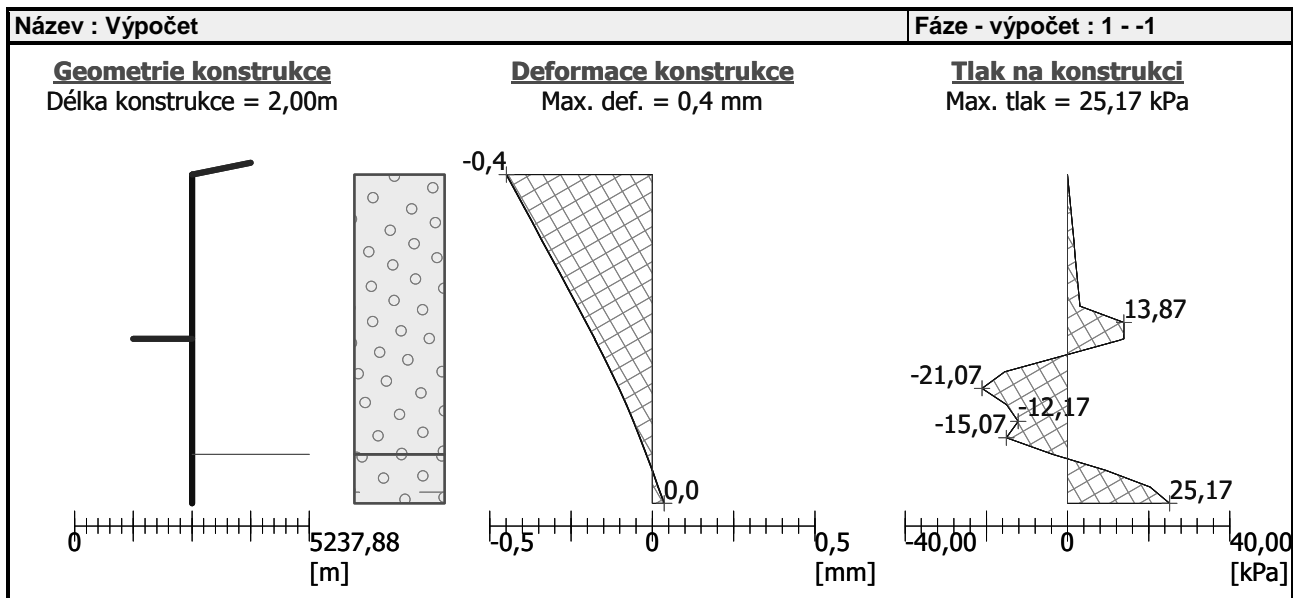
Počet dělení stěny na konečné prvky = 20
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,\min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 4,34 kN/m
 Maximální moment = 1,75 kNm/m
 Maximální deformace = 0,4 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

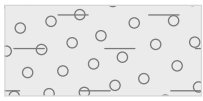
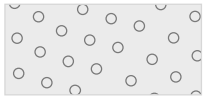
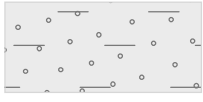

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

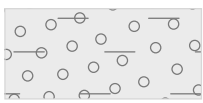
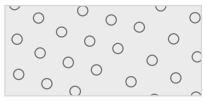
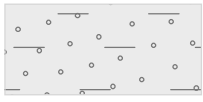

Součinitele redukce zatížení (F)							
Dočasná návrhová situace							
		Stav STR			Stav GEO		
		Nepříznivé	Příznivé		Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]		1,00 [-]	1,00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]		1,30 [-]	0,00 [-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$				1,00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

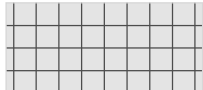
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotka
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m2

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-0,42	[m]	Úhly :	α_1 =	-53,13	[°]
	z =	0,56	[m]		α_2 =	77,56	[°]
Poloměr :	R =	2,60	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 97,32 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 140,21 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 253,02 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 364,54 \text{ kNm/m}$
 Využití : 69,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-3,25	-1,00	-1,83	-1,49	-0,79	-1,88	0,49	-2,19	1,25	-1,36
2,40	0,00								
Smyková plocha po optimalizaci.									

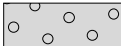
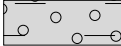
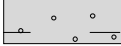
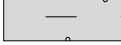
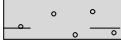
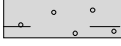
Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 70,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	Třída G3, ulehlá	
2	2,90	Třída G5	
3	1,80	Třída S5	
4	0,80	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	11,00	Třída S5	
6	-	Třída S5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	8,56	0,00
3	18,66	5,91
4	25,60	5,91
5	26,60	5,91

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

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	NE	NE	stálé	63,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	vlak							

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,0300$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0000$

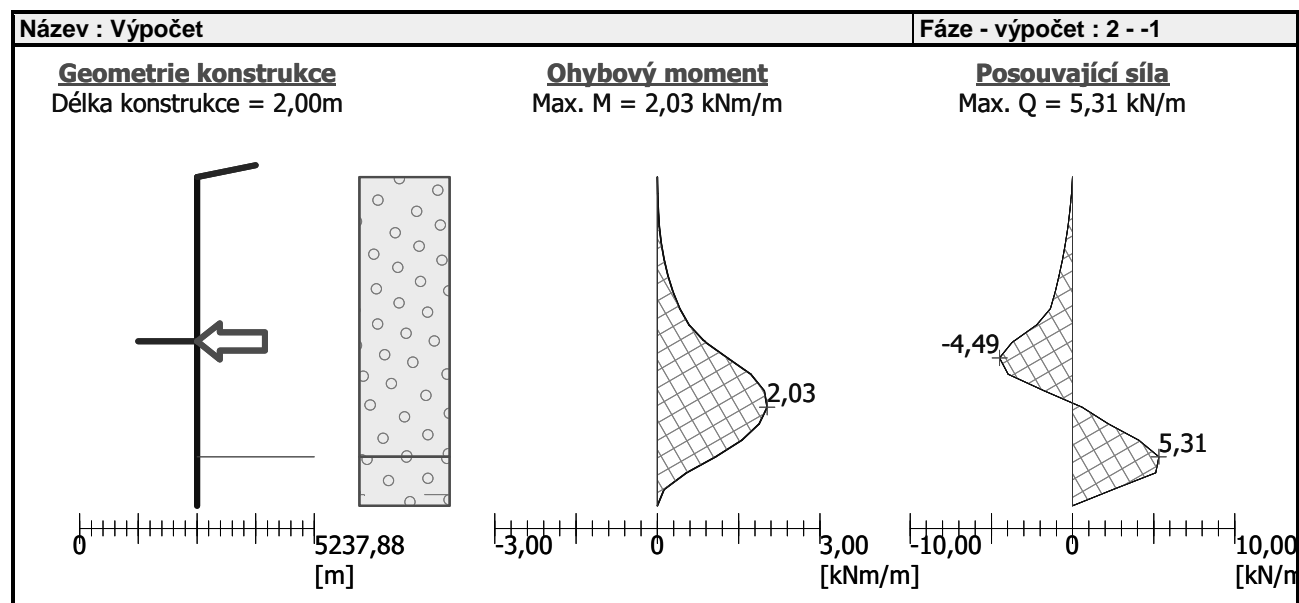
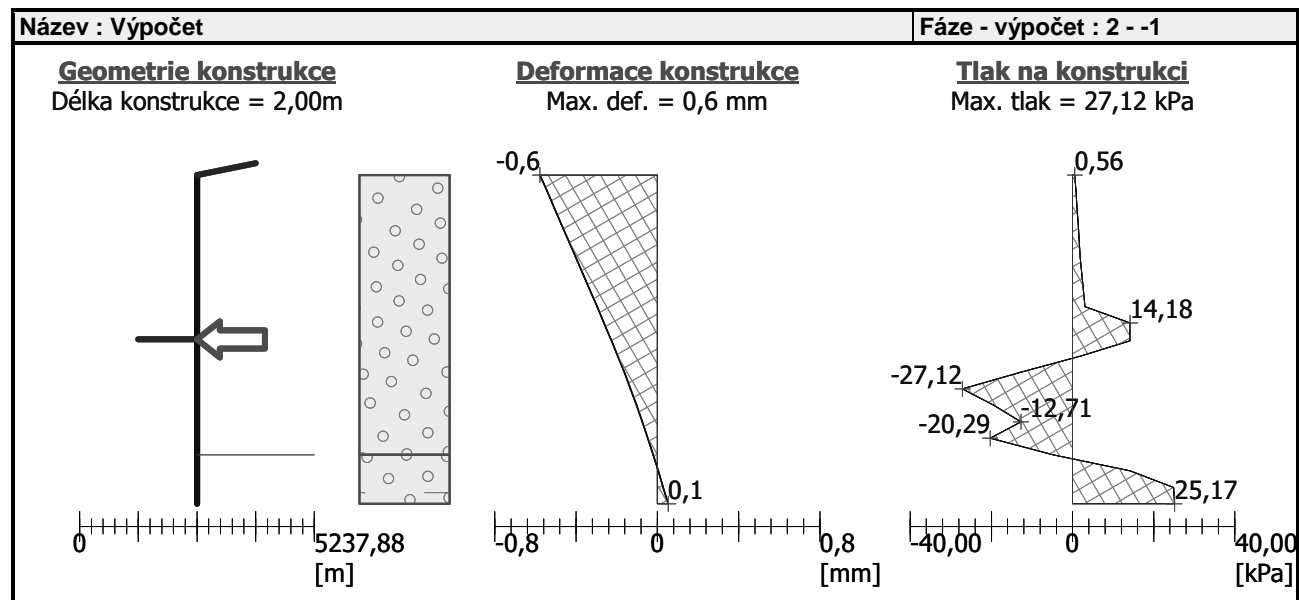
Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 5,31 kN/m
 Maximální moment = 2,03 kNm/m
 Maximální deformace = 0,6 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

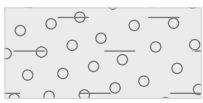
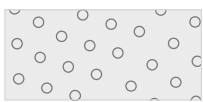
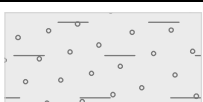

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Seismická návrhová situace			
		Stav STR	Stav GEO

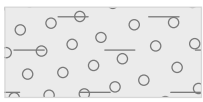
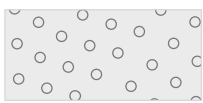


Součinitele redukce zatížení (F)							
Seismická návrhová situace							
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00	[-]	1,00	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00	[-]	0,00	[-]	1,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$					1,00	[-]

Součinitele redukce materiálu (M)							
Seismická návrhová situace							
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :				$\gamma_\phi =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :				$\gamma_c =$	1,00	[-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :				$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]	

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístě	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			í z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q1, f, F	q2	jednotk a
1	pásové	stálé	z = -0,50	x = 0,50	l = 3,00		0,00	63,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vlak

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,03$

Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-0,42	[m]	Úhly :	α_1 =	-54,03	[°]
	z =	0,48	[m]		α_2 =	79,02	[°]
Poloměr :	R =	2,52	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 78,02 \text{ kN/m}$
 Sumace pasivních sil : $F_p = 148,43 \text{ kN/m}$
 Moment sesouvající : $M_a = 196,60 \text{ kNm/m}$
 Moment vzdorující : $M_p = 374,05 \text{ kNm/m}$
 Využití : 52,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-3,21	-1,00	-1,35	-1,66	0,25	-2,14	0,81	-1,76	1,73	-0,78
2,45	0,00								
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 52,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -0,6 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 2,03 kNm/m
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 5,31 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,25

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 2,53 \text{ kNm/m}$; $Q = 0,74 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 6,64 \text{ kN/m}$; $M = 1,35 \text{ kNm/m}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,018 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 3,72 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,21 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,010 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,017 \leq 1$ **Vyhovuje**

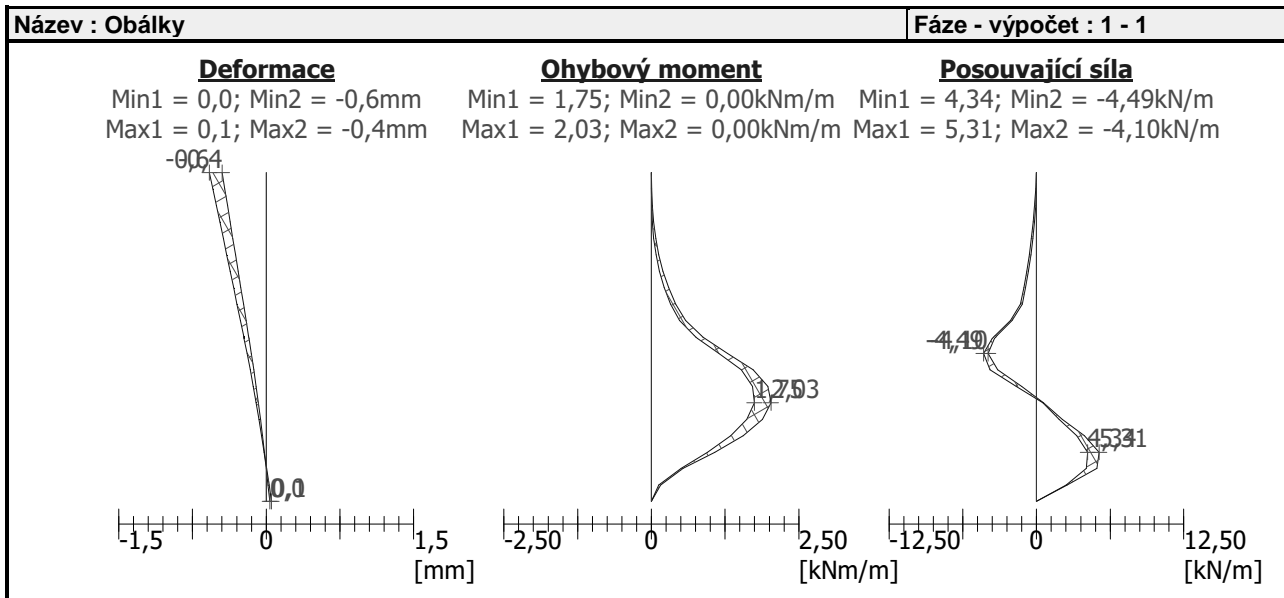
Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,E} = 1,98 \text{ MPa}$
 d

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 1,85 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE



9.3. Posudok ocelových nosníkov počas výstavby

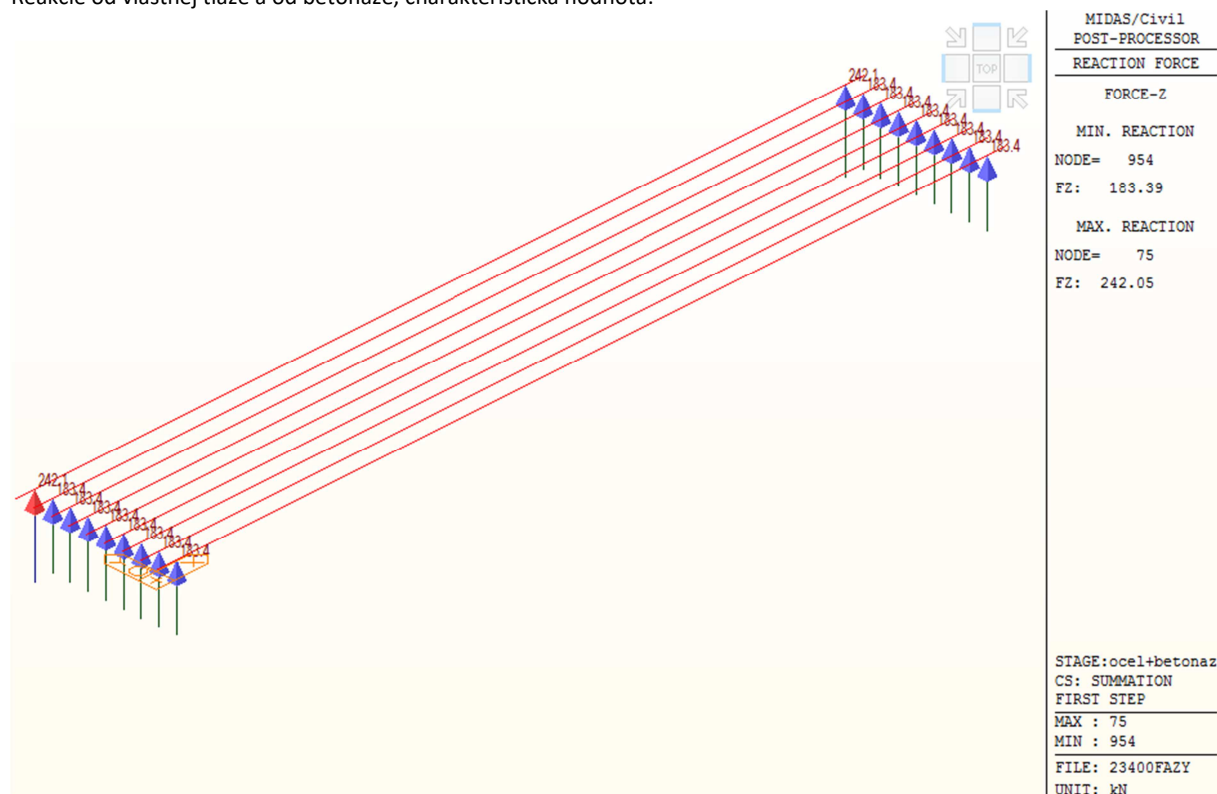
Ocelové nosníky osadené na dočasných podperách budú odolávať zaťaženiu čerstvým betónom počas výstavby. Nosníky sú navzájom prepojené ocelovými závitovými tyčami ktoré zabezpečujú stabilitu v tejto fáze. Predpokladá sa, že betonáž ríms sa vykoná až po zatvrdnutí železobetónovej dosky so zabetónovanými ocelovými nosníkmi.

Vzhľadom na to, že konštrukcia je zabezpečená proti strate stability kontroluje sa len napätosť v jednotlivých vláknach prierezu.

Zatazenie betónom na jeden nosník: $0.5 \cdot 0.92 \cdot 26 = 11.95 \text{ kN/m}$

Krajny nosník s konzolou, konzola: $0.74 \cdot 0.25 \cdot 26 = 4.9 \text{ kN/m}$, moment $4.9 \cdot 0.623 = 3.1 \text{ kNm/m}$

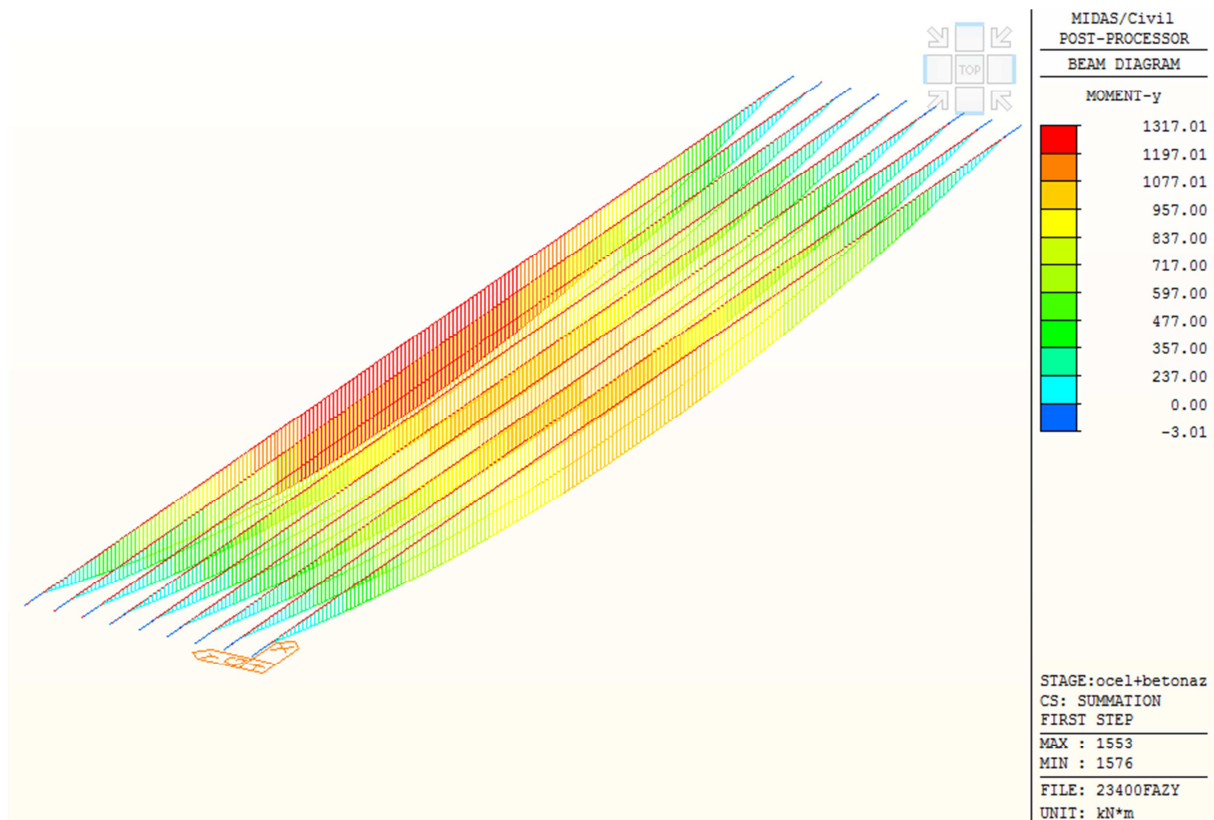
Reakcie od vlastnej tiaže a od betonáže, charakteristická hodnota:



$R_{z,ch} = 242 \text{ kN}$

$R_{z,Ed} = 242 \cdot 1.35 = 326 \text{ kN}$

Vnútročné sily na ocelovom priereze od betonáže dosky, charakteristická hodnota



Vnútročné sily – globálny extrém, charakteristická hodnota

Elem	Load	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)
1120	Summation	I[3]	0	0	0	0	0
1120	Summation	I[3]	0	0	0	0	0
1120	Summation	I[3]	0	0	0	0	0
1120	Summation	I[3]	0	0	0	0	0
1530	Summation	I[75]	0	0	-231.03	-41.38	-3.01
1576	Summation	J[968]	0	0	231.03	-24.16	-3.01
1537	Summation	I[208]	0	0	-165.38	-70.39	640.61
1555	Summation	J[569]	0	0	25.06	33.52	1301.48
1529	Summation	J[75]	0	0	11.03	0.42	-3.01
1552	Summation	J[512]	0	0	-5.01	4.85	1316.39

Vnútročné sily – globálny extrém, MSÚ

Elem	Load	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)
1120	Summation	I[3]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1120	Summation	I[3]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1120	Summation	I[3]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1120	Summation	I[3]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1530	Summation	I[75]	0.00	0.00	-311.89	-55.86	-4.06
1576	Summation	J[968]	0.00	0.00	311.89	-32.62	-4.06
1537	Summation	I[208]	0.00	0.00	-223.26	-95.03	864.82
1555	Summation	J[569]	0.00	0.00	33.83	45.25	1757.00
1529	Summation	J[75]	0.00	0.00	14.89	0.57	-4.06
1552	Summation	J[512]	0.00	0.00	-6.76	6.55	1777.13

Posudzovaný prierez

Section Data

DB/User

Section ID

1

I-Section

Name

HLN-bezVystuze

User

DB

AISC 10

B1

H

B2

tf1

tf2

r1

r2

tw

1

2

3

4

y

Sect. Name

Get Data from Single Angle

DB Name

AISC 10(US)

Sect. Name

H

0.87

m

B1

0.3

m

tw

0.016

m

tf1

0.05

m

B2

0.3

m

tf2

0.055

m

r1

0

m

r2

0

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	4.374000e-002	m^2
Asy	2.625000e-002	m^2
Asz	1.392000e-002	m^2
Ixx	3.025366e-005	m^4
Iyy	5.858974e-003	m^4
Izz	2.365111e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	4.474177e-001	m
Czm	4.225823e-001	m
Qyb	4.749870e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.908000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	4.225823e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	4.474177e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	4.474177e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-4.225823e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-4.225823e-001	m

Close

Normálové napätia v oceľových nosníkoch, horný povrch char. hodnota:

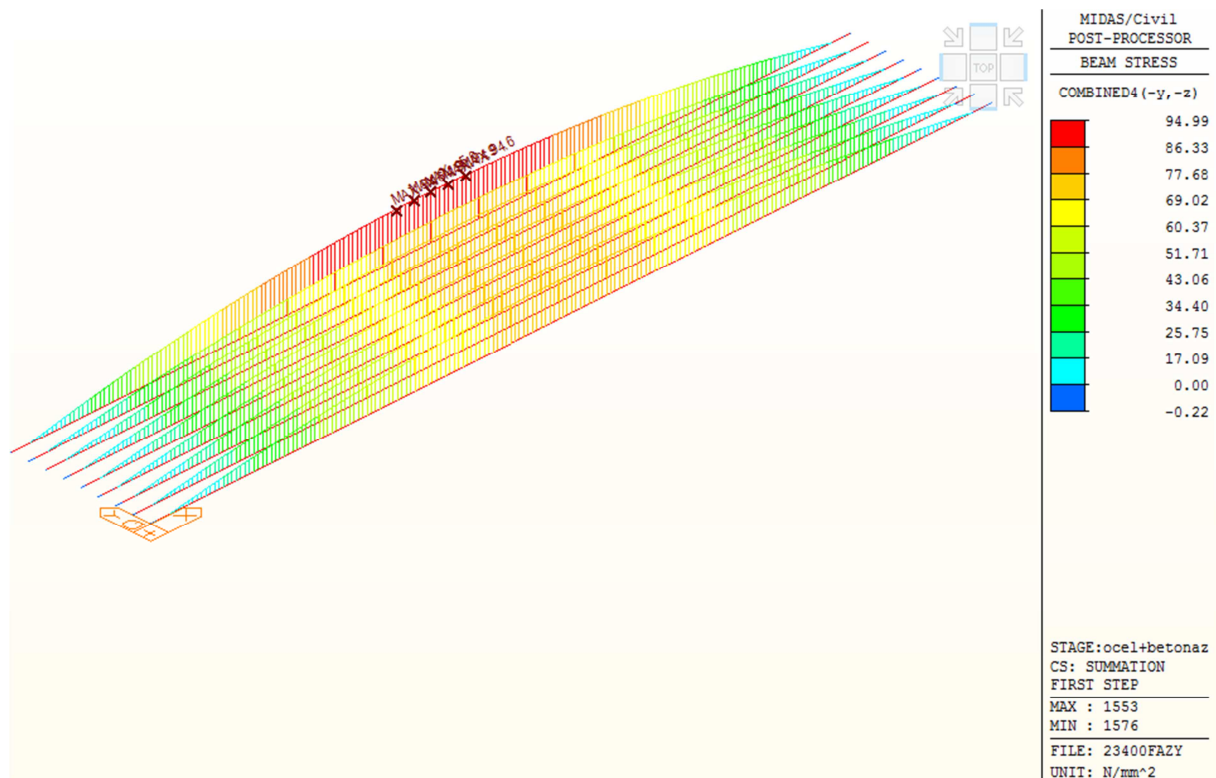
MIDAS/Civil
POST-PROCESSOR
BEAM STRESS
COMBINED2 (+y, +z)

0.23
0.00
-18.10
-27.26
-36.43
-45.59
-54.75
-63.92
-73.08
-82.24
-91.41
-100.57

STAGE: ocel+betonaz
CS: SUMMATION
FIRST STEP
MAX: 1576
MIN: 1553
FILE: 23400FAZY
UNIT: N/mm²
DATE: 02/07/2017

Normálové napätia v oceľových nosníkoch, spodný povrch char. hodnota:

91



Maximálne napätia na nosníku, MSÚ

σ_x , horný povrch = -100,57.1,35=136 MPa

σ_x , spodný povrch = -94,99.1,35=129 MPa

Maximálna šmyková sila pôsobiaca na nosník $V_z = 312$ kN

Šmyková odolnosť oceleového prierezu počas výstavby

- **Tram** Zaben-300_50_765_16_300_55_Odolnost_v_smyku_v006.xlsm

- tvar prierezu
- ocel'

únosnosť v šmyku

zvarovaný I prierez

S355 **355** MPa

ϵ **0.81**

- pásnica horná

tf = **50** mm

- stena

bf = **300** mm

hw = **765** mm

- pásnica dolná

tw = **16** mm

tf = **55** mm

bf = **300** mm

- pomer steny - výška/hrúbke
- vzdialenosť priečných výstuh
- pomer dĺžka panelu / výška steny
- prítomnosť priečných výstuh
- poloha priečných výstuh
- overenie vydúvania

η = **1.2**

hw/t = **47.81**

a = **23000** mm

a/hw = **30.07**

nevystužená

iba pri podperách

limitná hodnota **48.82**

Bez vydúvania
steny

- koncová výstuha

netuhá

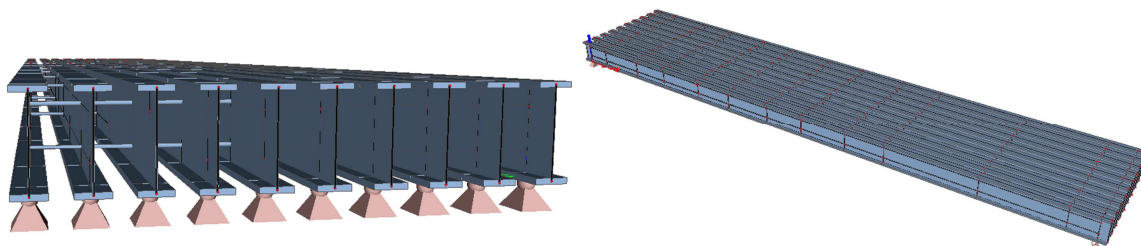
• výpočet kritického napätia v šmyku pre stenu bez pozdĺžnych výstuľ	$k\tau$	=	5.34
• parameter štíhlosti	$\lambda_{w_}$	=	0.68
• súčiniteľ vydúvania	$\chi_{w_}$	=	1.200
• parciálny súčiniteľ materiálu	γ_{M1}	=	1.1
• návrhová odolnosť steny - bez príspevku pásnic	$V_{bw,Rd}$	=	2736.8 kN

Posudok $312/2737 = 0,11 < 1,0$ –vyhovuje

Stabilita nosníkov

Stabilita nosníkov je zabezpečená pomocou vzájomného prepojenia jednotlivých nosníkov oceľovými tyčami. Tieto tyče sú umiestnené od kraja nosníka vo vzdialenosti 0,99m a ďalšie 3,67m. Pre posúdenie stability bol vytvorený 3D model zostavených nosníkov počas betonáže. Vzájomné prepojenie nosníkov je zabezpečené tyčami 40x4 S235.

Model



Zaťaženie na model bol aplikovaný nasledovne: vlastná tiať nosníkov, čerstvý betón (12kN/m, krajný nosník 16,9kN/m), pracovníci (1,2 kN/m).

Pre vlastnú tiaň bol aplikovaný súčiniteľ zaťaženia 1,25 na ostatné zaťaženia 1,5.

Kritický koeficient zaťaženia 1,82

Posudok krajného nosníka

f_y	335	MPa
W_y	13095000	mm ³
M_{ed}	1740	kNm
α_{cr}	1.82	
M_{cr}	3167	kNm
$M_{Rd,pl}$	4387	kNm
λ_{LT}	1.18	
α	0.76	
$\lambda_{LT,0}$	0.4	
β	0.75	
Φ_{-}	1.315	
χ_{LT}	0.466	
γ_{M1}	1.1	
$M_{b,Rd}$	1859	
posudok	0.94	

9.4. Posudok strateného debnenia (cementotrieskové dosky)

Výška dosky $\max = 0,925 \text{ m} \rightarrow \text{zaťaženie } 26 \cdot 0,925 = 24 \text{ kN/m}$

Rozpätie cementotrieskových dosiek $L = 0,2 + 0,05 = 0,25 \text{ m}$

Maximálny ohybový moment $M = 1/8 \cdot 24 \cdot 0,25^2 = 0,23 \text{ kNm}$

Návrhový ohybový moment $M_{ed} = 1,35 \cdot 0,23 = 0,31 \text{ kNm}$

Hrúbka dosky 30 mm.

$W_y = 1/6bh^2 = 1/6 \cdot 1.0 \cdot 0,03^2 = 0,00015 \text{ m}^3$

$\sigma = M/W = 0,31/0,00015 = 2,0 \text{ MPa} < 9 \text{ MPa}$ – vyhovuje

Prieťah

$d = 5ql^4/384EI_y = 5 \cdot 24 \cdot 0,25^4/384 \cdot 6.8 \cdot 10^{-6} = 5 \text{ mm}$.

10. Zakladanie

Opory sa pozudzovali na 3 stavy:

1. vlak na obidvoch mostoch, na jednom brzdi
2. vlak na jednom moste a na tom brzdi, vyvoláva aj krutiaci účinok od excentrickeho namáhania opory
3. vlak je mimo most pre oporou a brzdi

10.1. Posúdenie opory OP1 a OP2

Geometria opory OP2 je rovnaká ako OP1. Zaťaženie opory je oproti OP1 iná v tom, že na oporu nepôsobia brzdné a rozjazdové sily v plnom rozsahu, len kým sa prekonajú sily od strenia v ložiskách. Posúdenie OP2 môžeme považovať za bezpečné zo závermy platnými pre OP1.

Pritazenie za oporou od dopravného zaťaženia bolo uvažované nasledovne

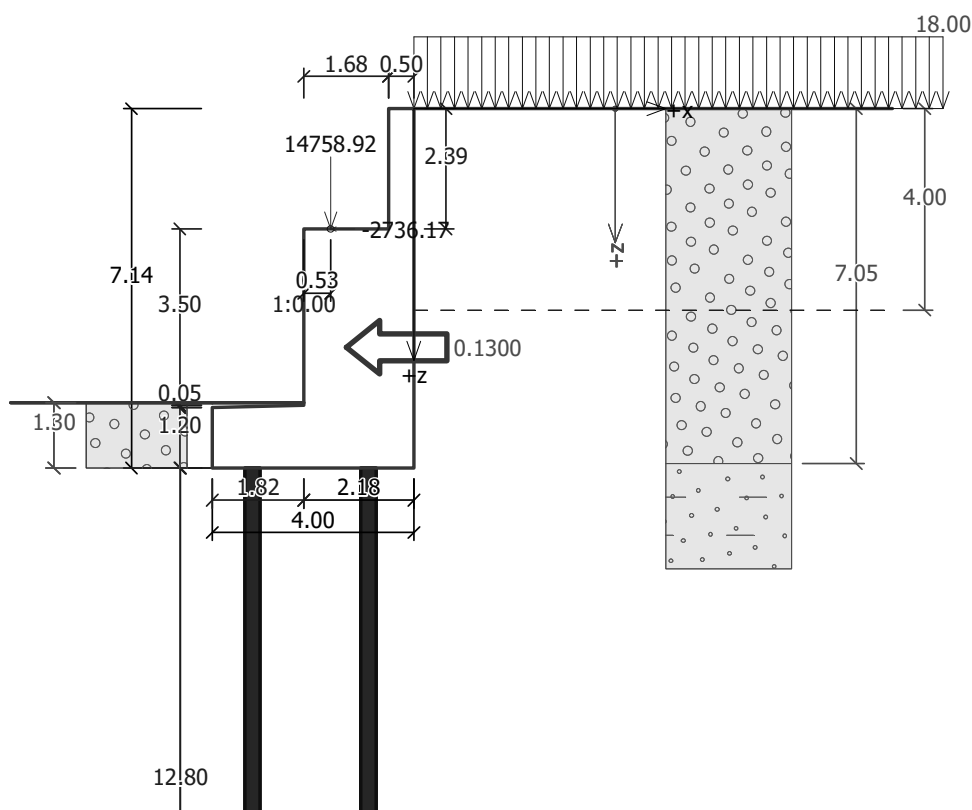
Výpočet plošného zaťaženia za oporou pre pritaženie za záverným múrikom-priemerná hodnota

• Celková šírka opory bez krídiel (šikmá)	b	=	10.54	m
• klasifikačný súčiniteľ	α	=	1.21	
• prepočet zaťaženia na plošné				
<input type="checkbox"/> • prvá koľaj	nápravové tlaky	$Q_{k,1}$	=	1000 kN
• prvá koľaj	plošné zaťaženie	$q_{k,1}$	=	80 kN/m
• druhá koľaj	nápravové tlaky	$Q_{k,1}$	=	1000 kN
• druhá koľaj	plošné zaťaženie	$q_{k,1}$	=	80 kN/m
<input type="checkbox"/>				
• nápravové tlaky spolu * α	Q_k	=	2420	kN
• plošné zaťaženie spolu * α	q_k	=	194	kN/m
<input type="checkbox"/>				
• náhradné plošné zaťaženia od nápravových tlakov				
<input type="checkbox"/> rozpočítané na celú šírku opory a na dĺžku 6.4m	q, Q_k	=	36	kN/m ²
• náhradné plošné zaťaženia od plošného zaťaženia	q, q_k	=	18	kN/m ²

Pre návrh výstuže do záverného múrika

• nápravové tlaky	$Q_{k,1}$	=	1000	kN
<input type="checkbox"/> • šírka pre roznos pod pražcom	b	=	2.9	m
<input type="checkbox"/> • náhradné plošné zaťaženia od nápravových tlakov	q, Q_k	=	65.2	kN/m ²
<input type="checkbox"/> rozpočítané na celú šírku opory a na dĺžku 6.4m				

Výpočet mostní opěry OP1



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Mostní opěry : 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
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 :	$\gamma_Q =$	1.40 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1.00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlpení :	$\gamma_{Re} =$	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 [-]	

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.39
3	0.00	5.89
4	0.00	5.94
5	0.00	7.14
6	-4.00	7.14
7	-4.00	5.94
8	-2.18	5.89
9	-2.18	2.39
10	-0.50	2.39
11	-0.50	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 13.78 m².

Délka mostní opěry = 10.79 m

Délka základu opěry = 11.35 m

Délka zeminy za opěrou = 9.59 m.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00$ kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30.00$ MPa

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.90$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00$ MPa

Parametry zemin

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :

$\gamma = 19.00$ kN/m³

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 35.50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 0.00$ kPa

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 15.00^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 20.00$ kN/m³

Třída S5

Objemová tíha :

$\gamma = 18.50$ kN/m³

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 27.00^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 8.00$ kPa

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 13.50^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 19.00$ kN/m³

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : Reakcia od mostov1,2 _brzdienie vlaku1.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_S = 14758.92$ kN

Vodorovná síla $F_V = -2736.17$ kN

Umístění $a_1 = 0.53$ m

Výška $v = 0.00$ m

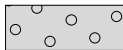
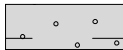
Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_S = 0.00$ kN

Vodorovná síla $F_V = 0.00$ kN

Umístění $a_2 = 0.00$ m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7.05	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída S5	

Založení

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha $\gamma = 25.00$ kN/m³

Geometrie

Délka $l = 12.80$ m

Odsazení $d = 0.30$ m

Průměr $x = 0.65$ m

Rozestup $b = 2.00$ m

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.00 m

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	18.00				na terénu

Číslo	Název
1	2*LM71-spojíte 80kN/m

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 1.30$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.1300$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 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	-2.40	344.49	2.66	1.000	1.000	1.350
Zeměťř.- konstr.	44.78	-2.40	0.00	2.66	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-7.06	-0.43	0.07	0.81	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	165.03	-2.50	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	43.82	-1.05	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-7.14	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
2*LM71-spojíte 80kN/m	48.08	-3.56	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Reakce mostu	253.58	-4.75	1367.83	2.35	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-7.14	0.00	4.00	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 703.91 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1072.62	1742.55	537.57
2	1292.15	1627.90	594.71

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1089.95	1627.90	521.52

Vstupy pro výpočet založení

Podélný rozestup pilot s = 1.00 m

Celkový počet řad pilot n = 2

Zatěžovací délka l = 10.79 m

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 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.- zeď	0.00	-2.15	220.62	1.20	1.000	1.350	1.000
Zeměťř.- konstr.	28.68	-2.15	0.00	1.20	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-0.01	-0.02	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	116.83	-2.03	0.00	2.18	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	15.87	-0.63	0.00	2.18	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-5.89	0.00	2.18	1.000	1.000	1.000
2*LM71-spojíte 80kN/m	39.51	-2.94	0.00	2.18	1.400	0.000	1.400
Reakce mostu	253.58	-3.50	1367.83	0.53	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-5.89	0.00	2.18	-	-	-

Dimenzace dříku opěry - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 28.0 mm

Počet vložek = 6.66

Krytí výztuže = 62.0 mm

Vnitřní síly : M = 2183.34 kNm/m; N = -1588.45 kN/m; V = 511.15 kN/m

Výška průřezu h = 2.18 m

Dimenzace dříku opěry - výsledky:

Stupeň vyztužení	ρ	=	0.19 %	>	0.15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.56 m				
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	841.86 kN/m	>	511.15 kN/m	=	V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	6924.86 kN/m	>	1588.45 kN/m	=	N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	9518.31 kNm/m	>	2183.34 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.19	29.87	0.25	1.000	1.350	1.000
Zeměťř.- konstr.	3.88	-1.19	0.00	0.25	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	20.22	-0.80	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	0.00	-2.39	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
2*LM71-spojíte 80kN/m	16.03	-1.19	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400
Reakce přech.desky	0.00	-2.39	0.00	0.50	-	-	-

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 6.66

Krytí výztuže = 65.0 mm

Vnitřní síly : M = 53.21 kNm/m; N = -29.87 kN/m; V = 53.63 kN/m

Výška průřezu h = 0.50 m

Dimenzace závěrné zídky - výsledky:

Stupeň vyztužení $\rho = 0.27 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0.07 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 183.43 \text{ kN/m} > 53.63 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 159.43 \text{ kN/m} > 29.87 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 283.95 \text{ kNm/m} > 53.21 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Vstupní data (Fáze budování 2)****Zatěžovací stav, zatížení od mostu**

Název : Reakcia od mosta G0G1.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_S = 5640.25 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_V = 0.00 \text{ kN}$

Umístění $a_1 = 0.53 \text{ m}$

Výška $v = 0.00 \text{ m}$



Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_S = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_V = 0.00 \text{ kN}$

Umístění $a_2 = 0.00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7.05	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída S5	

Založení

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Délka $l = 12.80 \text{ m}$

Odsazení $d = 0.30 \text{ m}$

Průměr $x = 0.65 \text{ m}$

Rozestup $b = 2.00 \text{ m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.00 m
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	36.00		0.00	6.40	na terénu
2	ANO		proměnné	18.00		6.40	20.00	na terénu

Číslo	Název
1	2*LM71-napravy
2	2*LM71-spojíte

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá
Výška zeminy před zdí $h = 1.30$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

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		Brzdění rozjezd za rubom	proměnné	-60.00	0.00	0.00	0.00	1.80

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.1040$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

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	-2.40	344.49	2.66	1.000	1.000	1.350
Zeměťř.- konstr.	35.83	-2.40	0.00	2.66	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-7.06	-0.43	0.07	0.81	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	165.03	-2.50	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	43.82	-1.05	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-7.14	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
2*LM71-napravy	74.91	-4.04	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400
2*LM71-spojíte	37.69	-2.87	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400
Reakce mostu	0.00	-4.75	522.73	2.35	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-7.14	0.00	4.00	-	-	-
Brzdění rozjezd za rubom	60.00	-5.34	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 820.60 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu pilotového základu**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	974.17	939.14	453.71
2	1193.70	824.50	510.85

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	778.44	824.50	390.31

Vstupy pro výpočet založeníPodélný rozestup pilot $s = 1.00 \text{ m}$ Celkový počet řad pilot $n = 2$ Zatěžovací délka $l = 10.79 \text{ m}$ **Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)****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	-1.19	29.87	0.25	1.000	1.350	1.000
Zeměťř.- konstr.	3.11	-1.19	0.00	0.25	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	20.22	-0.80	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	0.00	-2.39	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
2*LM71-napravy	31.51	-1.17	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400
2*LM71-spojíte	6.50	-0.81	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400
Reakce přech.desky	0.00	-2.39	0.00	0.50	-	-	-
Brzdění rozjžd za rubom	60.00	-0.59	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 6.66

Krytí výztuže = 62.0 mm

Vnitřní síly : $M = 134.23 \text{ kNm/m}$; $N = -29.87 \text{ kN/m}$; $V = 167.62 \text{ kN/m}$ Výška průřezu $h = 0.50 \text{ m}$ **Dimenzace závěrné zídky - výsledky:**

Stupeň vyztužení	ρ	=	0.27 %	>	0.15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.06 m				
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	184.30 kN/m	>	167.62 kN/m	=	V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	58.89 kN/m	>	29.87 kN/m	=	N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	264.61 kNm/m	>	134.23 kNm/m	=	M_{Ed}



Průřez VYHOVUJE.**Vstupní data (Fáze budování 3)****Zatěžovací stav, zatížení od mostu**

Název : Reakcia od mostu 12,vlak1, brzdenie1.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostuSvislá síla $F_S = 10375.00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_V = -1320.00 \text{ kN}$ Umístění $a_1 = 0.50 \text{ m}$ Výška $v = 0.00 \text{ m}$ **Síly od přechodové desky**Svislá síla $F_S = 0.00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_V = 0.00 \text{ kN}$ Umístění $a_2 = 0.00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7.05	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída S5	

Založení

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Délka $l = 12.80 \text{ m}$

Odsazení $d = 0.30 \text{ m}$

Průměr $x = 0.65 \text{ m}$

Rozestup $b = 2.00 \text{ m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.00 m

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	9.00		6.40	10.00	na terénu
2	ANO		proměnné	18.00		0.00	6.40	na terénu

Číslo	Název
1	1*LM71-spojíte 80kN/m
2	1*Loko

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí

$h = 1.30 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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	NE	NE	Brzdění rozjžd za rubom	proměnné	-60.00	0.00	0.00	0.00	1.80

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.1040$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

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	-2.40	344.49	2.66	1.000	1.000	1.350
Zemětř.- konstr.	35.83	-2.40	0.00	2.66	1.000	1.000	1.000

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Odpor na líci	-7.06	-0.43	0.07	0.81	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	165.03	-2.50	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	43.82	-1.05	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-7.14	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
1*LM71-spojite 80kN/m	15.60	-2.81	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400
1*Loko	37.45	-4.04	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400
Reakce mostu	122.34	-4.75	961.54	2.32	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-7.14	0.00	4.00	-	-	-
Brzdění rozjzd za rubom	60.00	-5.34	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 699.69 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1100.14	1356.30	490.77
2	1319.67	1241.65	547.91

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	986.41	1241.65	450.01

Vstupy pro výpočet založení

Podélný rozestup pilot s = 1.00 m

Celkový počet řad pilot n = 2

Zatěžovací délka l = 10.79 m

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.19	29.87	0.25	1.000	1.350	1.000
Zeměťř.- konstr.	3.11	-1.19	0.00	0.25	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	20.22	-0.80	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	0.00	-2.39	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
1*LM71-spojite 80kN/m	2.59	-0.82	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400
1*Loko	15.75	-1.17	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400
Reakce přech.desky	0.00	-2.39	0.00	0.50	-	-	-
Brzdění rozjzd za rubom	60.00	-0.59	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 6.66

Krytí výztuže = 62.0 mm

Vnitřní síly : M = 103.88 kNm/m; N = -29.87 kN/m; V = 140.08 kN/m

Výška průřezu h = 0.50 m

Dimenzace závěrné zídky - výsledky:

Stupeň vyztužení $\rho = 0.27 \% > 0.15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0.06 m$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 184.30 kN/m > 140.08 kN/m = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 77.21 \text{ kN/m} > 29.87 \text{ kN/m} = N_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 268.47 \text{ kNm/m} > 103.88 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vstupní data (Fáze budování 4) – pre návrh výstuže do záverného múru – menší roznos zaťaženia na múr ako pre celkový posudok opory

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : Reakcia od mostu 12, vlak1, brzdenie1.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_S = 10375.00 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_V = -1320.00 \text{ kN}$

Umístění $a_1 = 0.50 \text{ m}$

Výška $v = 0.00 \text{ m}$

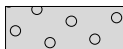

Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_S = 0.00 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_V = 0.00 \text{ kN}$

Umístění $a_2 = 0.00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7.05	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída S5	

Založení

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Délka $l = 12.80 \text{ m}$

Odsazení $d = 0.30 \text{ m}$

Průměr $x = 0.65 \text{ m}$

Rozestup $b = 2.00 \text{ m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.00 m

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	65.20		0.00	6.40	na terénu

Číslo	Název
1	LokoPreVystuzZavMur

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 1.30 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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	NE	NE	Brzdenie rozjazd za rubom	proměnné	-60.00	0.00	0.00	0.00	1.80

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.1040$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)

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	-2.40	344.49	2.66	1.000	1.000	1.350
Zeměťf.- konstr.	35.83	-2.40	0.00	2.66	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-7.06	-0.43	0.07	0.81	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	165.03	-2.50	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	43.82	-1.05	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-7.14	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
LokoPreVystuzZavMur	135.67	-4.04	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Reakce mostu	122.34	-4.75	961.54	2.32	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-7.14	0.00	4.00	-	-	-
Brzdění rozjžd za rubom	60.00	-5.34	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 1171.39 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1361.39	1356.30	549.12
2	1763.30	1241.65	651.41

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	1321.90	1241.65	528.54

Vstupy pro výpočet založení

Podélný rozestup pilot $s = 1.00$ m

Celkový počet řad pilot $n = 2$

Zatěžovací délka $l = 10.79$ m

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 4)

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	-1.19	29.87	0.25	1.000	1.350	1.000
Zeměťf.- konstr.	3.11	-1.19	0.00	0.25	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	20.22	-0.80	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	0.00	-2.39	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
LokoPreVystuzZavMur	57.07	-1.17	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Reakce přech.desky	0.00	-2.39	0.00	0.50	-	-	-
Brzdění rozjžd za rubom	60.00	-0.59	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16.0 mm
 Počet vložek = 6.66
 Krytí výztuže = 62.0 mm

Vnitřní síly : $M = 165.49 \text{ kNm/m}$; $N = -29.87 \text{ kN/m}$; $V = 191.45 \text{ kN/m}$ - vstup pre výpočet záverného múrika
 Výška průřezu $h = 0.50 \text{ m}$

Dimenzace závěrné zídky - výsledky:

Stupeň vyztužení $\rho = 0.27 \% > 0.15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0.06 \text{ m}$
 Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 47.33 \text{ kN/m} > 29.87 \text{ kN/m} = N_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 262.18 \text{ kNm/m} > 165.49 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 1137.8 mm^2 nebo ekvivaletními ohyby.
Průřez VYHOVUJE.

Vstupní data (Fáze budování 5) – pre výpočet napätosti v závernom múre pre posúdenie únavy betónu

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : Reakcia od mostu 12, vlak1, brzdenie1.
 Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

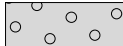

Síly od mostu

Svislá síla $F_S = 10375.00 \text{ kN}$
 Vodorovná síla $F_V = -1320.00 \text{ kN}$
 Umístění $a_1 = 0.50 \text{ m}$
 Výška $v = 0.00 \text{ m}$

Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_S = 0.00 \text{ kN}$
 Vodorovná síla $F_V = 0.00 \text{ kN}$
 Umístění $a_2 = 0.00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7.05	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída S5	

Založení

Typ založení : pilotový základ
 Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Délka $l = 12.80 \text{ m}$
 Odsazení $d = 0.30 \text{ m}$
 Průměr $x = 0.65 \text{ m}$
 Rozestup $b = 2.00 \text{ m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4.00 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
 Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá
 Výška zeminy před zdí $h = 1.30 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

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	NE	NE	Brzdění rozjžd za rubom	proměnné	-60.00	0.00	0.00	0.00	1.80

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0.1040$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0.0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 5)

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	-2.40	344.49	2.66	1.000	1.000	1.350
Zeměťř.- konstr.	35.83	-2.40	0.00	2.66	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-7.06	-0.43	0.07	0.81	1.000	1.000	1.350
Tlak v klidu	165.03	-2.50	0.00	4.00	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	43.82	-1.05	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Vztlak vody	0.00	-7.14	0.00	4.00	1.000	1.000	1.000
Reakce mostu	122.34	-4.75	961.54	2.32	-	-	-
Reakce přech.desky	0.00	-7.14	0.00	4.00	-	-	-
Brzdění rozjžd za rubom	60.00	-5.34	0.00	4.00	1.400	1.400	1.400

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 566.16 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 5)

Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	840.29	1356.30	420.15
2	1059.82	1241.65	477.29

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	800.80	1241.65	399.56

Vstupy pro výpočet založení

Podélný rozestup pilot $s = 1.00$ m

Celkový počet řad pilot $n = 2$

Zatěžovací délka $l = 10.79$ m

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 5)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-1.19	29.87	0.25	1.000	1.350	1.000
Zeměťř.- konstr.	3.11	-1.19	0.00	0.25	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	20.22	-0.80	0.00	0.50	1.350	1.000	1.350
Tlak vody	0.00	-2.39	0.00	0.50	1.000	1.000	1.000
Reakce přech.desky	0.00	-2.39	0.00	0.50	-	-	-

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Brzdění rozjízdy za rubem	60.00	-0.59	0.00	0.50	1.400	0.000	1.400

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16.0 mm

Počet vložek = 6.66

Krytí výztuže = 62.0 mm

Vnitřní síly : M = 75.01 kNm/m; N = -29.87 kN/m; V = 114.40 kN/m - vstup pro výpočet závěrného mříka

Výška průřezu h = 0.50 m

Dimenzace závěrné zídky - výsledky:

Stupeň vyztužení	ρ	=	0.27 %	>	0.15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.06 m				
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	184.30 kN/m	>	114.40 kN/m	=	V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	109.64 kN/m	>	29.87 kN/m	=	N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	275.29 kNm/m	>	75.01 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

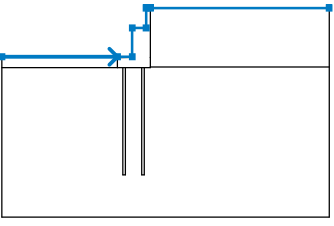
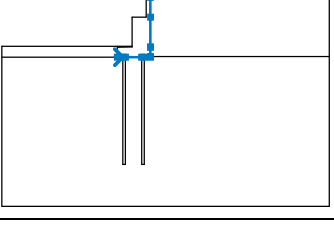
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

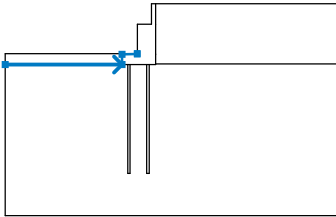
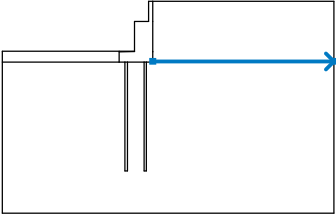
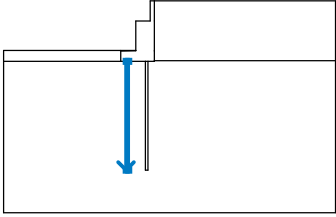
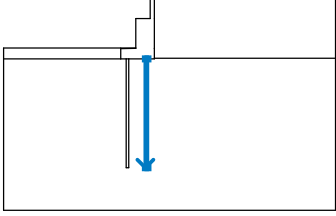
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
		Stav STR				Stav GEO	
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1.35	[-]	1.00	[-]	1.00	1.00
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1.50	[-]	0.00	[-]	1.30	0.00
Zatížení vodou :	γ_W =					1.00	

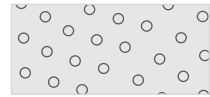

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1.25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1.25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1.40	[-]

Rozhraní

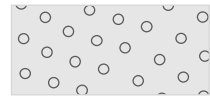

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17.85	-5.84	-4.00	-5.84	-2.18	-5.84
		-2.18	-2.39	-0.50	-2.39	-0.50	0.00
		0.00	0.00	21.42	0.00		
2		-4.00	-7.14	-3.35	-7.14	-3.05	-7.14
		-1.05	-7.14	-0.75	-7.14	0.00	-7.14
		0.00	-7.05	0.00	-5.94	0.00	-5.89
		0.00	-2.39	0.00	0.00		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-17.85	-7.14	-4.00	-7.14	-4.00	-5.94
		-2.18	-5.89	-2.18	-5.84		
4		0.00	-7.05	21.42	-7.05		
5		-3.35	-7.14	-3.35	-19.94	-3.05	-19.94
		-3.05	-7.14				
6		-1.05	-7.14	-1.05	-19.94	-0.75	-19.94
		-0.75	-7.14				

Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G3, ulehlá		35.50	0.00	19.00
2	Třída S5		27.00	8.00	18.50

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G3, ulehlá		20.00		
2	Třída S5		19.00		

Parametry zemín

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :

$$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\phi_{ef} = 35.50^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$

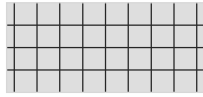
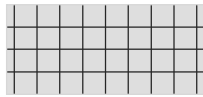
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27.00^\circ$

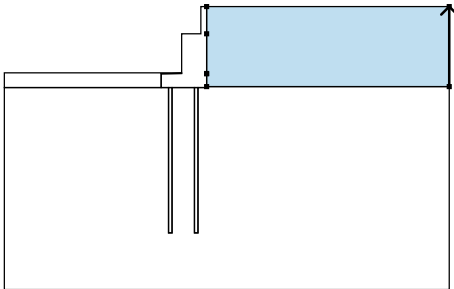
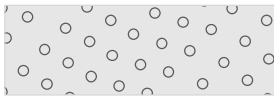
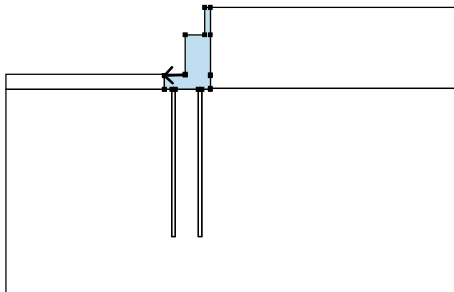
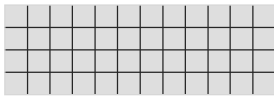
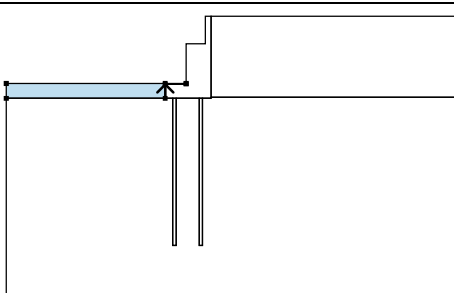
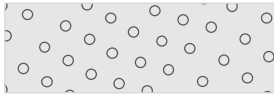
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8.00 \text{ kPa}$

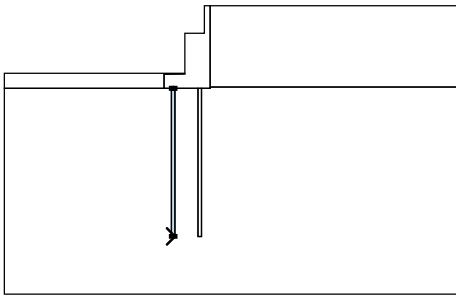
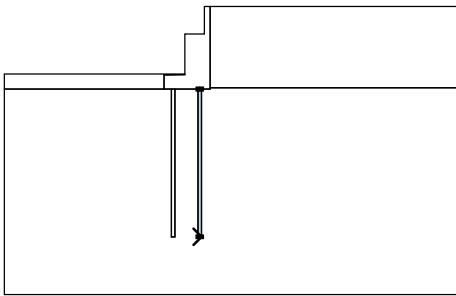
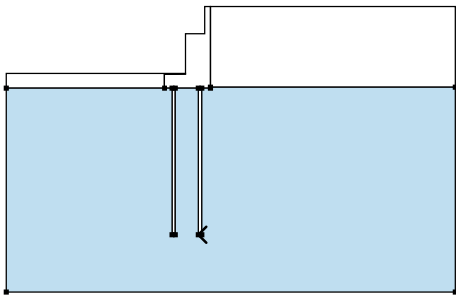
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23.00
2	Pilota		25.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21.42	-7.05	21.42	0.00	Třída G3, ulehlá 
		0.00	0.00	0.00	-2.39	
		0.00	-5.89	0.00	-5.94	
		0.00	-7.05			
2		-2.18	-5.89	-4.00	-5.94	Materiál zdi 
		-4.00	-7.14	-3.35	-7.14	
		-3.05	-7.14	-1.05	-7.14	
		-0.75	-7.14	0.00	-7.14	
		0.00	-7.05	0.00	-5.94	
		0.00	-5.89	0.00	-2.39	
		0.00	0.00	-0.50	0.00	
		-0.50	-2.39	-2.18	-2.39	
3		-4.00	-7.14	-4.00	-5.94	Třída G3, ulehlá 
		-2.18	-5.89	-2.18	-5.84	
		-4.00	-5.84	-17.85	-5.84	
		-17.85	-7.14			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-3.35	-19.94	-3.05	-19.94	Pilota
		-3.05	-7.14	-3.35	-7.14	
5		-1.05	-19.94	-0.75	-19.94	Pilota
		-0.75	-7.14	-1.05	-7.14	
6		-0.75	-19.94	-1.05	-19.94	Třída S5
		-1.05	-7.14	-3.05	-7.14	
		-3.05	-19.94	-3.35	-19.94	
		-3.35	-7.14	-4.00	-7.14	
		-17.85	-7.14	-17.85	-24.94	
		21.42	-24.94	21.42	-7.05	
		0.00	-7.05	0.00	-7.14	
		-0.75	-7.14			

Přetížení

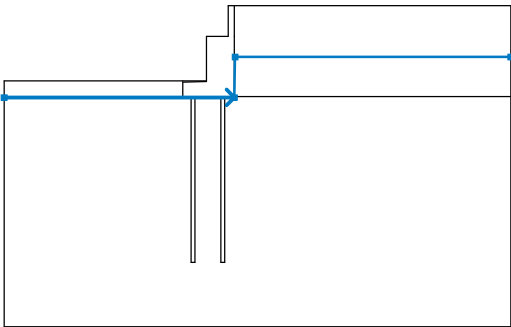
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	přímkové	stálé	z = -2.39	x = -1.65			10.50	1322.50		kN/m
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0.00	l = 21.42		0.00	18.00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Most
2	2*LM71-spojíte 80kN/m

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17.85	-7.14	0.00	-7.14	0.05	-4.00
		21.42	-4.00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0.13$

Faktor svislé akcelerace : $K_v = 0.00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0.22 [m]	Úhly :	α_1 =	-50.36 [°]	
	z =	7.78 [m]		α_2 =	68.63 [°]	
Poloměr :	R =	21.35 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1638.56$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 5738.77$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 34983.29$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 122522.83$ kNm/m

Využití : 28.6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

10.2. Posúdenie pilotového základu opôr

10.2.1. Výpočet namáhania mikropilót

Pilotový základ sa posúdil ako jeden na maximálne účinky od oboch opôr, vzhľadom na rovnakú geometriu základov opory OP1 a OP2.

Zaťaženie na pilotový základ bol prevzatý z modelu opory a vynásobeným šírkou opory na ktorú pôsobí zemný tlak.

Posúvajúca sila od základu opory sa prenáša do dosky vane a do zeminy ktorá je spevnená tryskovou injektážou, na mikropilóty pôsobia len osovú silu.

Prepočet síl na pilotový základ.

Sily a ohybové momenty z posudku opory, GEO5:

Zat stav	Moment M_y kNm/m	Norm sila kN/m	Pos sila kN/m	Moment M_z kNm
1	1072	1742	0	2046
2	1292	1627	0	2046
3	975	939	0	2046
4	1193	825	0	2046

5	1100	1356	0	2046
6	1319	1242	0	2046

výslednica reakcií-pre doplnenie Mz do skupiny

pilot v osi mosta

stale	4514	kN
s vlakom	7380	kN
od vlaku	2866	kN
exc zat	2.4	m
Mz	6878.4	kNm

L-geo-dĺzka opory v geu alebo skutocna

L 11.35 [m]

Data do GEO5 do skupiny pilot

ZS	Moment kNm	Norm sila kN	Pos sila kN	Mz kNm
1	12167	19772	0	2046
2	14664	18466	0	2046
3	11066	10658	0	2046
4	13541	9364	0	2046
5	12485	15391	0	8924.4
6	14971	14097	0	8924.4

10.2.2. Posúdenie skupiny pilót

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Parametry zemin

Třída S5

Objemová tíha :	γ	=	18.50 kN/m ³
Úhel vnitrního tření :	φ_{ef}	=	27.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8.00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20.00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20.00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná		

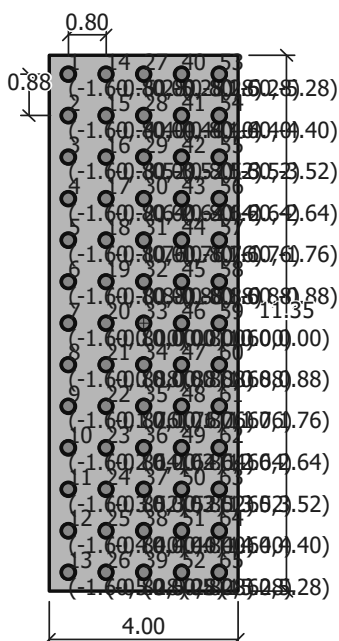
Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19.50 kN/m ³
Úhel vnitrního tření :	φ_{ef}	=	30.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	6.00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	140.00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0.30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21.00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	η_h	=	10.00 MN/m ³

Konstrukce

Šířka základové desky	b_x	=	4.00 m
	b_y	=	11.35 m
Průměr piloty	d	=	0.30 m
Počet pilot	n_x	=	5
	n_y	=	13

Osová vzdálenost $s_x = 0.80 \text{ m}$
 $s_y = 0.88 \text{ m}$



Geometrie

Hloubka založení $h_z = 0.00 \text{ m}$
 Vysazení piloty $h = 0.00 \text{ m}$
 Tloušťka základové desky $t = 1.20 \text{ m}$
 Délka pilot $l = 11.20 \text{ m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$
 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 : B500

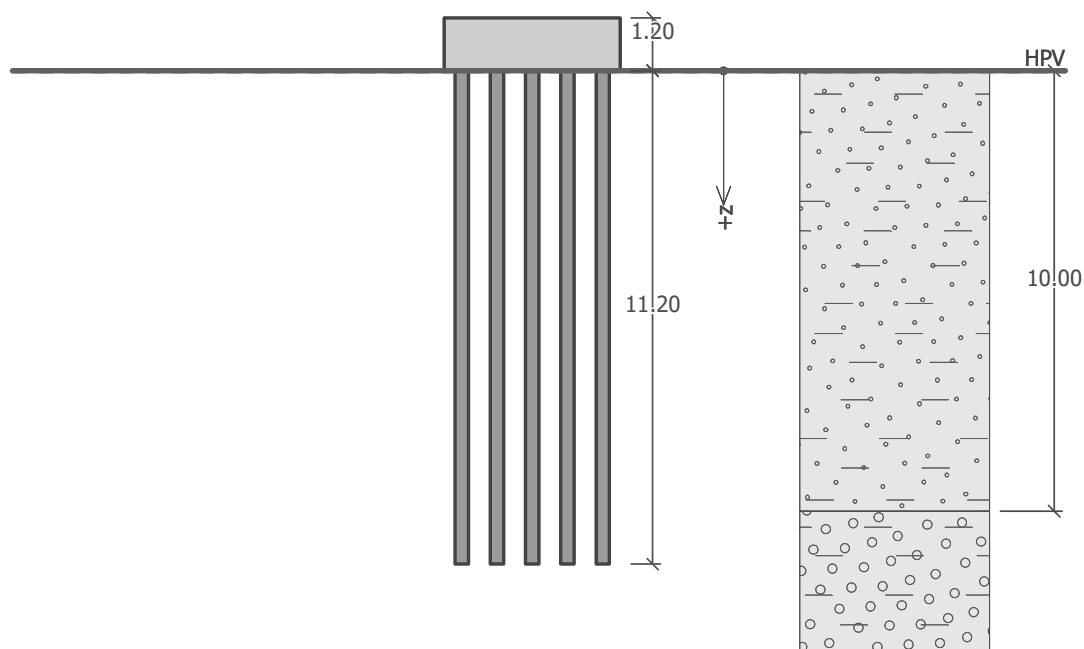
Mez kluzu $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Stanovení svislých pružin

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : prepruzinu

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	10.00	Třída S5	
2	-	Třída G5	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _z [kNm]
	nové	změna								
1	ANO		prepruzinu	Návrhové	10000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	ANO		1	Návrhové	19772.00	2046.00	12167.00	0.00	0.00	0.00
3	ANO		2	Návrhové	18466.00	2046.00	14664.00	0.00	0.00	0.00
4	ANO		3	Návrhové	10658.00	2046.00	11066.00	0.00	0.00	0.00
5	ANO		4	Návrhové	9364.00	2046.00	13541.00	0.00	0.00	0.00
6	ANO		5	Návrhové	15391.00	8924.00	12485.00	0.00	0.00	0.00
7	ANO		6	Návrhové	14097.00	8924.00	14971.00	0.00	0.00	0.00
8	ANO		1 - provozní	Užitné	14645.93	1515.56	9012.59	0.00	0.00	0.00
9	ANO		2 - provozní	Užitné	13678.52	1515.56	10862.22	0.00	0.00	0.00
10	ANO		3 - provozní	Užitné	7894.81	1515.56	8197.04	0.00	0.00	0.00
11	ANO		4 - provozní	Užitné	6936.30	1515.56	10030.37	0.00	0.00	0.00
12	ANO		5 - provozní	Užitné	11400.74	6610.37	9248.15	0.00	0.00	0.00
13	ANO		6 - provozní	Užitné	10442.22	6610.37	11089.63	0.00	0.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : pružinová metoda

Uložení pilot v patě : plovoucí piloty - tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin

Připojení pilot k desce : tuhé

Modul reakce podloží : podle ČSN 73 1004

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu

Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)

Maximální tlaková síla = -881.37 kN
 Maximální tahová síla = 65.17 kN
 Maximální moment = 12.77 kNm
 Maximální posouvající síla = 5.74 kN

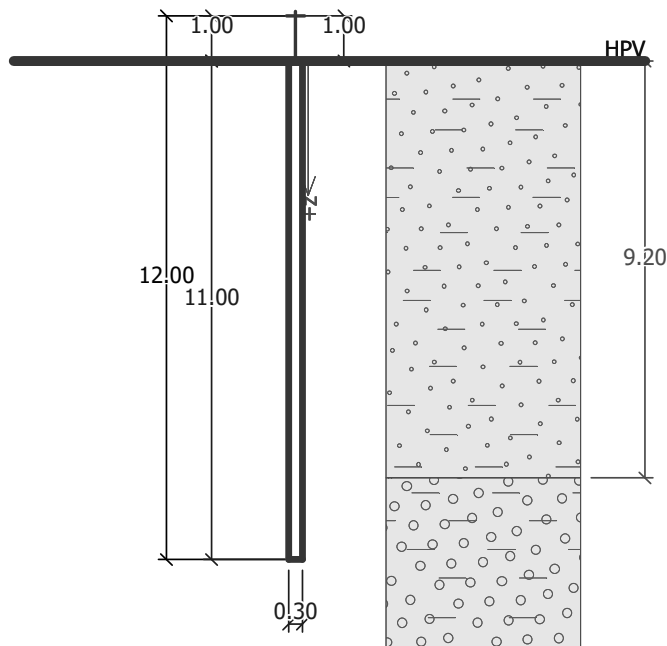
Maximální deformace (jen užitná zatížení)

Maximální sednutí = 6.0 mm

Maximální vodorovný posun desky = 1.2 mm
Maximální natočení desky = 7.7E-02 °

10.2.3. Výpočet únosnosti mikropilót

Výpočet Mikropiloty



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : kořen v hornině

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\varphi} =$	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

S5 Edef

Objemová tíha : $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27.00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20.00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Průměr = 108.0 mm

Tloušťka stěny = 16.0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 1.00 \text{ m}$

Délka kořene $l_r = 11.00 \text{ m}$
 Průměr kořene $d_r = 0.30 \text{ m}$
 Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0.00^\circ$
 Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 1.00 \text{ m}$

Materiál konstrukce:

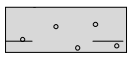
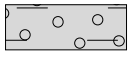
C30/37

Normová pevnost v tlaku $= 30.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_b = 33000.00 \text{ MPa}$

S355

Normová pevnost oceli $= 355.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_s = 210000.00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	9.20	S5 Edef	
2	-	Třída G5	

Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Síla č. 1	881.00	12.77
2	ANO		Zatížení č. 2	-65.00	12.77

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0.00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

Mikropilota je tažená, vnitřní stabilita vyhovuje.

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5.34E+03 \text{ mm}^2$
 Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5.30E+06 \text{ mm}^4$
 Štíhlost prutu $\lambda = 0.032$
 Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 1.000$
 Úroveň neutrálné osy $= -41.4 \text{ mm}$
 Napětí v oceli $= 230.75 \text{ MPa}$
 Výpočtová pevnost oceli $= 236.67 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - kořen v hornině.

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 1658.76 \text{ kN}$
 Únosnost paty mikropiloty $R_b = 0.00 \text{ kN}$
 Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 1105.84 \text{ kN}$
 Maximální normálová síla $N_{ma} = 881.00 \text{ kN}$
 x

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 1658.76 \text{ kN}$

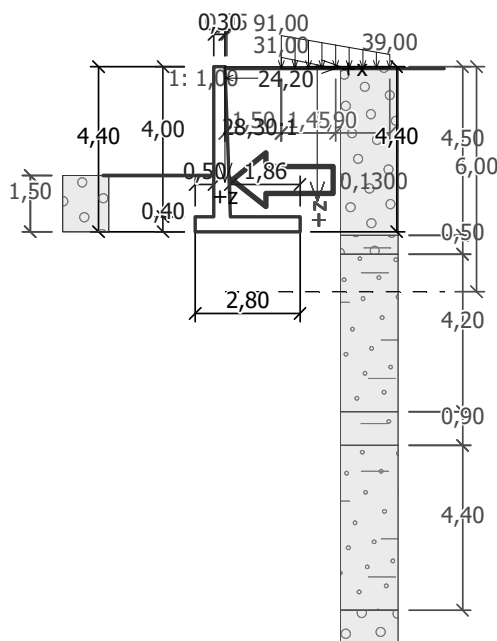
Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 1105.84 \text{ kN}$
 Maximální tahová síla $N_{ma} = 65.00 \text{ kN}$
 x

Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE

Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE

10.3. Posúdenie samostatných krídiel

Posudzuje sa extrémne namáhané s max výškou a dĺžkou na OP2.



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 :	$\gamma_Q =$	1,40 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlpení :	$\gamma_{Re} =$	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 :	$\psi_0 =$	0,80	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	1,00	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 40/50

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 40,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 3,50 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

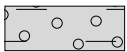
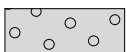
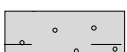

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,14	4,00
3	2,00	4,00
4	2,00	4,40
5	-0,80	4,40
6	-0,80	4,00
7	-0,30	4,00
8	-0,30	0,00




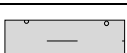
Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = $2,60 \text{ m}^2$.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50	10,00	14,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00	11,00	15,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50	10,00	12,00
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50	11,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G5		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G3, ulehlá		nesoudržná	38,00	-	-	-
3	Třída S5		nesoudržná	28,00	-	-	-
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$


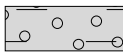
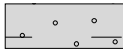

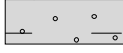
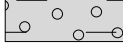
Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	Třída G3, ulehlá	
2	0,50	Třída G5	
3	4,20	Třída S5	
4	0,90	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	4,40	Třída S5	
6	-	Třída G5	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,00 (úhel sklonu je $45,00^\circ$).
 Hloubka výkopu je 0,05 m, délka výkopu je 0,05 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,00 m
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	91,00	39,00	1,50	2,90	na terénu
2	ANO		proměnné	31,00	0,00	1,50	1,45	na terénu

Číslo	Název
1	LM71xalfa
2	Odstrediva síla

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá
Výška zeminy před zdí $h = 1,50$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

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		Bocny raz 121/5m=24,2 kN/m	proměnné	-24,20	0,00	0,00	0,00	0,30

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,1300$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0000$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

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	-1,38	65,08	0,99	1,000	1,000	1,350
Zeměťf.- konstr.	8,46	-1,38	0,00	0,99	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-8,21	-0,50	0,03	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	71,88	1,51	1,000	1,000	1,350
Zeměťf.- zemní klín	9,34	-1,76	0,00	1,51	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	41,93	-1,47	74,75	2,17	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,40	0,00	0,86	1,000	1,000	1,000
Zeměťf.- akt.tlak	14,55	-2,90	29,92	1,56	1,000	1,000	1,000
LM71xalfa	25,49	-0,27	6,83	2,80	0,000	1,400	1,400
Odstrediva síla	5,51	-1,91	10,61	2,02	1,400	0,000	1,400
Bocny raz _ 121/5m=24,2 kN/m	24,20	-4,10	0,00	0,80	1,400	1,400	1,400

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 335,09$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 303,33$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 178,44$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 135,64 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 240,98 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

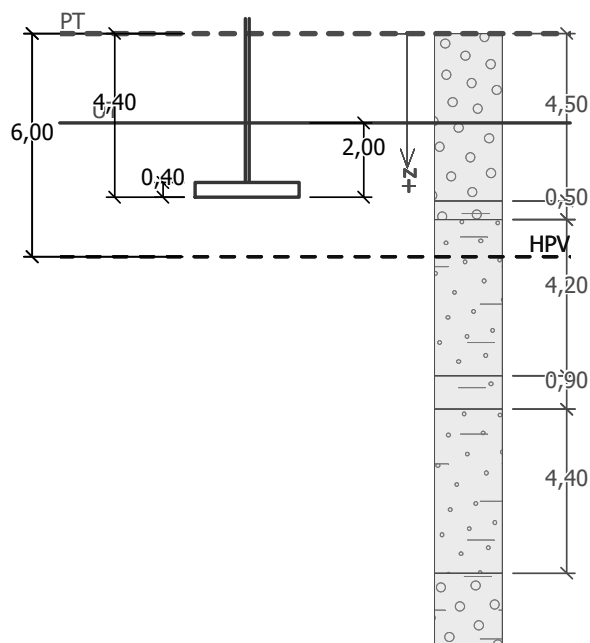
Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	231,44	340,19	155,16	0,243	236,13
2	230,14	282,68	135,64	0,291	240,98

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	184,70	259,11	121,28
2	187,34	252,28	115,77

Posouzení plošného základu

Vstupní data



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

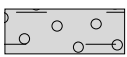
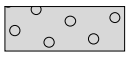

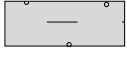
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

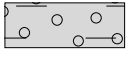
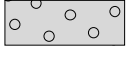


Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50	10,00	14,00
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00	11,00	15,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50	10,00	12,00
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G5		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G3, ulehlá		nesoudržná	38,00	-	-	-
3	Třída S5		nesoudržná	28,00	-	-	-
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemín

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	6,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oe}	=	67,50 MPa
	d		
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	38,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oe}	=	114,00 MPa
	d		
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Třída S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	ϕ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti : $m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 4,40 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 2,00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,40 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = $5,50 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $2,80 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
Objem pasu = $1,12 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

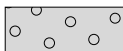
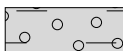



Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

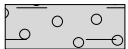
Beton : C 40/50
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 40,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 3,50 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 35000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	Třída G3, ulehlá	
2	0,50	Třída G5	
3	4,20	Třída S5	
4	0,90	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$	
5	4,40	Třída S5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
6	-	Třída G5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Návrhové	254,62	169,37	-155,16
2	ANO		ZS 2	Návrhové	197,11	175,89	-135,64
3	ANO		ZS 3	Užitné	173,53	136,19	-121,28
4	ANO		ZS 4	Užitné	166,70	141,03	-115,77

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,63	0,00	238,04	281,64	84,52	Ano
ZS 1	Ne	-0,57	0,00	243,89	323,56	75,38	Ano
ZS 2	Ano	-0,75	0,00	235,76	256,78	91,81	Ano
ZS 2	Ne	-0,67	0,00	235,20	307,02	76,61	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 28,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 82,12 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,21 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,39 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 256,78 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 235,76 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,267 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,267 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 218,22 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 135,64 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 28,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 82,12 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= -0,7 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 29,49 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3,45$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=75,95$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,242 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,242 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,7 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,22 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 1,092 \text{ (tan}^*1000\text{); (4,8E-02 }^\circ\text{)}$

Dimenzace čís. 1 - ZAKLAD

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky $= 20.0 \text{ mm}$

Počet vložek $= 6.60$

Krytí výztuže $= 50.0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $= 1.00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0.40 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0.61 \% > 0.18 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0.04 \text{ m} < 0.21 \text{ m} = x_{\text{ma}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 291.27 \text{ kNm} > 198.28 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 254.62 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 36.35 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností ŽB $= 218.27 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1.04 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,ma}} = 1.67 \text{ MPa}$

x

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,ma}} = 5.38 \text{ MPa}$

x

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	162.12 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	92.50 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0.69 m
Délka průřezu	u	= 2.00 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0.26 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 0.52 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE**Dimenzace čís. 1 - MUR****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,96	16,77	0,17	1,350	1,350	1,000
Zeměťf.- konstr.	2,18	-0,96	0,00	0,17	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	13,89	-0,65	1,28	0,35	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Zeměťf.- tlak v klidu	9,88	-1,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
LM71xalfa	16,65	-0,80	3,98	0,34	1,400	1,400	1,400
Odstřediva síla	2,71	-0,85	0,65	0,34	1,400	1,400	1,400
Bocny raz _ 121/5m=24,2 kN/m	24,20	-1,70	0,00	0,30	1,400	0,000	1,400

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,66

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,37 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,43 \% > 0,18 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{ma}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 174,08 \text{ kN} > 91,79 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 175,68 \text{ kNm} > 102,72 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 2 -MUR****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,87	37,05	0,19	1,350	1,350	1,000
Zeměťf.- konstr.	4,82	-1,87	0,00	0,19	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-4,41	-0,37	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	56,91	-1,32	5,23	0,39	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Zeměťf.- tlak v klidu	39,50	-2,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
LM71xalfa	31,02	-2,02	7,42	0,37	1,400	1,400	1,400
Odstřediva síla	4,35	-2,22	1,04	0,36	1,400	1,400	1,400
Bocny raz _ 121/5m=24,2 kN/m	24,20	-3,70	0,00	0,30	1,400	0,000	1,400

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 25,0 mm

Počet vložek = 6,66

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,44 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,86 \% > 0,18 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,23 \text{ m} = x_{ma}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 255,56 \text{ kN} > 200,13 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 500,54 \text{ kNm} > 412,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Dimenzace čís. 3 -MUR

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	Fhor [kN/m]	Působíště z [m]	Fvert [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	18,60	1,87	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	71,88	1,51	1,350
Aktivní tlak	41,93	-1,47	74,75	2,17	1,350
LM71xalfa	25,49	-0,27	6,83	2,80	1,400
Odstřediva síla	5,51	-1,91	10,61	2,02	1,400
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-108,37	1,35	1,000

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
 Profil vložky = 22,0 mm
 Počet vložek = 6,66
 Krytí výztuže = 50,0 mm
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,40 m

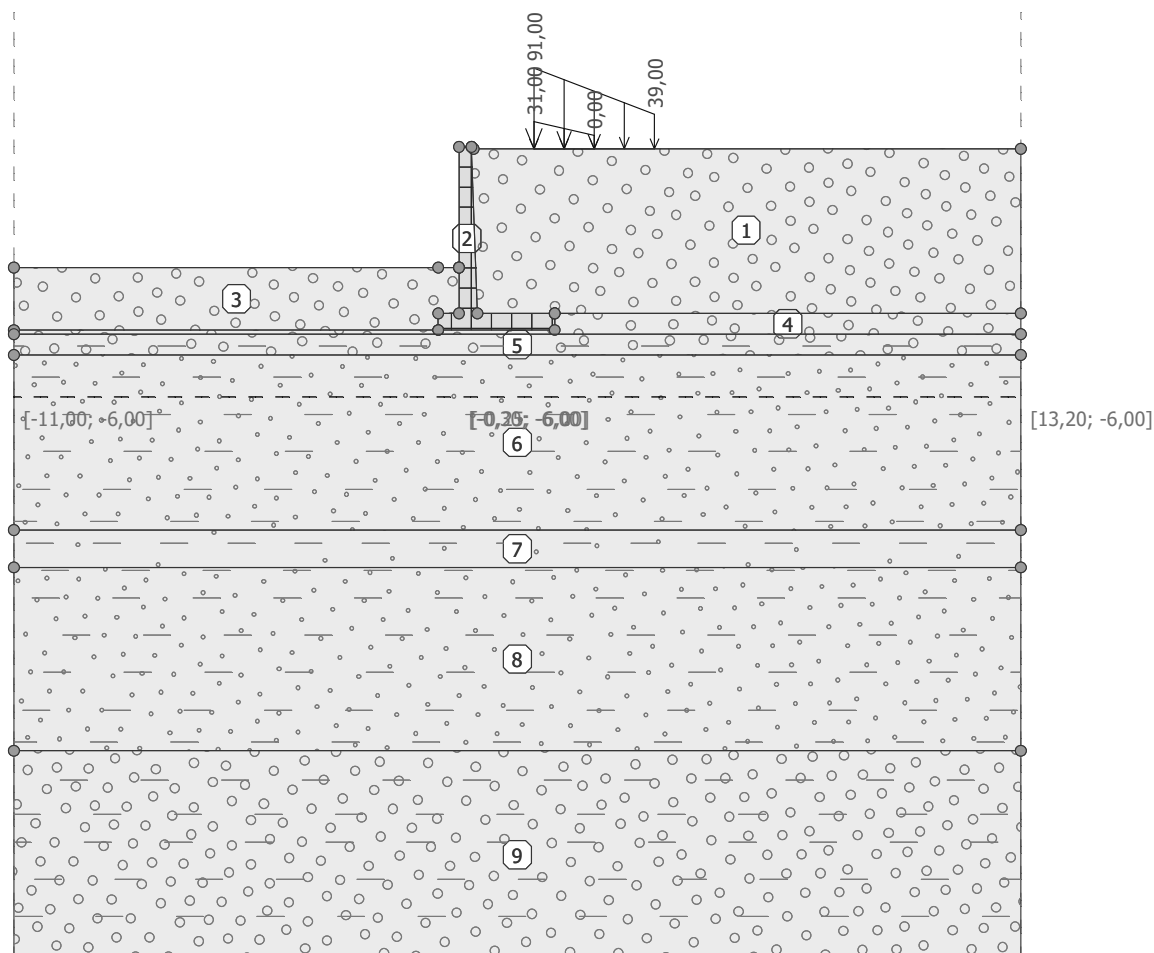
Stupeň vyztužení $\rho = 0,75 \% > 0,18 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{ma}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 223,17 \text{ kN} > 139,11 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 350,43 \text{ kNm} > 192,53 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

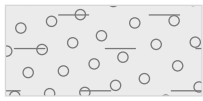
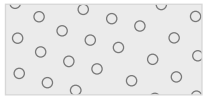
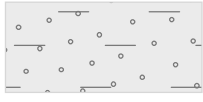

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

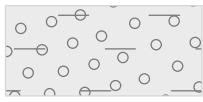
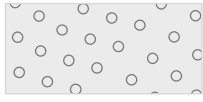

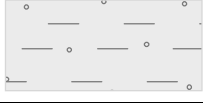
Součinitele redukce zatížení (F)					
Seismická návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Seismická návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00	[-]

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G5		30,00	6,00	19,50
2	Třída G3, ulehlá		38,00	0,00	19,00
3	Třída S5		28,00	8,00	18,50
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		22,00	11,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G5		20,00		
2	Třída G3, ulehlá		21,00		
3	Třída S5		20,00		
4	Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemin

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 38,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5


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

Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	11,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		25,00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q1, f, F	q2	jednotka
1	lichoběžník	proměnné	na povrchu	x = 1,50	l = 2,90		0,00	91,00	39,00	kN/m2
2	lichoběžník	proměnné	na povrchu	x = 1,50	l = 1,45		0,00	31,00	0,00	kN/m2

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	LM71xalfa
2	Odstrediva sila

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,00	-6,00	-0,30	-6,00	-0,25	-6,00
		13,20	-6,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,02	[m]	Úhly :	α_1 =	-60,00 [°]
	z =	0,12	[m]		α_2 =	88,39 [°]
Poloměr :	R =	6,04	[m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 358,91$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 413,01$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2167,81$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 2494,57$ kNm/m

Využití : 86,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Přetížení

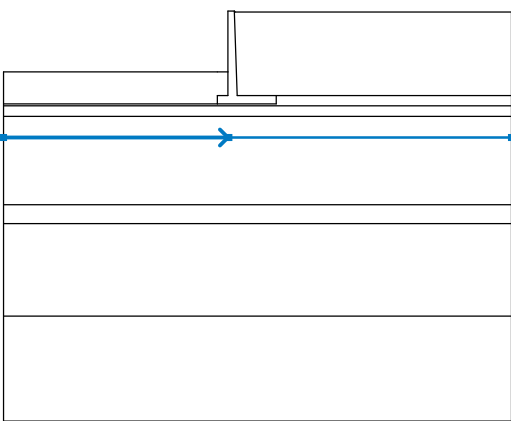
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ne	lichoběžník	proměnné	na povrchu	$x = 1,50$	$l = 2,90$		0,00	91,00	39,00	kN/m ²
2	Ne	Ne	lichoběžník	proměnné	na povrchu	$x = 1,50$	$l = 1,45$		0,00	31,00	0,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM71xalfa
2	Odstřediva síla

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,00	-6,00	-0,30	-6,00	-0,25	-6,00
		13,20	-6,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace : $K_h = 0,13$

Faktor svislé akcelerace : $K_V = 0,00$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : seismická

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,02	[m]	Úhly :	α_1 =	-60,00 [°]
	z =	0,12	[m]		α_2 =	88,39 [°]
Poloměr :	R =	6,04	[m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 332,37$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 460,86$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 2007,51$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 2783,62$ kNm/m

Využití : 72,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

11. Posudok spodnej stavby

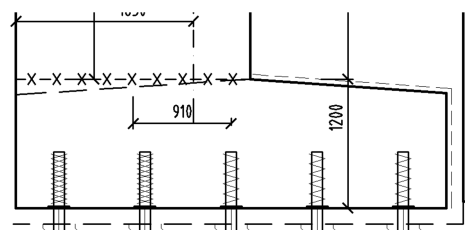
11.1. Posúdenie základu opory

Železobetónový základ opory prepája mikropilóty s dříekom opory. Namáhanie základu vyplýva z tuhosti mikropilót a zo zaťaženia ktoré sa prenáša z dříeku do základu.

Pre návrh výstuže do základu bol vytvorený doskový model základu do ktorého sú votknuté mikropilóty. Na dosku pôsobí zaťaženie od dříeku opory.

Model bol podporený v miestach mikropilót. Mikropilóty boli súčasťou modelu ako kruhové dosky ktoré boli uzlovo podporené. Tieto dosky pri vyhodnocovaní vnútorných síl boli vypnuté.

Zaťaženie bolo prepočítané z aplikovné v rovine osi dříeku voči základovej doske. Zaťaženie bolo následne prepočítané na plošné zaťaženie aby bolo odpovedajúce skutočnosti.



Excentricita dříeku voči základu $e=0,91$ m.

Prepočet zaťaženia

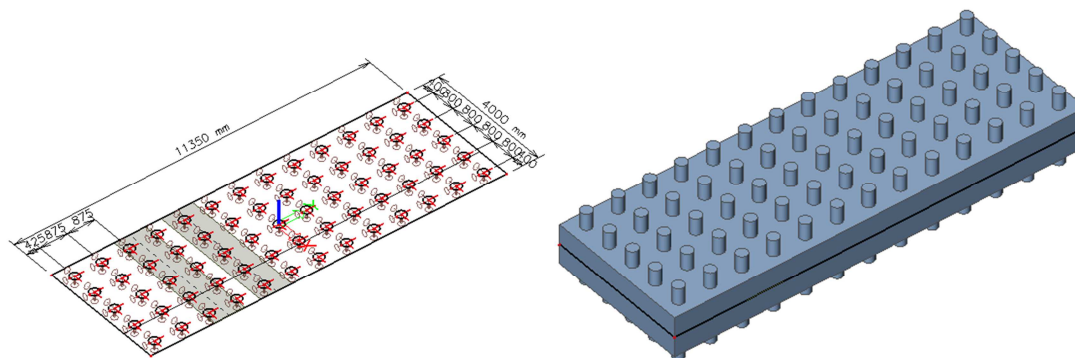
zaťaženie je prebraté zo zaťaženia na základovú škáru

sily ktoré pôvodne pôsobia v osi základu sú prepočítané k osi dříeku

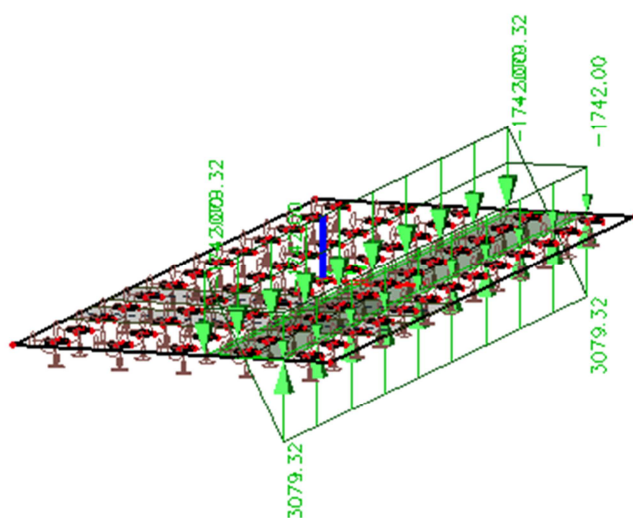
Ohybový moment je rozpočítaný na spojité zaťaženie (mašlička)

sirka zakladu		11.35	m	
e		0.91	m	
roznos na sirku		1	m	
				Prepocet na plosne
ZS	Fz [kN/m]	Mz [kNm/m]	Fz [kN/m ² /m]	
1	1742	-513.22	-3079.32	
2	1627	-188.57	-1131.42	
3	939	120.51	723.06	
4	825	442.25	2653.5	
5	1356	-133.96	-803.76	
6	1242	188.78	1132.68	

Model



Zaťaženie
ZS1



Vnútročné sily MSÚ-plochy pre
Plochy - Vnútročné sily

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny

Výber : Všetko

Skupiny výsledkov : msu

Základné veličiny. V ťažiskách.

Prvok	prvok	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
S1	677	msu	-220.73	-26.44	0.00	101.77	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	683	msu	728.09	62.91	0.00	157.28	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	1164	msu	-0.09	-55.37	0.76	51.80	36.43	0.00	0.00	0.00
S1	1143	msu	534.58	122.80	0.12	287.70	-0.85	0.00	0.00	0.00
S1	260	msu	-85.39	-14.31	-107.13	-406.55	59.03	0.00	0.00	0.00
S1	299	msu	440.58	49.18	107.13	304.45	-59.03	0.00	0.00	0.00
S1	693	msu	125.36	-19.92	0.00	-835.74	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	677	msu	559.55	29.21	0.00	713.03	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	1173	msu	33.93	-48.91	7.10	-577.92	-290.29	0.00	0.00	0.00
S1	1177	msu	51.56	-6.03	-7.10	-384.36	290.29	0.00	0.00	0.00
S1	1	msu	0.09	1.07	0.32	7.81	11.67	0.00	0.00	0.00

Plochy - Vnútorné sily

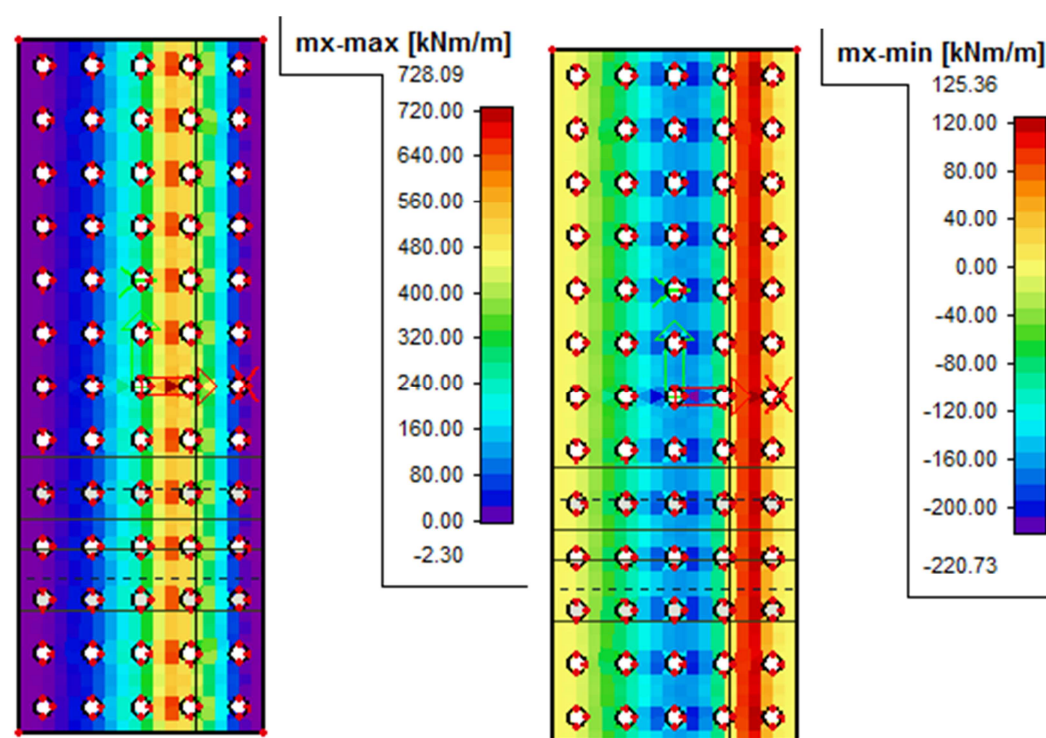
Lineárny výpočet, Extrém : Globálny

Výber : Všetko

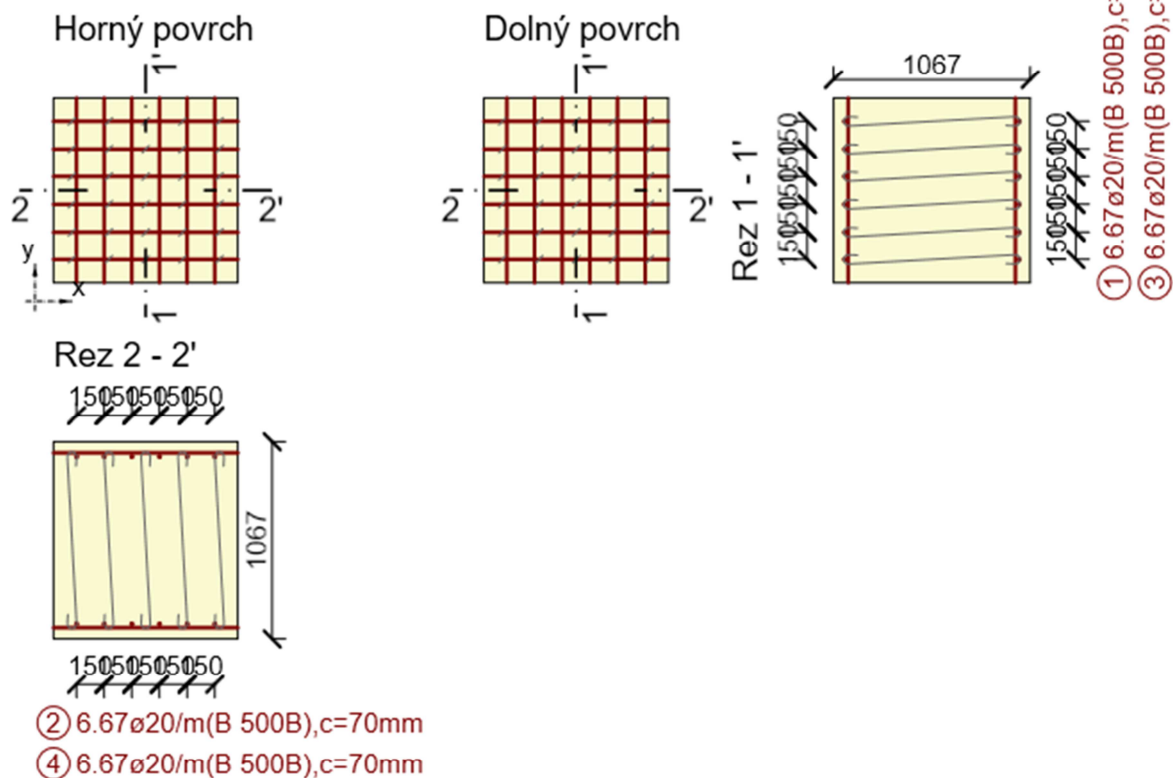
Skupiny výsledkov : msp

Základné veličiny. V ťažiskách.

Prvok	prvok	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
S1	677	msp	-163.34	-19.56	0.00	75.31	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	683	msp	539.32	46.60	0.00	116.39	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	1163	msp	-0.07	-41.02	-2.28	38.33	-41.14	0.00	0.00	0.00
S1	1143	msp	395.98	90.97	0.09	212.90	-0.63	0.00	0.00	0.00
S1	260	msp	-63.19	-10.59	-79.36	-301.15	43.68	0.00	0.00	0.00
S1	299	msp	326.36	36.43	79.36	225.30	-43.68	0.00	0.00	0.00
S1	693	msp	92.77	-14.76	0.00	-619.06	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	677	msp	414.48	21.63	0.00	528.17	0.00	0.00	0.00	0.00
S1	1173	msp	25.11	-36.23	5.26	-427.66	-214.82	0.00	0.00	0.00
S1	1177	msp	38.15	-4.46	-5.26	-284.43	214.82	0.00	0.00	0.00
S1	1	msp	0.07	0.79	0.23	5.78	8.64	0.00	0.00	0.00



Posúdenie výstuže



Spony:

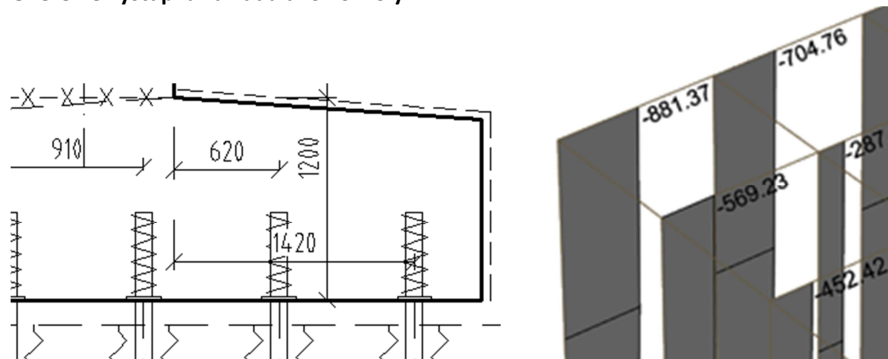
ø10 a 200/150mm (B 500B), $A_s = 2618\text{mm}^2/\text{m}^2$

2.1.1.3 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	0.0	559.6	0.0	713.0	0.0	100.0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	0.0	559.6	0.0			62.8	OK
Šmyk	0.0			713.0	0.0	73.8	OK
Interakcia	0.0	559.6	0.0	713.0	0.0	100.0	OK
Obmedzenie napätia	0.0	414.5	0.0			11.5	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

Overenie vystupku zakladu ako konzoly



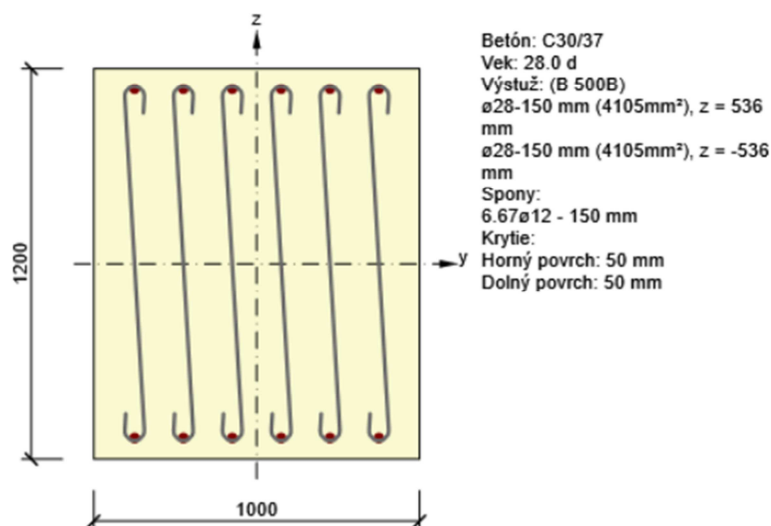
F1=882 kN

F2=569 kN

Med=882*1,42+570*0,62=1605kN/m

Vz=882+5691451kN

Posúdenie



2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	0.0	0.0	1451.0	0.0	1605.0	0.0
Celkom	Charakteristická	0.0	0.0	0.0	0.0	1189.0	0.0
Celkom	kvázistála	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	0.0	1605.0	0.0	1451.0	0.0	100.0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	0.0	1605.0	0.0			82.4	OK
Šmyk	0.0			1451.0	0.0	68.7	OK
Interakcia	0.0	1605.0	0.0	1451.0	0.0	100.0	OK
Obmedzenie napätia	0.0	1189.0	0.0			69.1	OK
Šírka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

11.2. Posúdenie kotvenia prefabrikovaného záverného múra k opore

11.2.1. Tyčové kotvy

Kotvenie prefabrikovaných záverných múrov k drieru základu sa prevedie pomocou predpínacích tyčí. Posudzuje sa rez pri styku monolitickéj a prefabrikovanej časti. Zaťaženie v naznačenom reze je prevzaté zo zaťaženia záverného múra (dimenzačné momenty a sily, pozri kap. 10.1) v spodnej časti.

Z GEA dimenzačné veličiny pre výstuž

šírka záverného muríka 5.1 m

MSU

M_{Ed} 166 kNm/m

V_{Ed} 191 kN/m

MSP

M_{Ed} 122 kNm/m

V_{Ed} 142 kN/m

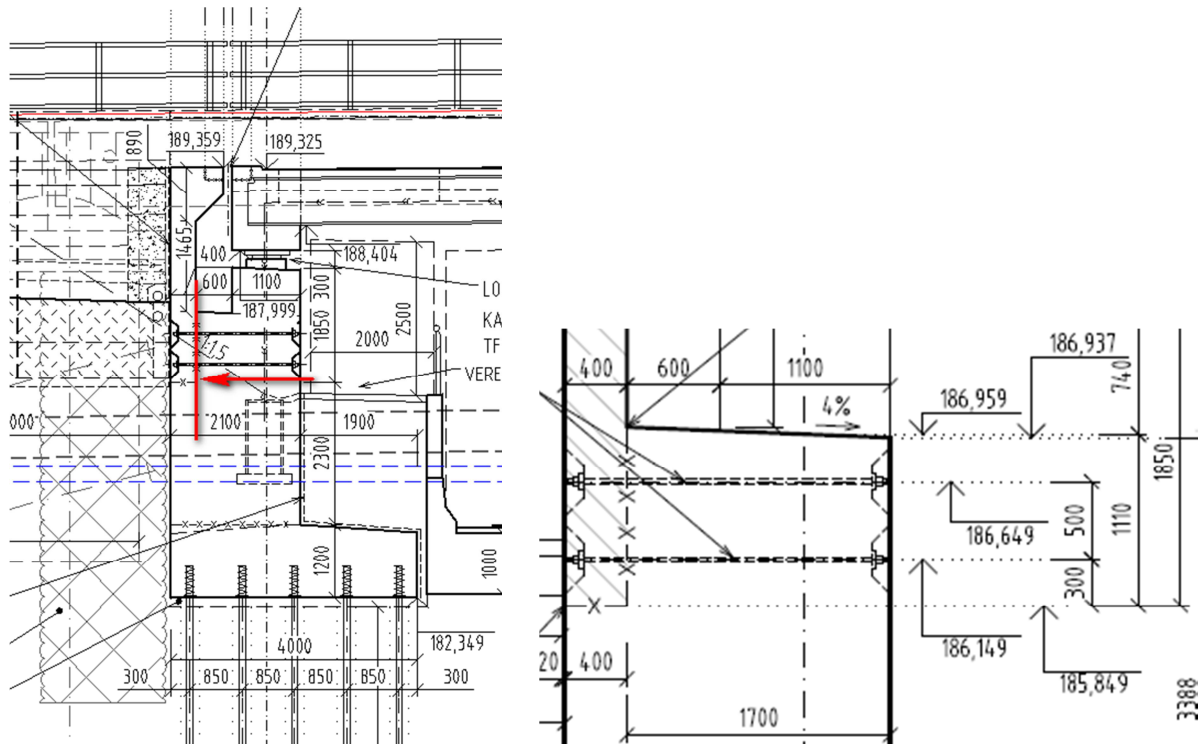
Pre celí múrik

M_{Ed} 847 kNm

V_{Ed} - N 974 kN

M_{Ed} 622 kNm

V_{Ed} 724 kN



Predpínacie tyče sú navrhnuté v dvoch radoch, celkový počet v rade 6 ks na polovicu opory.

Materiál $f_{p0,1k}/f_{pk}/A_{10} = 950 \text{ N/mm}^2 / 1050 \text{ N/mm}^2 / \geq 7\%$

Priemer: $D=32\text{mm}$

Plocha: $A=804 \text{ mm}^2$

$F_{yk}(F_{0,1k}) = 760\text{kN}$

$F_{pk} = 845\text{kN}$

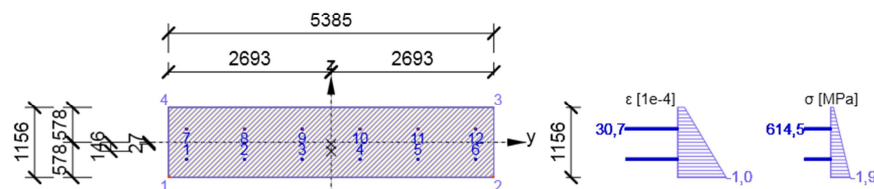
Navrhnutá predpínacia sila je 500 kN.

Posudok bol vykonaný v programe IDEA StatiCa. Tým, že sa jednalo o atypický príklad, model bol spravený ako krátky nosník a vnútorné sily zadane ručne. Posudzovalo sa napätosť v betóne aby nedošlo ku dekompresie v rezu v MSÚ a v MSP.

Uvádzame len výsledné napätia v posudzovaných rezoch na načiatku a na konci životnosti konštrukcie

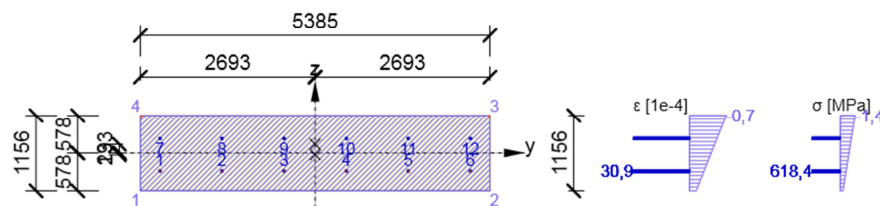
Napätosť v reze pre MSÚ + súhrnné posudky v tabuľke

Začiatok životnosti 60 dní



Posudok	Využitie	Status
Únosnosť N-M-M	10,0	✓
Šmyk	0,0	✓
Krútenie	0,0	✓
Interakcia	68,0	✓
Obmedzenie napätia	76,8	✓
Šírka trhliny	8,7	✓
Krehký lom	0,0	✓

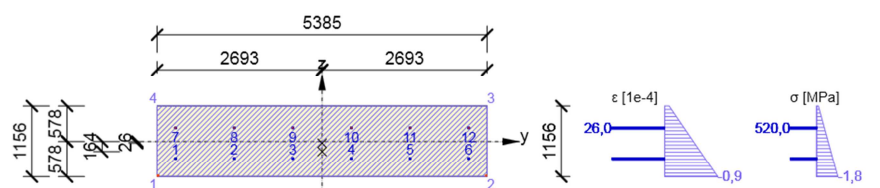
Sily aktuálneho extrémumu				
	MSÚ	Char	Častá	Kváz
N [kN]	-6745,1	-6507,8	-6168,8	-6033,2
My [kNm]	-999,0	-781,3	-470,3	-345,9
Mz [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vy [kN]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vz [kN]	0,7	0,7	0,7	0,7
T [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0



Posudok	Využitie	Status
Únosnosť N-M-M	27,1	✓
Šmyk	0,0	✓
Krútenie	0,0	✓
Interakcia	68,5	✓
Obmedzenie napätia	76,9	✓
Šírka trhliny	3,3	✓
Krehký lom	0,0	✓

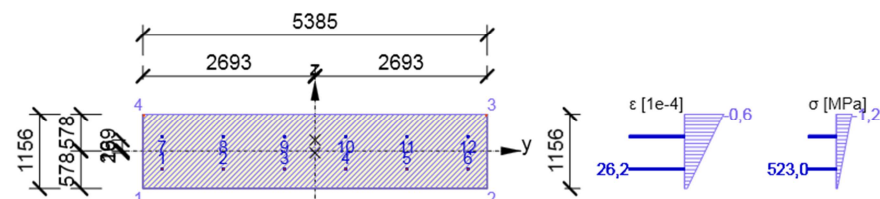
Sily aktuálneho extrému				
	MSÚ	Char	Častá	Kváz
N [kN]	-4914,5	-5151,8	-5490,8	-5626,4
My [kNm]	681,5	462,7	151,7	27,3
Mz [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vy [kN]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vz [kN]	0,7	0,7	0,7	0,7
T [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0

Koniec životnosti 36500 dní



Posudok	Využitie	Status
Únosnosť N-M-M	10,1	✓
Šmyk	0,0	✓
Krútenie	0,0	✓
Interakcia	57,6	✓
Obmedzenie napätia	65,0	✓
Šírka trhliny	9,8	✓
Krehký lom	0,0	✓

Sily aktuálneho extrému				
	MSÚ	Char	Častá	Kváz
N [kN]	-5842,7	-5605,4	-5266,4	-5130,8
My [kNm]	-972,9	-755,2	-444,2	-319,8
Mz [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vy [kN]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vz [kN]	0,6	0,6	0,6	0,6
T [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0

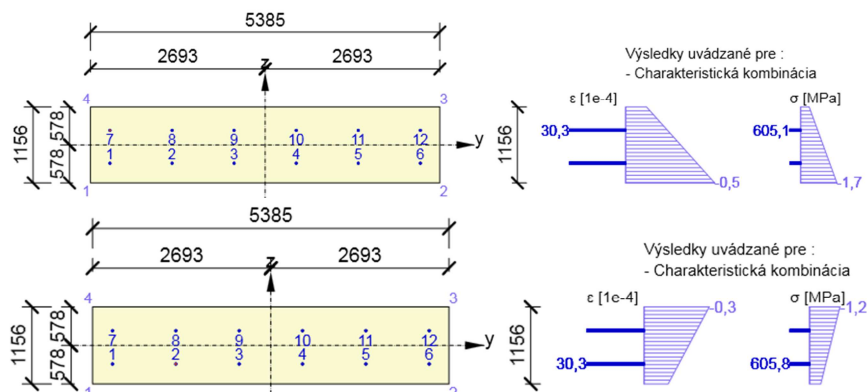


Posudok	Využitie	Status
Únosnosť N-M-M	27,1	✓
Šmyk	0,0	✓
Krútenie	0,0	✓
Interakcia	57,9	✓
Obmedzenie napätia	65,0	✓
Šírka trhliny	4,7	✓
Krehký lom	0,0	✓

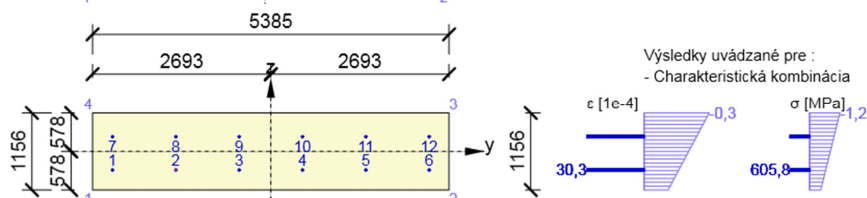
Sily aktuálneho extrému				
	MSÚ	Char	Častá	Kváz
N [kN]	-4012,1	-4249,4	-4588,4	-4724,0
My [kNm]	707,6	488,8	177,8	53,4
Mz [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vy [kN]	0,0	0,0	0,0	0,0
Vz [kN]	0,6	0,6	0,6	0,6
T [kNm]	0,0	0,0	0,0	0,0

Napätosť v reze pre MSP:

Začiatok životnosti 60 dní

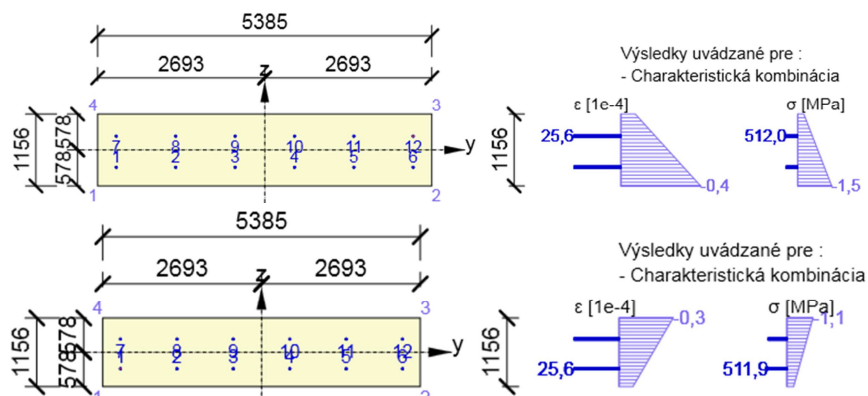


Výsledky uvádzané pre :
- Charakteristická kombinácia



Výsledky uvádzané pre :
- Charakteristická kombinácia

Koniec životnosti 36500 dní



Posudok predpínacích tyčí

2.1.1 Predpätie

Meno	Materiál	A _p [mm ²]	Dĺžka [m]	L _s [m]	L _{arc} [m]	R _{min} [m]	θ [°]
	Lana	σ _s [MPa]	σ _{min} [MPa]	σ _{max} [MPa]	e _{sa} [mm]	e _{aa} [mm]	L _{set} [m]
T1	TYC-Y1050H-32.0-R	804	0,40	0,40	0,00	0,00	0,0
	1	622,0	622,0	622,0	1,2	1,2	0,00
Meno	σ _{int,max} [MPa]	σ _{p,max} [MPa]	Posudok 5.10.2.1(1)P	σ _{min} [MPa]	σ _{max} [MPa]	σ _{pm0} [MPa]	Posudok 5.10.3(2)P
T1	622,0	840,0	✓	622,0	622,0	787,5	✓

11.2.2. Posúdenie betónu pod predpínacou tyčou

Zaťaženie na roznášaciu dosku pod maticou F= 500 kN

Rozmery roznášacej dosky 180x180mm.

Plošné zaťaženie charakteristické 500/0,18=2778 kN/m

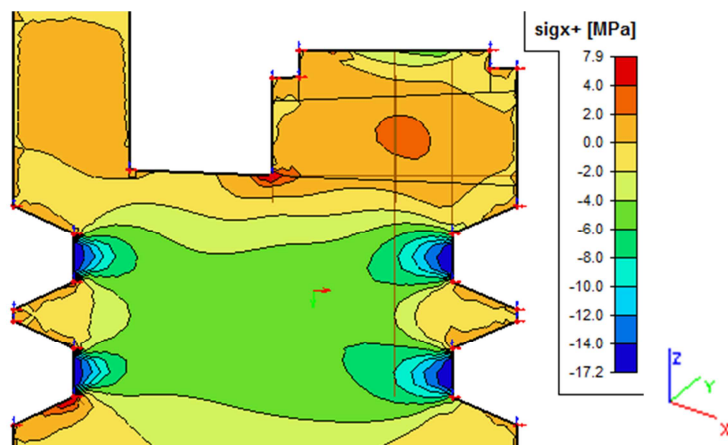
Návrhové zaťaženie 2778*1,1=3055,8kN/m

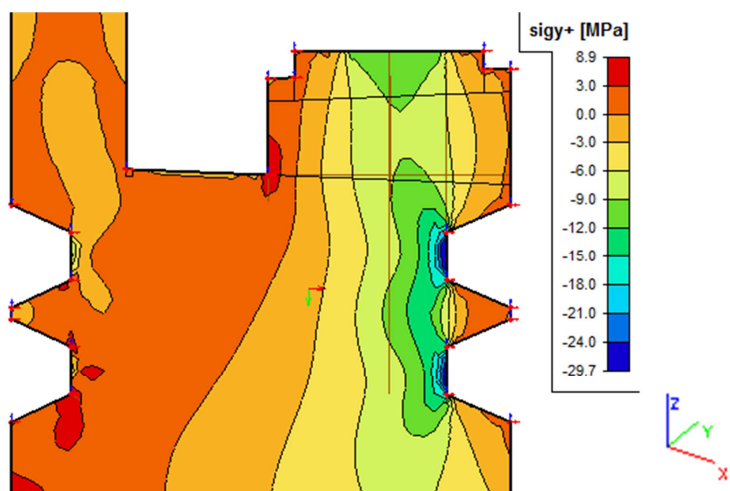
Šírka modelovanej dosky 0,2 m (konzervatívne).

Sústredené zaťaženie pod kotvou

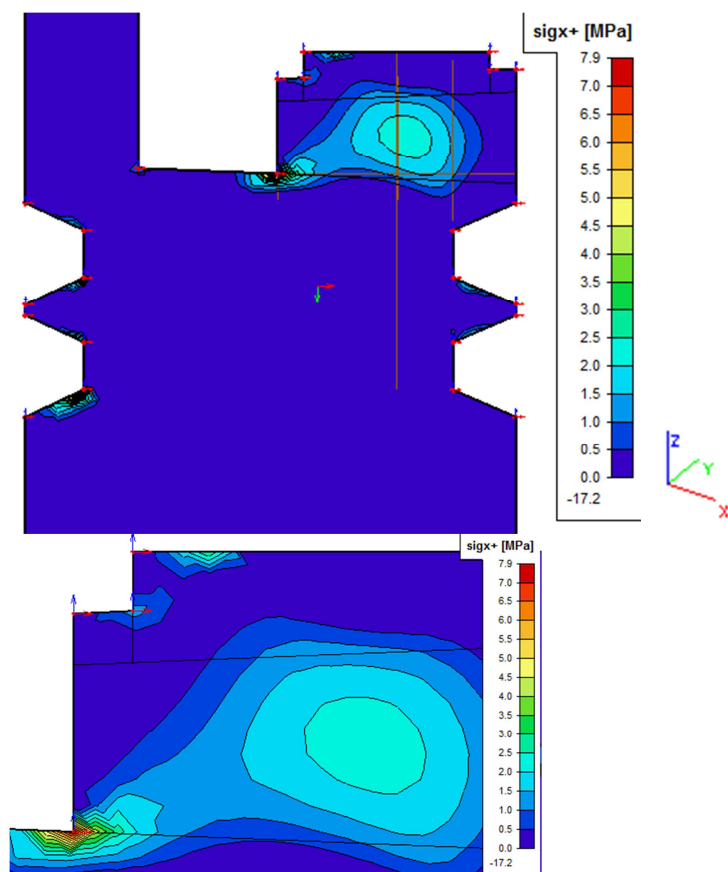
1,1*500kN/0,18*0,18=17 MPa – betón C35/45 vyhovuje

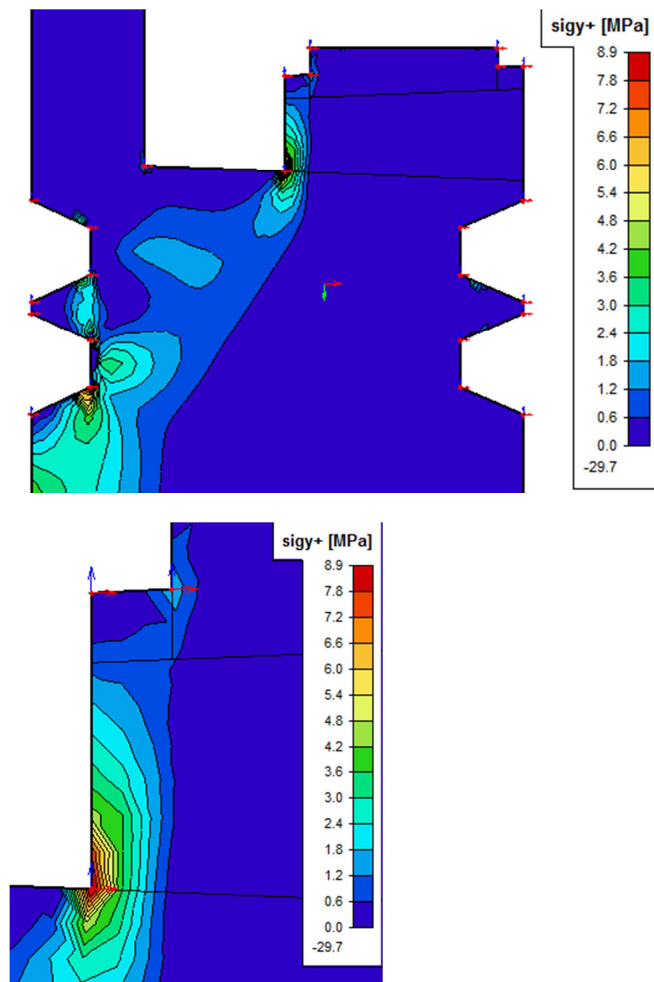
Napätosť pri kapse [MPa]



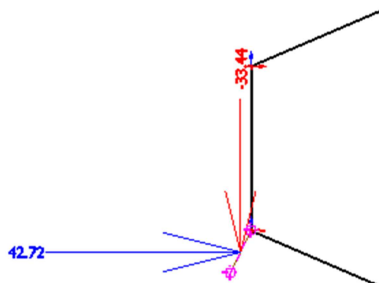


Ťahové napätia pri kapse [MPa] – tlakové izolínie sú vypnuté





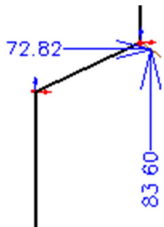
Výslednica v tomto mieste od ťahových síl pre krajnú výstuž [kN]. - opora



Výslednica síl vo vrstve výstuže $(34^2 + 43^2)^{0.5} = 54$ kN pre šírku 0,2 m. Pre šírku 0,15 sila bude 40,5 kN. Pre vykrytie ťahu betonárskou výstužou sa použije na šírke 0,15 m výstuž fi 12.

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------|---|---------------------|
| • priemer výstuže | ϕ | = | 12 mm |
| • počet | n | = | 1 ks |
| • plocha | A _{st} | = | 113 mm ² |
| • charakteristická medza klzu | f _{yk} | = | 500 MPa |
| • parciálny súčiniteľ materiálu | γ_s | = | 1.15 |
| • únosnosť výstuže | F _{Rd} | = | 49.2 kN |

Výslednica v tomto mieste od ťahových síl pre krajnú výstuž [kN]. – zaverný mur



Výslednica síl vo vrstve výstuže $(73+84^2)^{0,5} = 112$ kN pre šírku 0,2 m. Pre šírku 0,15 sila bude 84 kN. Pre vykrytie ťahu betonárskou výstužou sa použije na šírke 0,15 m výstuž fi 16.

• priemer výstuže	ϕ	=	16 mm
• počet	n	=	1 ks
• plocha	A _{st}	=	201 mm ²
• charakteristická medza klzu	f _{yk}	=	500 MPa
• parciálny súčiniteľ materiálu	γ_s	=	1.15
• únosnosť výstuže	F _{Rd}	=	87.4 kN

11.2.3. Sústredené zaťaženie pod roznášcou doskou kotvy

Tlaková sila 0,5 MN.

Lokálne zaťažené oblasti

d	0.18 m
b	0.18 m
Ac0	0.0324 m ²
h - výška	0.36 m

prepocet plochy pod roznasaciou vyskou

prirastok plochy	0.18 m
dc1	0.54 m
bc1	0.54 m
Ac1	0.2916 m ²
fcd	35 MPa
F _{Rdu}	3.40 MN

Betón v tlaku vyhovuje $3,4 < (0,5 \cdot 1,1)$

11.3. Posúdenie záverného múra

Záverný múr v odoláva dynamickému zaťaženiu od železničnej dopravy

Zaťaženie od schémy na vnútorné sily odLM71 – pre posúdenie únavy.

Pre posudok výstuže STR bolo prevziate zo zaťaženia záverného múra (dimenzačné momenty a sily, pozri kap.10.1) v spodnej časti.

Zaťaženie na záverný múr

Z GEO5 zatavenie na meter bezny

N	-29.87 kN/m
My	165.49 kNm/m
Vz	191.45 kN/m

Zatazenie od vlaku ktory stoji hore na zavernom muriku

sirka hlavy zav mur	0.97 m
zatazenie	91 kN/m ²
sila	88.27 kN/m

excentr. zatazenia	0.235 m
sucinitel zatazenia	1.4

Sily od vlaku na hlave zav mur

N	-123.6 kN/m
My	29.0 kNm/m

Vysledok-navrhove sily na posudeni zaverneho mura MSU

N	-153.4 kN/m
My	194.5 kNm/m
Vz	191.5 kN/m

MSP

1.35

N	-113.7
My	144.1

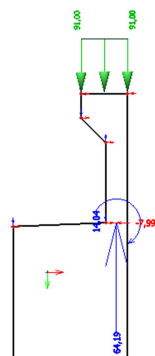
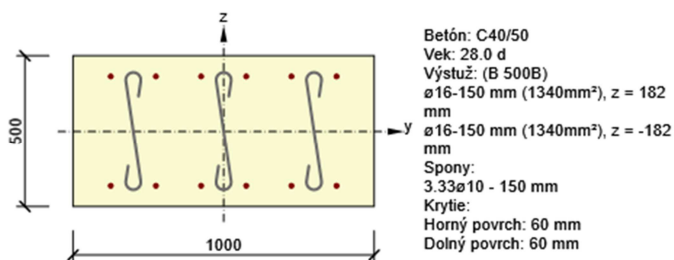


Schéma zatazenie na honry povrch záverného múra

Unava

N	88.27 kN/m
My	20.74345 kNm/m

11.3.1. Posudok - miesto bez oslabenia pre kotevne tyče



2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-154.0	0.0	192.0	0.0	195.0	0.0
Celkom	Charakteristická	-114.0	0.0	0.0	0.0	145.0	0.0

2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	-154.0	195.0	0.0	192.0	0.0	87.1	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-154.0	195.0	0.0			64.7	OK
Šmyk	-154.0			192.0	0.0	69.8	OK
Interakcia	-154.0	195.0	0.0	192.0	0.0	87.1	OK
Únava	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonalé
Obmedzenie napätia	-114.0	145.0	0.0			14.8	OK
Šírka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonalé

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

Posúdenie únavy

Únava

Rozhodujúci typ posudku	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
Únava tlačeneho betónu (NN3.2)	49.2	100.0	OK

Vnútorné sily pre výpočet únavy

Výslednice fázy	N _{Ed,tot} [kN]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{Ed,y,tot} [kNm]	M _{Ed,z,tot} [kNm]
Min. cyklické zaťaženie	-89.0	0.0	0.0	21.0	0.0
Max. cyklické zaťaženie	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Súčiniteľ λ_s

λ _{s1} [-]	λ _{s2} [-]	λ _{s3} [-]	λ _{s4} [-]	λ _s [-]
1.50	1.13	1.00	1.00	3.39

Únosnosť výstuže na únavu (1992-1-1, 6.8.5 (3) + NN.3.1)

N [*] [-]	Δσ _{Rsk(N[*])} [MPa]	Δσ _{s,max(N[*])} [MPa]	Využitie _{calc} [MPa]	Využitie _{lim} [MPa]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
1.00	162.5	9.7	32.8	141.3	23.2	100.0	OK

Súčiniteľ λ_c

λ _{c0} [-]	λ _{c1} [-]	λ _{c23} [-]	λ _{c4} [-]	λ _c [-]
1.00	1.05	1.06	1.00	1.11

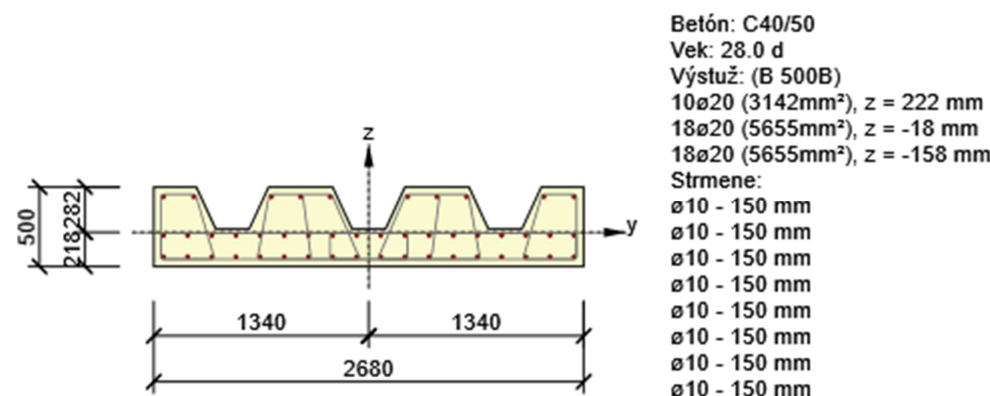
Únava tlačeneho betónu (NN3.2)

R _{equ} [-]	E _{cd,min,eq} [-]	E _{cd,max,eq} [-]	f _{cd,fat} [MPa]	σ _{cd,min,eq} [MPa]	σ _{cd,max,eq} [MPa]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
0.00	0.00	0.13	16.2	0.0	-2.1	49.2	100.0	OK

Únavová odolnosť betónu v šmyku (1992-1-1, 6.8.7 (4))

V _{Ed,min} [kN]	V _{Ed,max} [kN]	V _{Ed,c} [kN]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
0.0	0.0	214.3	0.0	100.0	OK

11.3.2. Posudok - miesto oslabenia pre kotevne tyče



2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

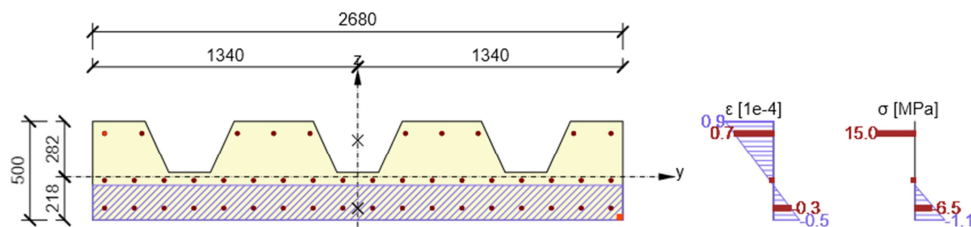
Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-413.0	0.0	515.0	0.0	-523.0	0.0
Celkom	Charakteristická	-306.0	0.0	0.0	0.0	389.0	0.0

2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Šmyk	-413.0			515.0	0.0	79.1	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-413.0	-523.0	0.0			47.3	OK
Šmyk	-413.0			515.0	0.0	79.1	OK
Krútenie					0.0	0.0	OK
Interakcia	-413.0	-523.0	0.0	515.0	0.0	77.3	OK
Únava	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonané
Obmedzenie napätia	-306.0	389.0	0.0			21.7	OK
Šírka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonané

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

Posúdenie únavy



Únava

Rozhodujúci typ posudku	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
Únava tlačeneho betónu (NN3.2)	50.4	100.0	OK

Vnútorné sily pre výpočet únavy

Výslednice fázy	N _{Ed,tot} [kN]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{Ed,y,tot} [kNm]	M _{Ed,z,tot} [kNm]
Min. cyklické zaťaženie	-238.0	0.0	0.0	-57.0	0.0
Max. cyklické zaťaženie	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Súčiniteľ λ_s

λ _{s1} [-]	λ _{s2} [-]	λ _{s3} [-]	λ _{s4} [-]	λ _s [-]
1.50	1.13	1.00	1.00	3.39

Únosnosť výstuže na únavu (1992-1-1, 6.8.5 (3) + NN.3.1)

N* [-]	Δσ _{Rsk(N*)} [MPa]	Δσ _{s,max(N*)} [MPa]	Využitie _{calc} [MPa]	Využitie _{lim} [MPa]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
1.00	162.5	15.0	50.8	141.3	35.9	100.0	OK

Súčiniteľ λ_c

λ _{c0} [-]	λ _{c1} [-]	λ _{c23} [-]	λ _{c4} [-]	λ _c [-]
1.00	1.05	1.06	1.00	1.11

Únava tlačeneho betónu (NN3.2)

R _{equ} [-]	E _{cd,min,equ} [-]	E _{cd,max,equ} [-]	f _{cd,fat} [MPa]	σ _{cd,min,equ} [MPa]	σ _{cd,max,equ} [MPa]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
0.00	0.00	0.15	16.2	0.0	-2.4	50.4	100.0	OK

Únavová odolnosť betónu v šmyku (1992-1-1, 6.8.7 (4))

V _{Ed,min} [kN]	V _{Ed,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
0.0	0.0	521.2	0.0	100.0	OK

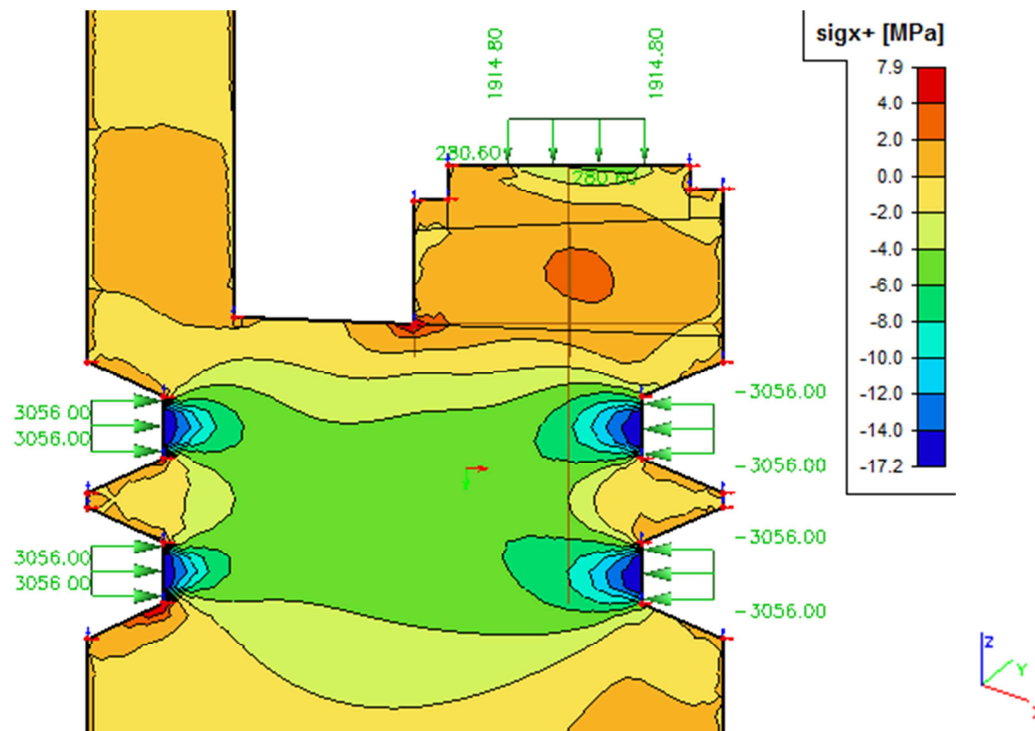
11.4. Posúdenie úložného prahu

Úložný prah je tvorený stĺpom rozmerov 1,06x1,2m s výškou 0,5 m. Zaťaženie od ložiska 4500 kN. Model má šírku 0,2 m.

Vislé a vodorovné zaťaženie pôsobí na dĺžke 0,470 m.

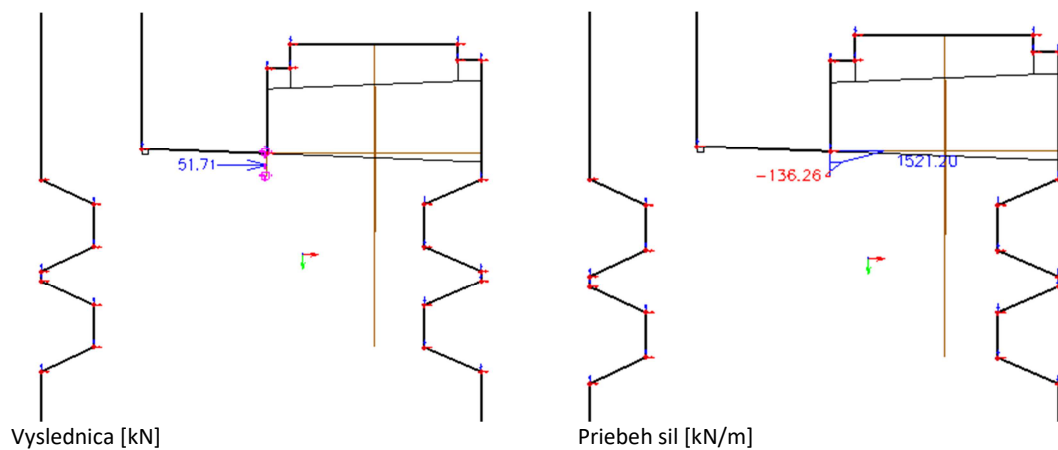
Zvislá sila na plochu $4500/0,47=9574$ kN/m. Pre model šírky 0,2m je to $9574*0,2=1914$ kN/m
Vodorovná sila na plochu o dbrzdenia $1,4*(942/2)/0,47=1403$ kN/m. Pre model šírky 0,2m je to $1403*0,2=281$ kN/m
Zatazenie od kotiev je ako pre posudenie podkotevnej oblasti.

Výsledky od zvislého zaťaženia a predpätia
Ťahové napätia pod ložiskom [MPa]



Priebeh a výslednice v definovaných rezoch rezov pre návrh výstuže.

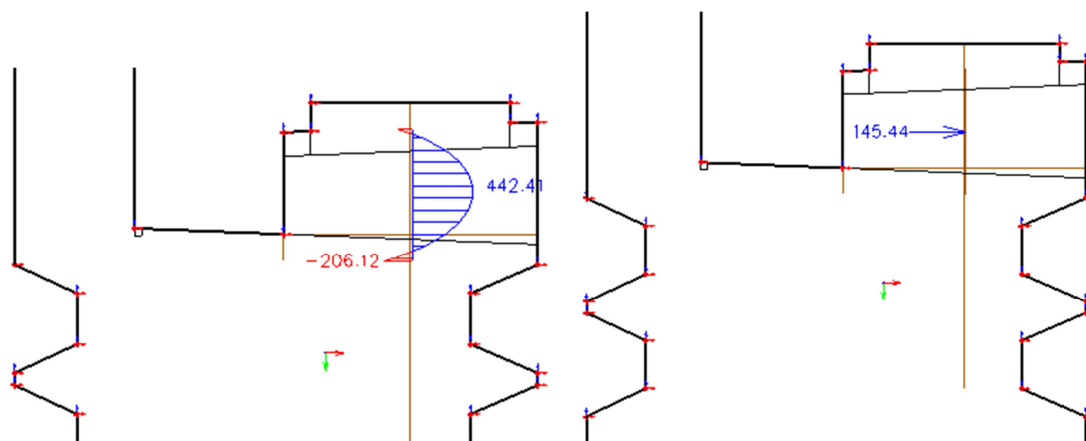
Rez pri okraji uloženho bloku



Potrebná plocha výstuže pre šírku 200 mm (v skutočnosti výstuž je po 150mm – konzervatívny posudok)

- | | | | |
|---------------------------------|------------|---|----------------------|
| • priemer výstuže | ϕ | = | 16 mm |
| • počet | n | = | 1 ks |
| • plocha | A_{st} | = | 1201 mm ² |
| • charakteristická medza klzu | f_{yk} | = | 500 MPa |
| • parciálny súčiniteľ materiálu | γ_s | = | 1,15 |
| • únosnosť výstuže | F_{Rd} | = | 87,4 kN > 52 kN - OK |

Priečne ťahy pod ložiskom



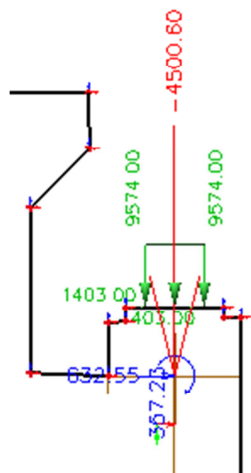
Výslednica [kN]

Priebeh sil [kN/m]

Potrebná plocha výstuže pre šírku 200 mm (v skutočnosti výstuž je po 150mm – konzervatívny posudok)

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------|---|----------------------|
| • priemer výstuže | ϕ | = | 16 mm |
| • počet | n | = | 2 ks |
| • plocha | A _{st} | = | 402 mm ² |
| • charakteristická medza klzu | f _{yk} | = | 500 MPa |
| • parciálny súčiniteľ materiálu | γ_s | = | 1.15 |
| • únosnosť výstuže | F _{Rd} | = | 174.8 kN > 145 kN-Ok |

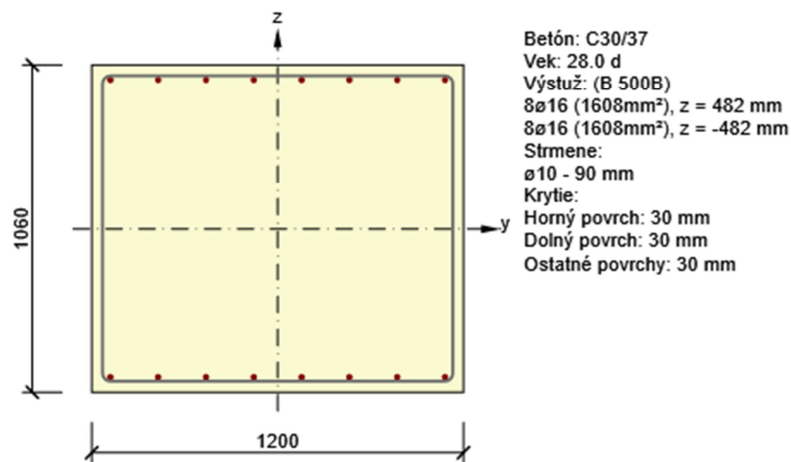
Výstuž pre ohyb úložného bloku od brzdiacich síl



Plochy - Vnútročné sily

Lineárny výpočet, Extrém : Prvok
 Výber : SE2, S3
 Zatiažovacie stavy : LC2
 Základné veličiny. V uzloch, priem. na prvku.

Rez	prvok	Stav	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
SE2	1	LC2	632.55	0.00	-4500.60	0.00	357.23	0.00



2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-4500.0	0.0	632.0	0.0	358.0	0.0
Celkom	Charakteristická	-3333.0	0.0	0.0	0.0	265.0	0.0
Celkom	kvázistála	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

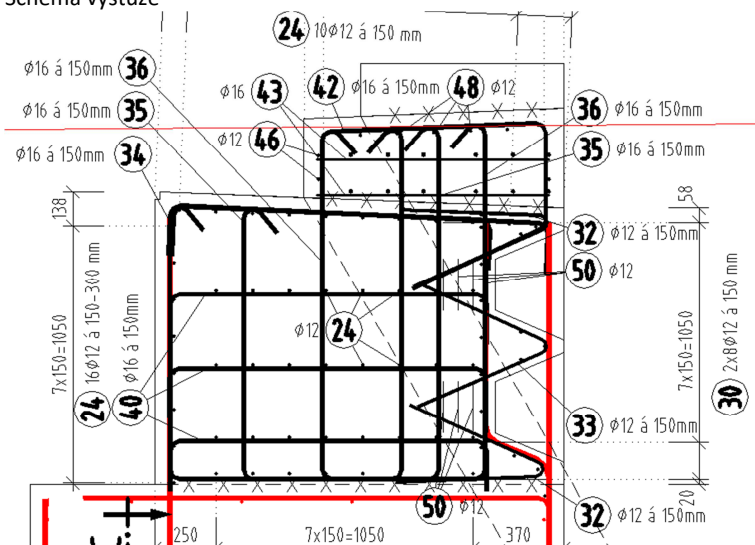
2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Konštrukčné zásady	-4500.0	358.0	0.0			188.3	Nevyhovuje
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-4500.0	358.0	0.0			23.5	OK
Šmyk	-4500.0			632.0	0.0	65.1	OK
Krútenie					0.0	0.0	OK
Interakcia	-4500.0	358.0	0.0	632.0	0.0	65.1	OK
Obmedzenie napätia	-3333.0	265.0	0.0			20.6	OK
Šírka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	OK
Konštrukčné zásady	-4500.0	358.0	0.0			188.3	Nevyhovuje

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

11.5. Posúdenie úložnej oblasti opory

Schéma výstuže



Potrebná plocha výstuže $A_r = (5000000/2)/(500/1,15) = 5750 \text{ mm}^2 \rightarrow$

Vodorovná výstuž v pod ložiskom Ø16 - Počet v reze 3 riadkov, 6 ks = celkovo 18 ks; plocha = $18 \cdot 201 = 3618 \text{ mm}^2$

Vodorovná výstuž v uloznom prahu Ø16 - Počet v reze 3 rad, 8 ks = celkovo 16 ks; plocha = $16 \cdot 201 = 3216 \text{ mm}^2$

Výstuž spolu $3618 + 3216 = 6834 \text{ mm}^2 > 5750 \text{ mm}^2$ - vyhovuje

12. Posudok nosnej konštrukcie – MSÚ

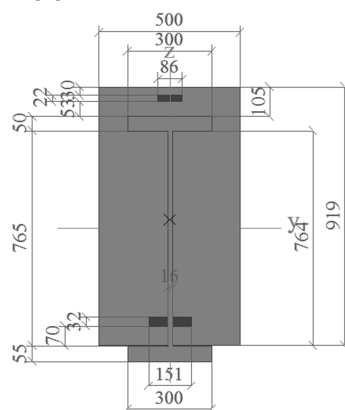
12.1. Hlavné nosníky

Dynamický súčiniteľ 1,20.

Výpočet plastickej únosnosti prierezu

Výpočet plastickej únosnosti prierezu s priemernou výškou pre kladný ohybový moment. Výpočet pre priemernú výšku dosky.

Prierez



Oceľ S355	S355	MPa
f_{yk}	335	MPa
γ_{Ma}	1.0	
f_{yd}	335.0	MPa

Beton C30/37		
f_{ck}	35	MPa
λ	0.85	
γ_c	1.5	
λf_{cd}	19.83	MPa

Prierez nesymmetricky

A	45160	mm ²
I_y		mm ⁴
b _h	300	mm
t _{fh}	55	mm
h _a	870	mm
h _w	760	mm
t _w	16	mm
t _{fd}	55	mm
b _d	300	mm
h	977	mm

hc 107 mm
bc - sirka betonovej dosky 500 mm

KLADNY OHYB

Určenie polohy N.O.

predpokladá sa v stene oceľového nosníku

xh k horným vlaknam bet. 281.5 mm **PREDPOKLAD PLATI**
xd k dolným vlaknam bet. 695.5 mm

Fc 2792.0 kN
Fa, hp 5527.5 kN
Fa, st, h 640.8 kN
Fa, st, d 3432.8 kN
Fa, dp 5527.5 kN

kontrola 0.0 OK

ramena

Fc 140.8 mm
Fa, hp 147.0 mm
Fa, st, h 59.8 mm
Fa, st, d 320.2 mm
Fa, dp 723.0 mm

Mpl, y, Rd 6208 kNm
Npl, Rd 16710 Nm
Npm, Rd 1582 Nm

Vnúťorné sily, MSÚ, hlavné nosníky

Vnúťorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebry / integračný pás
Výber : B1..B9, B38..B46, CM1, CMS
Skupiny výsledkov : MSU

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B46	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	11.700	MSU_gr12_stred1_supStrk1/102	-976.34	0.34	0.28	0.03	4624.60	-11.44
B38	Ocel+vyztuz88 - Všeobecný prierez	11.700	MSU_gr12_stred1_supStrk1/87	1948.23	0.39	-2.07	-0.88	4194.27	-12.17
B8	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr12_kraj1_supStrk/96	-115.04	-521.57	1168.74	73.69	-136.16	27.87
B2	Ocel+vyztuz88 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr11_kraj_supStrk/62	-340.27	508.79	1193.29	-130.61	-197.90	-38.57
B1	Ocel+vyztuz88 - Všeobecný prierez	23.400	MSU_gr17_0_supStrk1/54	-75.80	240.27	-1448.71	18.15	-277.85	32.14
B1	Ocel+vyztuz88 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr12_kraj_supStrk/55	-261.48	-287.32	1501.99	-16.84	-298.00	50.21
B46	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	23.400	MSU_gr12_stred1_supStrk1/165	-109.96	-178.86	-509.30	-211.07	1.70	-46.39
B46	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr12_stred1_supStrk/166	-208.66	163.38	509.46	216.38	-3.08	-38.14
B1	Ocel+vyztuz88 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr11_kraj_supStrk/58	-420.47	-293.70	1487.51	-3.61	-302.21	60.30
B9	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	11.700	MSU_gr12_stred1_supStrk1/103	-100.04	1.06	0.17	0.12	4687.94	3.95
B46	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr11_kraj_infStrk1/168	133.00	286.58	433.09	185.16	16.79	-70.98
B9	Ocel+vyztuz148 - Všeobecný prierez	0.000	MSU_gr11_kraj1_infStrk1/113	131.34	-277.09	492.86	-174.96	-6.03	66.86

Posudky

Pri posudku únosnosti sa neuvazoval oslabenie steny otvormi pre priečnu výstuž doky. Rezerva v posudku však toto zjednodušenie bezpečeni pokryje.

Ohyb

$M_{Ed}/M_{pl,y,Rd} = 4689/6208 = 0,75$ – prierez na ohyb vyhovuje

Šmyk

Pre únosnosť pozri výpočet odolnosti steny v šmyku pre posúdenie v montážnom stave 9.3.

$$V_{Ed}/V_{pl,z,Rd} = 1502/2736 = 0,54 - \text{vyhovuje}$$

12.1.1. Krčné zvary

Posudok podľa STN EN 1993-1-5, 9.3.5

Šmykový tok $V_{Ed}/h_w = 1502/0,765 = 1936 \text{ kN/m} < \chi_w f_y h_w t / (\sqrt{3}/\gamma_{M1}) = 1,2 \cdot 355 \cdot 0,765 \cdot 0,016 / (\sqrt{3}/1,1) = 5214 / (\sqrt{3}/1,1) = 1736$ – podmienka splnená

Výška zvaru $a_w = 10 \text{ mm}$

Únosnosť zvaru na dĺžke 1m.

Základný materiál	S355			
β_w	0,9			
f_u	510	MPa		
γ_{M2}	1,25			
aw-učinná výška zvaru	10	mm		
Zvar namáhaný na šmyk			Posudok napätia	
I-dĺžka zvaru	1000	mm	F_{Ed}	1493 kN
			τ_{II}	149,3 MPa
$F_{w,Rd}$	2617	kN	$f_{vw,d}$	261,7 MPa
				Vyhovuje

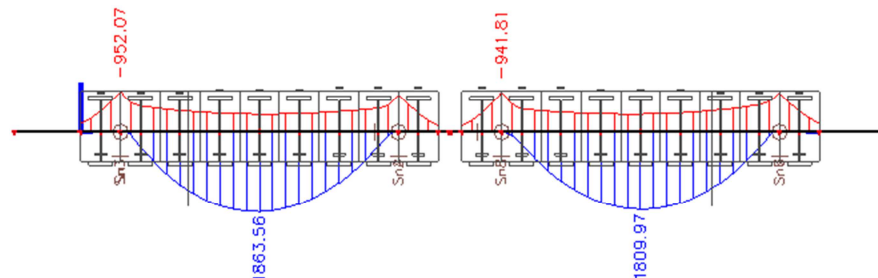
12.2. Priechnik nadporový

Namáhanie zvislé

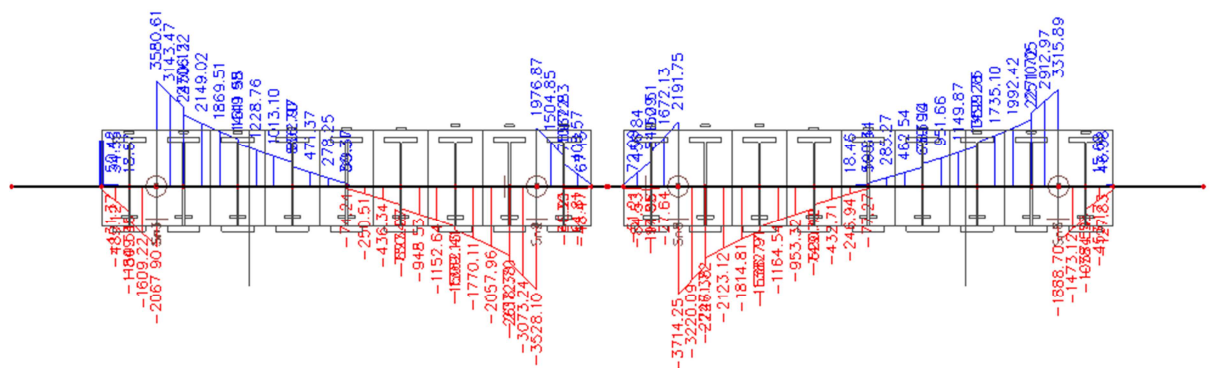
Dynamický súčiniteľ - 2,0.

Extremne vnútorné sily pre šmyk boli brane od okraja ložiska čo je 0,15 m od teoretického bodu uloženia.

Vnútorné sily, M_y [kNm]



Vnútorné sily, V_z [kNm]



Vnúťorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebzo / integračný pás

Výber : B37,B66

Skupiny výsledkov: MSU

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B37	konc_pr - Obdlžnik	4.000	MSU_gr12_kraj1_supStrk1/1	-409.55	-285.98	-3361.06	-126.36	-368.99	-23.19
B66	konc_pr - Obdlžnik	2.417	MSU_gr12_kraj1_supStrk2/2	2452.27	100.80	-200.73	69.94	1624.17	-180.40
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSU_gr11_kraj_supStrk3/3	456.89	-547.83	-1577.90	73.63	-391.41	-191.26
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSU_gr11_stred_supStrk4/4	436.73	542.54	-1684.51	37.46	-414.39	175.11
B66	konc_pr - Obdlžnik	4.000	MSU_gr11_kraj1_supStrk5/5	731.28	-171.87	-3714.25	260.35	-506.64	-68.54
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSU_gr12_kraj_supStrk6/6	429.87	31.21	3580.61	174.80	-472.59	136.88
B66	konc_pr - Obdlžnik	1.250	MSU_gr12_kraj_supStrk1/7	1151.83	-152.91	558.35	-471.34	-373.41	-76.52
B66	konc_pr - Obdlžnik	3.250	MSU_gr11_kraj_infStrk1/8	986.34	254.02	-1209.40	508.67	508.99	-127.51
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSU_gr12_kraj_supStrk9/9	763.73	312.42	-1925.05	227.11	-952.07	76.17
B37	konc_pr - Obdlžnik	2.250	MSU_gr12_kraj_supStrk1/10	1736.84	13.72	63.97	177.15	1863.56	253.13
B66	konc_pr - Obdlžnik	1.750	MSU_gr11_kraj_supStrk1/11	1528.39	65.20	608.22	129.90	1580.49	-298.44
B37	konc_pr - Obdlžnik	1.750	MSU_gr11_kraj1_supStrk1/12	1535.31	94.56	765.19	235.37	1708.27	287.70

Vnúťorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné

Výber : B37,B66

Skupiny výsledkov: MSP

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B37	konc_pr - Obdlžnik	4.000	MSP_gr12_kraj1_supStrk3/13	-291.36	-191.66	-1998.40	-62.36	-213.17	-15.53
B66	konc_pr - Obdlžnik	2.417	MSP_gr12_kraj1_supStrk2/14	1593.97	51.79	-114.44	-32.49	996.40	-112.37
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSP_gr11_stred1_supStrk2/15	304.23	-366.03	-989.52	15.49	-249.42	-120.52
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSP_gr11_stred_supStrk2/16	298.07	362.11	-1067.55	35.69	-271.27	113.15
B66	konc_pr - Obdlžnik	4.000	MSP_gr17_0_supStrk2/17	316.31	-5.57	-2181.78	132.45	-289.94	-27.19
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSP_gr17_0_supStrk2/17	279.19	18.32	2209.36	132.51	-298.11	87.05
B66	konc_pr - Obdlžnik	1.250	MSP_gr12_kraj_supStrk3/18	468.44	-108.90	441.49	-342.43	-46.28	-57.20
B37	konc_pr - Obdlžnik	1.250	MSP_gr17_0_supStrk3/19	896.32	128.99	754.62	315.64	104.82	106.92
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	MSP_gr12_kraj_supStrk2/20	509.24	204.32	-1243.49	162.80	-633.79	46.60
B37	konc_pr - Obdlžnik	2.250	MSP_gr12_kraj1_supStrk3/21	1079.57	14.64	46.40	146.10	1110.09	159.94
B66	konc_pr - Obdlžnik	1.750	MSP_gr16_1_supStrk3/22	957.25	39.38	358.65	38.15	933.35	-189.61
B37	konc_pr - Obdlžnik	1.750	MSP_gr16_1_supStrk3/23	928.11	69.98	463.53	215.25	983.92	182.95

Vnúťorné sily na prvku

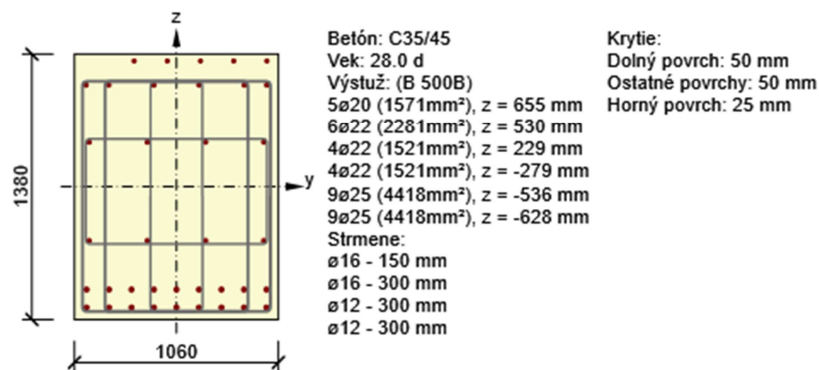
Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné

Výber : B37,B66

Skupiny výsledkov: A

Prvok	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/24	-196.11	-61.28	1771.12	-399.62	-457.95	8.42
B66	konc_pr - Obdlžnik	2.750	A/25	872.76	-70.30	-85.64	-592.47	558.78	-115.73
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/26	151.79	-178.87	-1402.52	-343.56	-458.98	-26.08
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/27	154.13	181.82	-1414.02	351.01	-463.76	26.44
B37	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/28	120.47	93.87	-1541.46	420.63	-637.80	-11.78
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/29	210.78	-77.49	1872.22	-363.51	-457.57	-11.31
B66	konc_pr - Obdlžnik	1.750	A/30	489.73	-136.53	380.54	-736.65	162.48	-80.03
B37	konc_pr - Obdlžnik	1.750	A/28	511.90	133.03	384.78	741.54	159.38	79.52
B66	konc_pr - Obdlžnik	0.500	A/31	179.94	-90.77	-1538.95	-417.57	-667.73	13.18
B66	konc_pr - Obdlžnik	2.250	A/25	859.54	-94.21	150.05	-659.96	600.36	-111.39
B66	konc_pr - Obdlžnik	2.750	A/29	842.55	-69.69	-64.12	-598.02	521.75	-117.28
B37	konc_pr - Obdlžnik	2.750	A/32	842.51	69.59	-64.22	597.45	521.71	117.25

Z posudku bol vylúčený šmyk a ohyb v rovine dosky. Tento šmyk vznikol z dôvodu roštového modelu ale v skutočnosti bude prenesený samotnou doskou.



2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	731.3	-171.9	-3222.0	260.4	-506.6	-68.5
Celkom	Mimoriadna	120.5	93.9	-1541.5	420.6	-637.8	-11.8
Celkom	Charakteristická	316.3	0.0	0.0	0.0	-289.9	-27.2
Celkom	kvázistála	-224.0	0.0	0.0	0.0	275.1	0.0

2.1.1.2 Súhrn

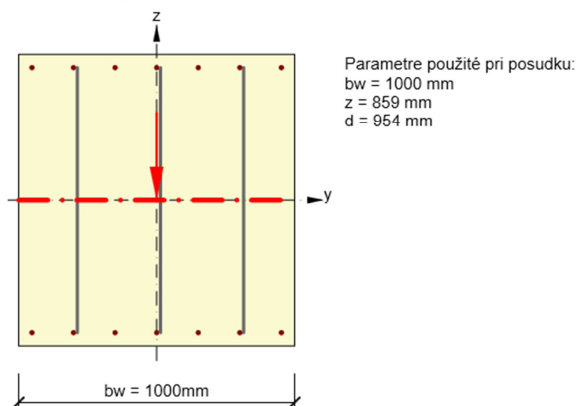
Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	731.3	-506.6	-68.5	3226.6	260.4	100.0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	731.3	-506.6	-68.5			32.0	OK
Šmyk	731.3			3226.6	260.4	79.4	OK
Krútenie					420.6	19.4	OK
Interakcia	731.3	-506.6	-68.5	3226.6	260.4	100.0	OK
Obmedzenie napätia	-224.0	275.1	0.0			5.7	OK
Šírka trhliny	-224.0	275.1	0.0			0.0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

Priečnik musí preniesť vo vodorovnej rovine tiež šmykovú silu do ložísk, návrhová hodnota pozdĺžnej reakcie v ložiskách je 830 kN.

Sú navrhnuté spony fi12 po 300mm vo vzdialenosti ss=150mm.

Prierez účinný pre posúdenie šmyku



Šmyk

Výsledky prezentované pre kombináciu: Základný MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudok zóny	Článok	Využitie [%]	Medza [%]	Posudok
830.0	0.0	844.4	Bez redukcie	6.2.3(3)	98.3	100.0	OK

Návrhové hodnoty posúvajúcej sily a únosnosti v šmyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
830.0	347.7	4393.5	4881.6	844.4	844.4

Vstupné hodnoty a medzivýsledky posúdenia krútenia

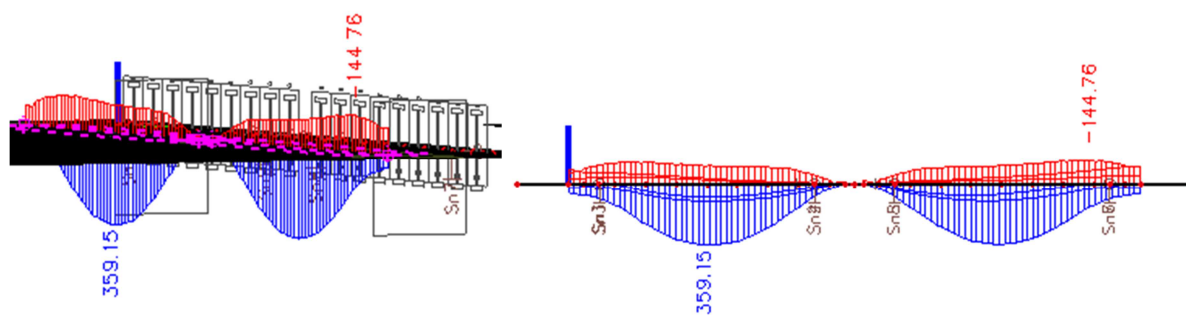
n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{st} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
3	2262	0	1000	954	859	45.0	90.0	1.00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	V [-]	V_1 [-]
0.12	1.46	0.15	0.00	0.0	427.4	0.4	0.52	0.52

Prie rez vyhovuje

12.3. Priečna vystuž dosky

Dynamický súčiniteľ - 1,5

Vnútrotné sily, M_y [kNm]



Vnútrotné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebro / integračný pás

Výber : CM1,CM2,CM5,CM6,CM10,CM13

Skupiny výsledkov: MSU

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM10	2.296	MSU_gr11_kraj1_supStrk/1	-702.43	-174.65	9.49	-14.20	70.43	73.28
CM1	1.194	MSU_gr12_stred1_supStrk/2	102.48	-7.01	65.07	-1.00	36.40	0.03
CM13	4.500	MSU_gr12_stred_supStrk/3	-13.79	-534.08	54.82	89.37	-32.01	0.49
CM10	0.000	MSU_gr12_stred1_supStrk/4	-15.84	542.29	-55.03	-92.85	-34.20	0.74
CM13	3.398	MSU_gr12_kraj_supStrk/5	-324.53	86.31	-285.59	-306.49	116.70	32.13
CM10	1.102	MSU_gr12_kraj_supStrk/6	-354.55	-72.24	310.49	331.34	148.44	35.19
CM13	3.765	MSU_gr12_kraj_supStrk1/7	-351.76	-96.48	-220.42	-412.30	60.30	38.47
CM10	0.735	MSU_gr17_0_supStrk1/8	-355.02	85.14	200.80	428.73	96.04	38.66
CM13	3.673	MSU_gr12_kraj_supStrk/9	-301.18	147.15	-63.55	-132.67	-144.76	45.02
CM10	2.204	MSU_gr12_kraj1_supStrk1/10	-552.60	-49.51	41.97	178.85	359.15	54.80
CM13	0.551	MSU_gr12_kraj1_infStrk/11	-4.13	60.48	26.53	-29.14	6.08	-3.06
CM10	2.204	MSU_gr12_kraj1_supStrk1/12	-665.53	-62.01	33.57	147.83	74.50	77.19

Vnútorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebzo / integračný pás

Výber : CM1,CM2,CM5,CM6,CM10,CM13

Skupiny výsledkov : MSP

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM10	2.296	MSP_gr11_kraj1_supStrk2/22	-483.58	-128.02	7.32	-8.85	61.59	50.42
CM1	1.194	MSP_gr12_stred1_supStrk2/23	74.08	-5.05	46.22	-0.71	25.23	0.02
CM13	4.500	MSP_gr17_1_supStrk3/24	-12.39	-465.47	38.03	79.72	-33.27	0.73
CM10	0.000	MSP_gr17_1_supStrk3/25	-17.64	477.39	-39.57	-74.70	-22.81	1.06
CM13	3.398	MSP_gr12_kraj_supStrk2/26	-224.93	58.75	-206.37	-223.63	81.50	22.33
CM10	1.102	MSP_gr17_1_supStrk3/27	-257.35	6.06	232.00	264.53	130.08	26.50
CM13	3.765	MSP_gr12_kraj_supStrk3/28	-240.20	-79.32	-157.81	-298.78	39.36	26.30
CM13	0.735	MSP_gr17_1_supStrk3/29	-129.55	170.38	178.87	360.40	85.76	20.20
CM13	3.673	MSP_gr12_kraj_supStrk2/30	-204.92	101.08	-52.66	-102.55	-98.52	30.37
CM10	2.204	MSP_gr17_1_supStrk3/31	-400.37	-28.91	28.31	139.21	273.35	39.84
CM13	0.459	MSP_gr12_kraj1_infStrk2/32	-2.46	46.79	23.41	-27.41	4.35	-1.65
CM10	2.204	MSP_gr17_1_supStrk3/33	-468.44	-65.63	20.36	128.58	85.60	54.09

Vnútorné sily na prvku

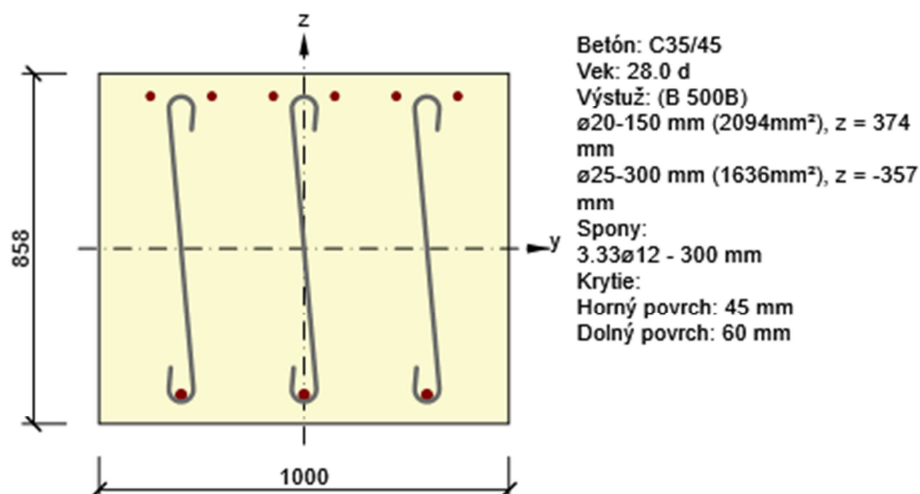
Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebzo / integračný pás

Výber : CM1,CM2,CM5,CM6,CM10,CM13

Skupiny výsledkov : A

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM13	2.296	A/13	-290.30	83.73	-89.02	-359.47	22.84	31.87
CM5	1.194	A/14	55.35	1.12	-53.61	-0.35	-149.91	0.01
CM13	4.316	A/15	-45.84	-346.42	127.60	-228.55	-96.33	6.69
CM10	0.184	A/16	-46.73	341.03	-131.85	225.13	-97.63	6.91
CM13	3.306	A/17	-174.97	-16.86	-190.96	-480.11	-6.48	16.07
CM10	1.194	A/18	-176.67	-36.70	191.12	482.24	-8.33	15.56
CM13	3.765	A/17	-134.79	-126.66	-117.26	-511.55	-69.39	13.00
CM10	0.735	A/19	-132.67	105.85	117.32	514.06	-70.22	12.73
CM5	0.918	A/20	48.25	1.14	-59.86	-0.48	-151.66	0.02
CM13	1.837	A/21	-236.91	59.62	-35.64	-302.94	142.13	23.23
CM13	0.000	A/13	3.76	53.39	-4.52	-36.41	-10.75	-1.17

Z posudku boli vylúčené osovú sily a šmyk v rovne dosky. Tento šmyk vznikol z dôvodu integrácie z dosky na prút modelu ale v skutočnosti bude prenesený samotnou doskovou tuhosťou.



Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-552.6	0.0	42.0	0.0	359.2	0.0
Celkom	Mimoriadna	48.3	0.0	-59.9	0.0	-151.7	0.0
Celkom	Charakteristická	-400.4	0.0	0.0	0.0	273.4	0.0

2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	-552.6	359.2	0.0	42.0	0.0	39.0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-552.6	359.2	0.0			28.7	OK
Šmyk	48.3			59.9	0.0	6.3	OK
Interakcia	-552.6	359.2	0.0	42.0	0.0	39.0	OK
Obmedzenie napätia	-400.4	273.4	0.0			4.5	OK
Šírka trhlíny	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonané

Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

12.4. Konzola výstuž

Dynamický súčiniteľ - 1,5

Kombinácie s kladným ohybovým momentom su vylúčené z posudku, vznikly z dôvodu kombinácie bočným rázom v zlom smere.

Vnúťorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebry / integračný pás

Výber : CM3,CM4,CM7..CM9,CM14

Skupiny výsledkov: MSU

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
CM9	0.835	MSU_gr11_kraj_supStrk1/34	-131.55	364.26	-29.04	50.96	-41.53	11.81
CM3	0.835	MSU_gr12_stred1_supStrk/2	30.04	-0.73	-41.52	-0.64	18.91	0.03
CM14	0.000	MSU_gr12_stred_supStrk/3	-17.74	-531.83	48.66	-34.88	-29.02	1.47
CM9	0.835	MSU_gr12_stred1_supStrk/4	-19.74	539.99	-48.65	36.16	-29.20	1.70
CM9	0.835	MSU_gr11_stred_supStrk1/35	-26.36	316.29	-58.85	21.43	-31.89	1.05
CM14	0.000	MSU_gr11_kraj_supStrk1/36	-28.90	-323.12	58.93	-21.98	-50.22	1.45
CM14	0.000	MSU_gr12_kraj1_supStrk1/37	-123.77	-359.36	28.26	-50.83	-6.39	10.93
CM9	0.835	MSU_gr17_0_supStrk1/38	-87.99	450.16	-32.53	52.20	-24.89	7.96
CM14	0.000	MSU_gr12_kraj_supStrk1/39	-30.89	-318.32	50.99	-31.40	-100.61	2.39
CM9	0.000	MSU_gr12_kraj1_infStrk/40	-0.12	0.08	-12.35	1.47	48.34	0.04
CM9	0.562	MSU_gr12_kraj1_infStrk/41	1.10	144.98	-30.05	0.97	25.14	-0.89
CM9	0.835	MSU_gr12_kraj_supStrk1/42	-128.69	369.92	-28.96	49.34	-59.48	11.89

Vnúťorné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebry / integračný pás

Výber : CM3,CM4,CM7..CM9,CM14

Skupiny výsledkov: MSP

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
CM9	0.835	MSP_gr11_kraj_supStrk3/43	-89.67	273.48	-22.26	36.95	-30.51	8.07
CM3	0.835	MSP_gr17_1_supStrk3/44	22.43	-0.34	-30.23	-0.48	13.22	0.02
CM14	0.000	MSP_gr17_1_supStrk3/24	-15.48	-463.91	33.94	-29.83	-32.82	1.46
CM9	0.835	MSP_gr17_1_supStrk3/25	-20.59	475.72	-34.23	35.10	-21.91	1.74
CM9	0.835	MSP_gr11_stred_supStrk3/45	-19.30	233.30	-42.25	16.73	-23.21	0.86
CM14	0.000	MSP_gr11_kraj_supStrk3/46	-21.05	-237.99	42.31	-17.08	-36.30	1.14
CM14	0.000	MSP_gr17_1_supStrk3/47	-57.64	-408.72	23.09	-37.23	-29.38	5.51
CM9	0.835	MSP_gr17_1_supStrk3/29	-63.33	420.85	-23.45	43.16	-18.59	5.82
CM14	0.000	MSP_gr12_kraj_supStrk3/48	-22.48	-234.86	36.98	-23.59	-72.40	1.79
CM9	0.000	MSP_gr12_kraj1_infStrk2/49	0.00	-0.06	-12.09	1.39	34.51	0.03
CM9	0.562	MSP_gr12_kraj1_infStrk2/50	-1.09	136.24	-27.49	1.96	14.99	-0.50
CM9	0.835	MSP_gr12_kraj_supStrk3/51	-87.63	277.53	-22.20	35.80	-43.33	8.13

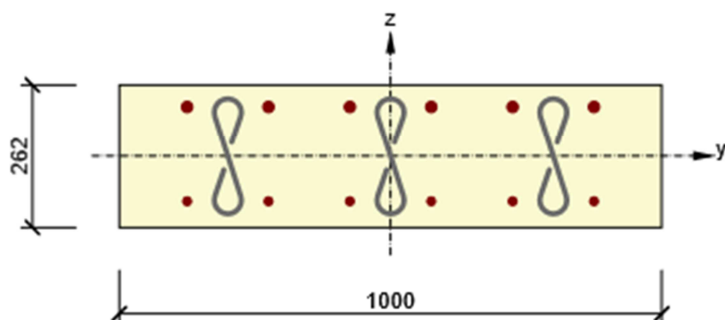
Vnútorne sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : Hlavné, Rebry / integračný pás

Výber : CM3,CM4,CM7..CM9,CM14

Skupiny výsledkov : A

Prvok	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM14	0.000	A/52	-74.06	-288.08	150.82	-53.66	-84.77	7.42
CM7	0.835	A/53	16.01	0.65	-161.12	-0.34	-105.13	0.02
CM14	0.000	A/54	-32.30	-341.14	160.47	-47.04	-87.85	3.47
CM9	0.835	A/55	-31.70	338.00	-160.46	47.06	-87.85	3.39
CM9	0.835	A/16	-34.06	337.77	-161.71	46.28	-88.24	3.43
CM14	0.000	A/56	-34.08	-337.78	161.72	-46.29	-88.25	3.43
CM9	0.835	A/19	-67.23	292.44	-151.47	53.75	-85.08	6.80
CM7	0.835	A/20	16.01	0.37	-161.12	-0.34	-105.14	0.02
CM7	0.000	A1/57	-0.18	0.00	-10.85	0.00	-0.01	0.00
CM4	0.835	A1/58	13.17	-145.41	-121.70	-14.02	-62.82	-0.29



Betón: C35/45

Vek: 28.0 d

Výstuž: (B 500B)

ø20-150 mm (2094mm²), z = 91 mm

ø16-150 mm (1340mm²), z = -83 mm

Spony:

3.33ø10 - 150 mm

Krytie:

Horný povrch: 30 mm

Dolný povrch: 40 mm

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-88.0	0.0	-32.5	0.0	-24.9	0.0
Celkom	Mimoriadna	16.0	0.0	-161.1	0.0	-105.1	0.0
Celkom	Charakteristická	-63.3	0.0	0.0	0.0	-18.6	5.8

Rozhodujúci typ posudku	NEd [kN]	MEd,y [kNm]	MEd,z [kNm]	VED [kN]	TED [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	16.0	-105.1	0.0	161.1	0.0	78.1	OK
Typ posudku	NEd [kN]	MEd,y [kNm]	MEd,z [kNm]	VED [kN]	TED [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	16.0	-105.1	0.0			50.8	OK
Šmyk	16.0			161.1	0.0	78.1	OK
Interakcia	16.0	-105.1	0.0	161.1	0.0	78.1	OK
Obmedzenie napätia	-63.3	-18.6	5.8			8.8	OK
Šírka trhliny	0.0	0.0	0.0			0.0	Nevykonané

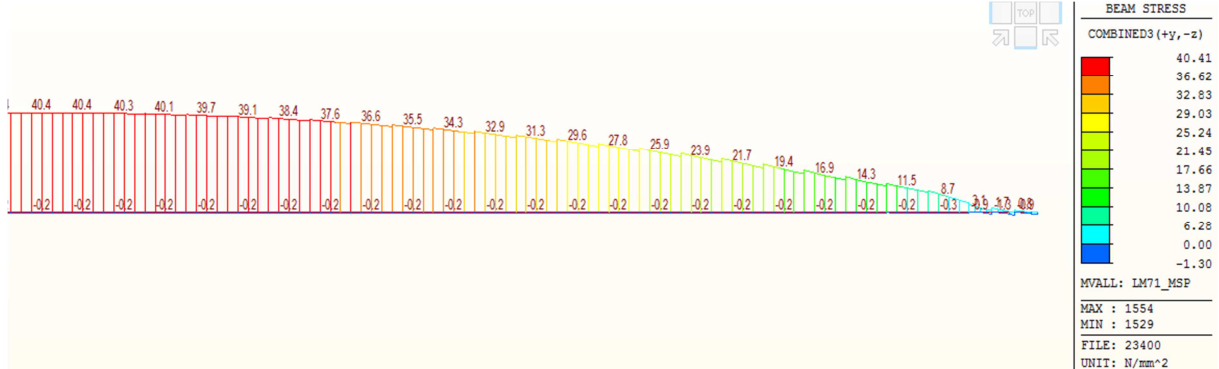
Medzná hodnota využitia prierezu: 100.0 %

12.5. Únava oceľových nosníkov

Pre výpočet faktorov ekvivalentného poškodenia, pozri kapitolu 6.10

Posúdenie hlavného nosníka v mieste zvaru pásnice.

Napätie v dolnej pásnici od pohyblivého zaťaženia LM71, bez dynamického súčiniteľa, charakteristická hodnota



•	súčiniteľ únavovej pevnosti		γ_{Mf}	=	1.15
•	súčiniteľ únavového zaťaženia		γ_{Ff}	=	1.00
•	dynamický súčiniteľ		Φ_3	=	1.20
•	Posudzovaný detail	Tupí zvar v horn/doln pásnice, kontrolované RTG, prevýšenie zvaru max 10% zo šírky			
•	STN EN 1993-1-9 tab. 8.3				
	Detail 5	kategória detailu 90	$\Delta\sigma_c$	=	90 MPa
•	faktor ekvivalentného poškodenia		λ	=	0.77
•	súčiniteľ veľkosti pre hrúbku $t > 25\text{mm}$	$t = 55$	k_s	=	0.85
•	redukovaná referenčná únavová pevnosť		$\Delta\sigma_{c,red}$	=	76.87 MPa
•	rozkmit od únavového zaťaženia dopravou		σ_E	=	46.92 MPa
•	návrhový rozkmit od únavového zaťaženia dopravou		$\sigma_{E,2}$	=	36.13 MPa
•	posúdenie		$\gamma_{Ff} \sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf})$	=	0.54 vyhovuje

Základný materiál hornej pásnice

- | | | | |
|--|----------------------|---|-----------------|
| • STN EN 1993-1-9 tab. 8.3 | | | |
| Detail 9 | kategória detailu 71 | $\Delta\sigma_C$ | = 140 MPa |
| • faktor ekvivalentného poškodenia | | λ | = 0.77 |
| • súčiniteľ veľkosti pre hrúbku $t > 25\text{mm}$ | $t = 55$ | k_s | = 0.85 |
| • redukovaná referenčná únavová pevnosť | | $\Delta\sigma_{C,red}$ | = 119.58 MPa |
| • rozkmit od únavového zaťaženia dopravou | | σ_E | = 48.24 MPa |
| • návrhový rozkmit od únavového zaťaženia dopravou | | $\sigma_{E,2}$ | = 37.14 MPa |
| • posúdenie | | $\gamma_{ff} \sigma_{E,2} / (\Delta\sigma_C / \gamma_{Mf})$ | = 0.36 vyhovuje |

13. Posudok nosnej konštrukcie – MSP

13.1. Obmedzenie napätí

Pre obmedzenia napätí v konštrukcii sa posudzujú nasledujúce:

Betón $\sigma < k_1 \cdot f_{ck} = 0,6 \cdot 35 = 21 \text{ MPa}$

Oceľ $\sigma < f_y / \gamma_{ser} = 335 / 1,0 = 335 \text{ MPa}$ pre $t \leq 80 \text{ mm}$.

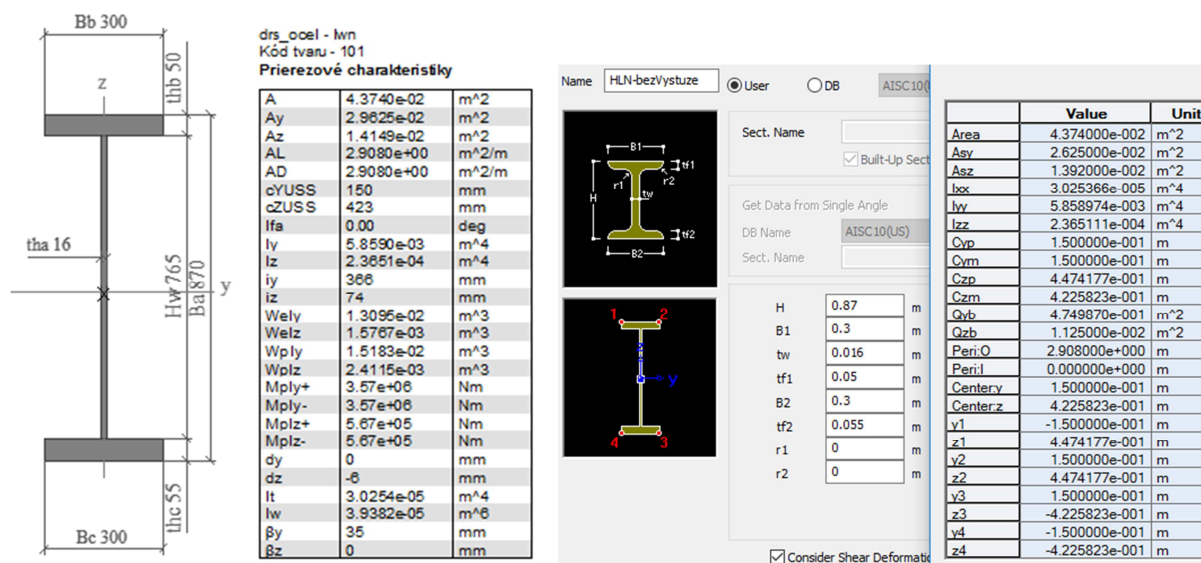
Výstuž $\sigma < k_3 \cdot f_y = 0,8 \cdot 500 = 400 \text{ MPa}$

Pre výpočet napätia bol model modifikovaný tak, aby vyhovoval analýze čiastočne bez trhlín podľa STN EN 1994-2 Ea 1eff.

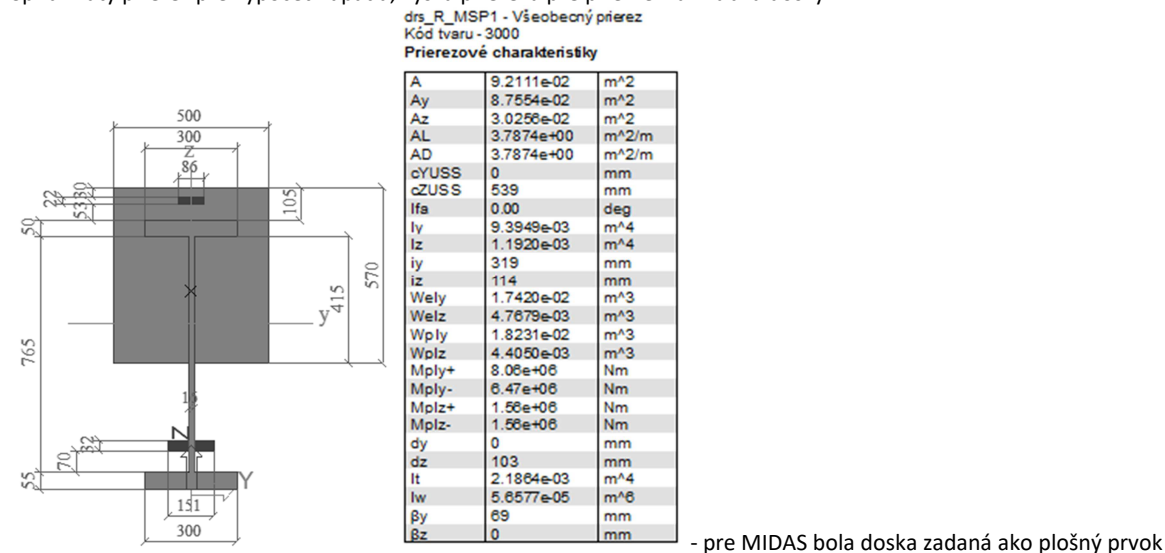
V ťahaných vláknach bolo namáhanie ťahom vypočítané pre stav kedy od charakteristickej kombinácie zaťaženia ťahové napätia neprekročili hodnotu $2 \cdot f_{ctm} = 2 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ MPa}$.

Oceľový prierez pre výpočet napätia pre montážny stav (betonáž dosky), Scia Engineer, MIDAS Civil.

Pri posudku sa neuvvažoval oslabenie steny otvorom pre priečnu výstuž doly. Rezerva v posudku pre oceľový prierez však toto zjednodušenie bezpečne pokryje.

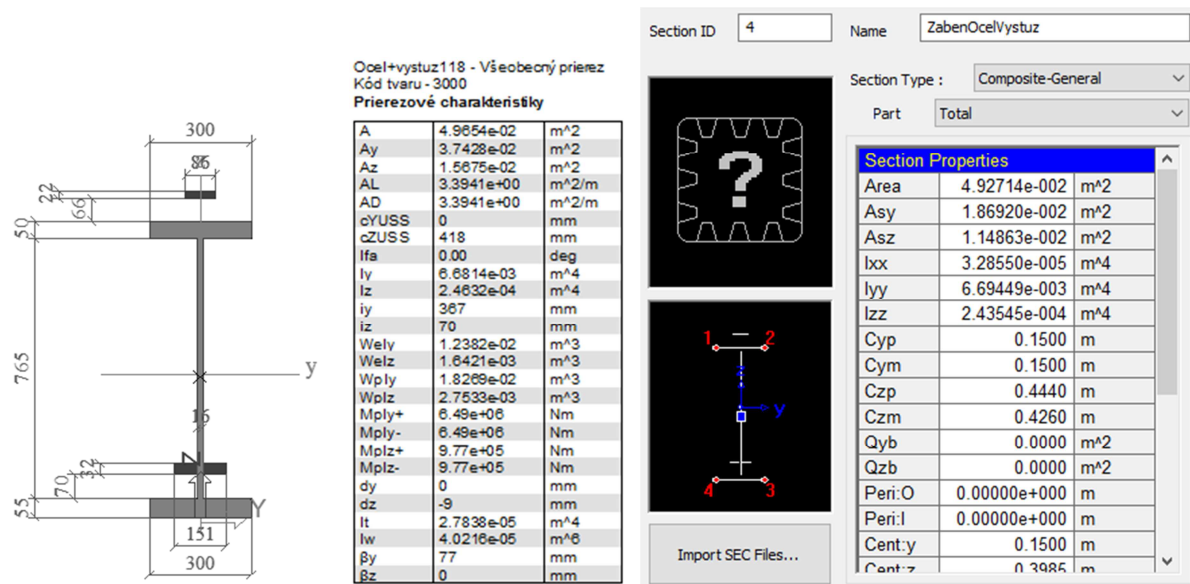


Spriahnutý prierez pre výpočet napätia, výška prierezu pre priemernú hrúbku dosky



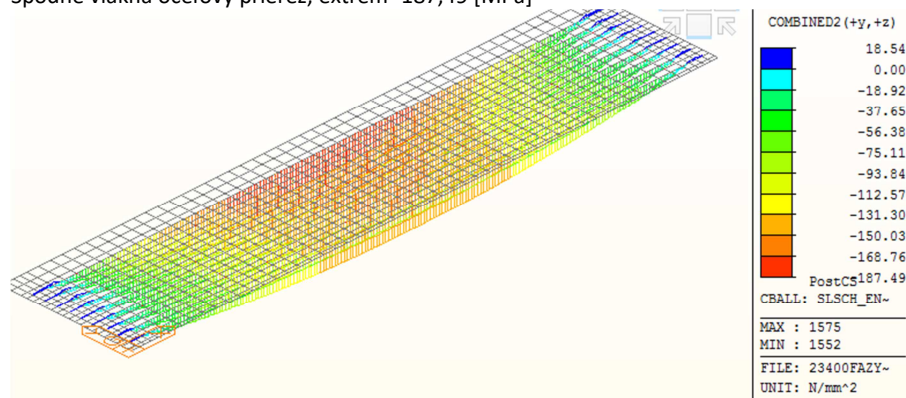
- pre MIDAS bola doska zadaná ako plošný prvok

Oceľové prierezy použité pre doskový model ako rebrá



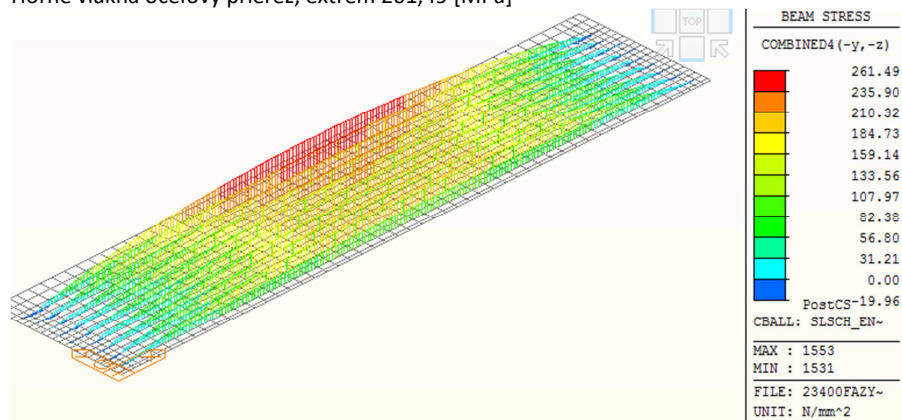
Priebeh napätí, začiatok prevádzky (30 dní)

Spodné vlákna oceľový prierez, extrém -187,49 [MPa]



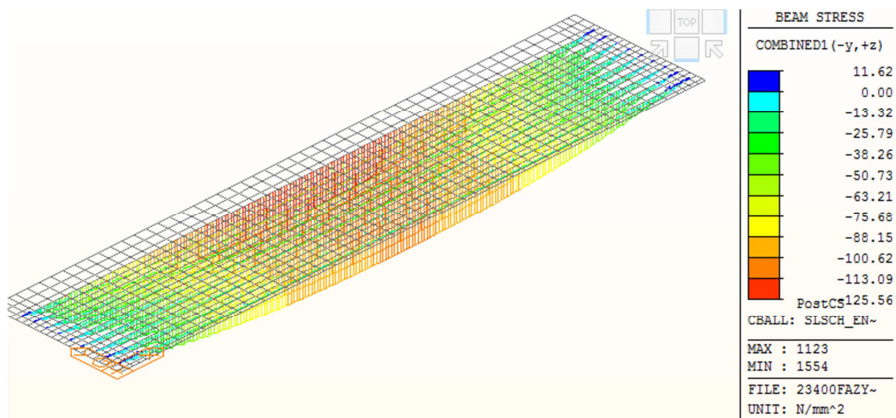
vyhovuje podmienke pre oceľ

Horné vlákna oceľový prierez, extrém 261,49 [MPa]



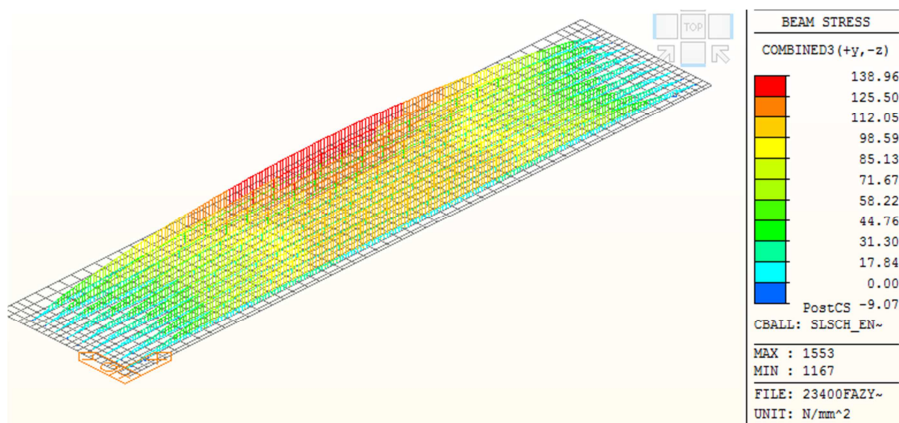
vyhovuje podmienke pre oceľ

Spodné vlákna betonarská výstuž, extrém -125.56 [MPa]



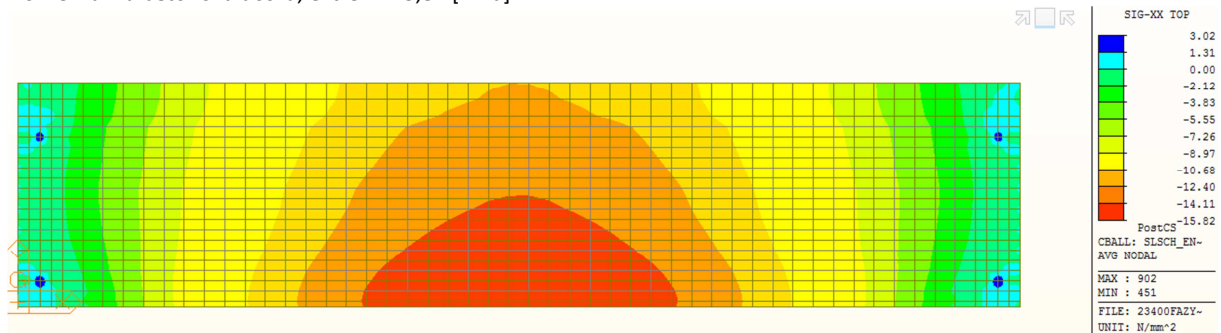
vyhovuje podmienke pre výstuž

Horné vlákna betonarská výstuž, extrém 138,96 [MPa]



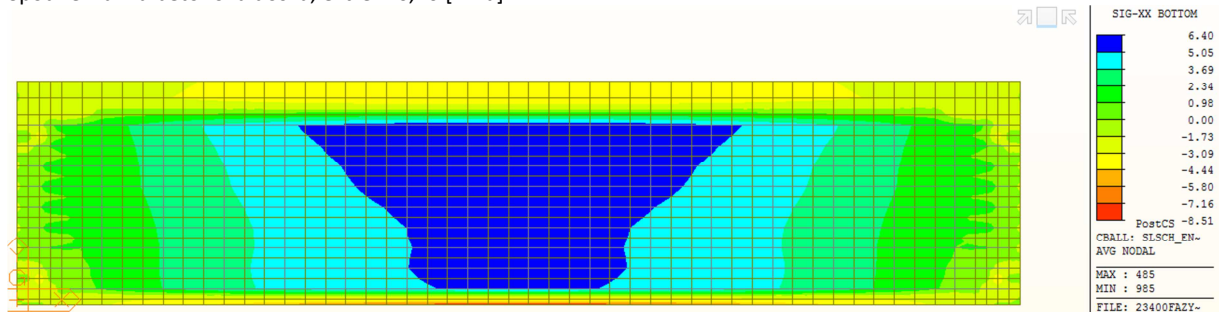
vyhovuje podmienke pre výstuž

Horné vlákna betónová doska, extrém -15,82 [MPa]



vhovuje podmienke pre betón

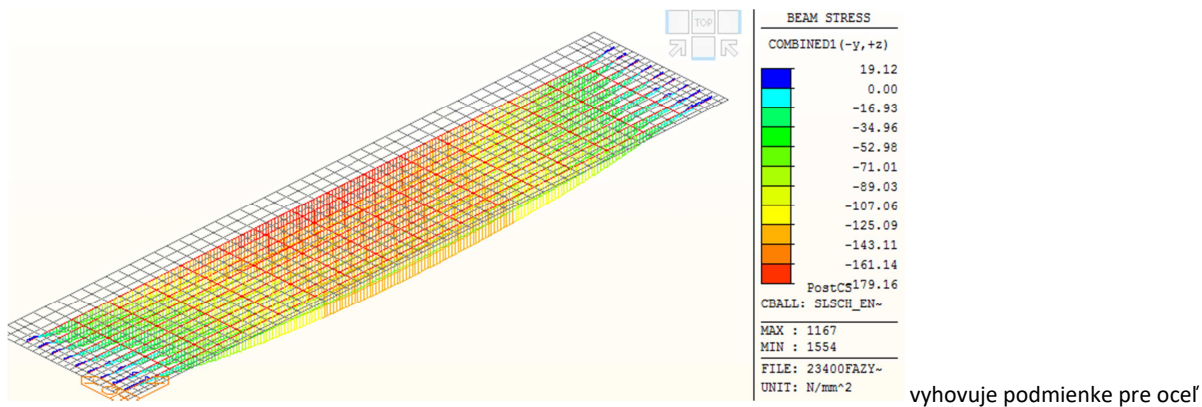
Spodné vlákna betónová doska, extrém 6,40 [MPa]



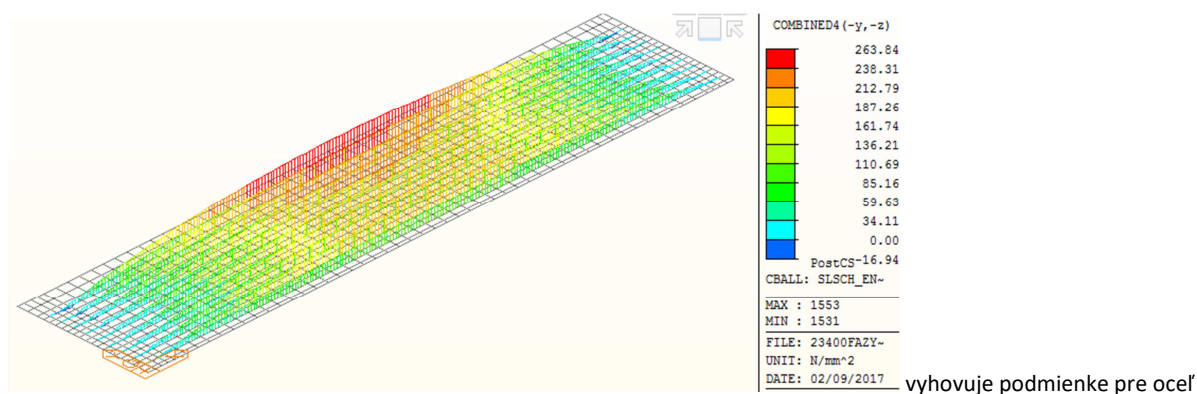
vhovuje podmienke pre betón-obmedzenie ťahových napätí na $2f_{ctm}=6.4\text{MPa}$

Priebeh napätí, koniec životnosti (36500 dní)

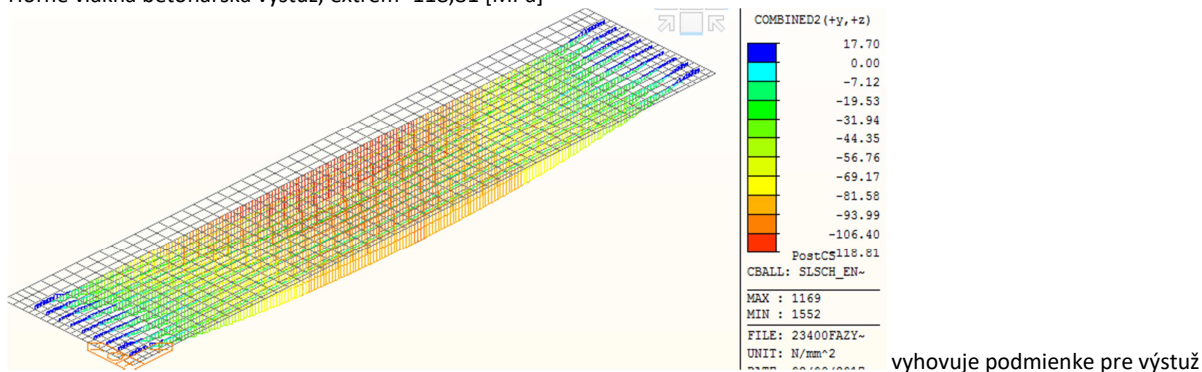
Horné vlákna oceľový prierez, extrém -179,16 [MPa]



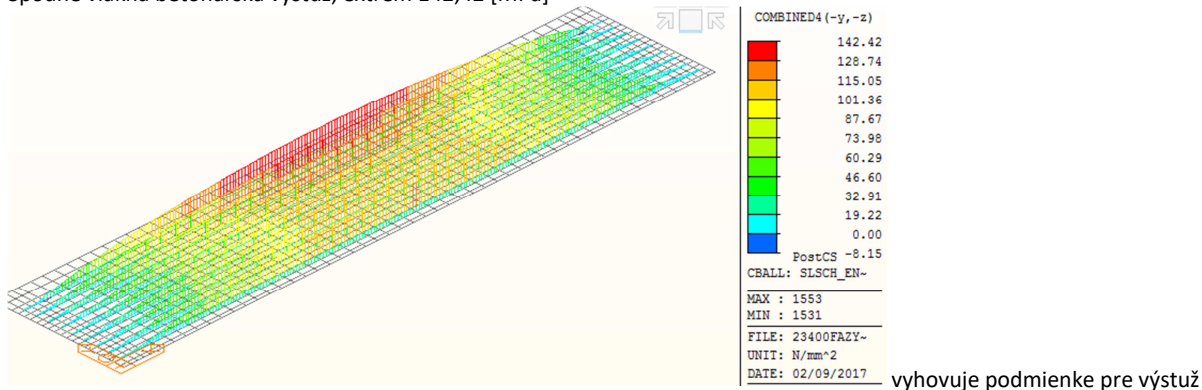
Spodné vlákna oceľový prierez, extrém 263,84 [MPa]



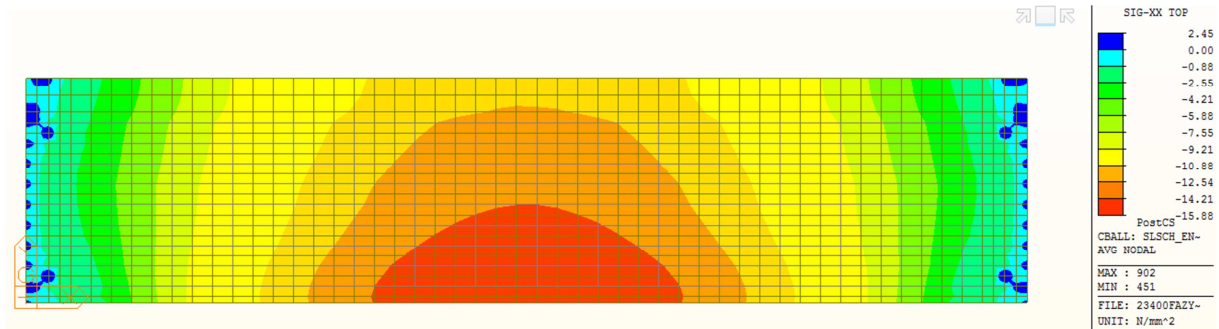
Horné vlákna betonarská výstuž, extrém -118,81 [MPa]



Spodné vlákna betonarská výstuž, extrém 142,42 [MPa]

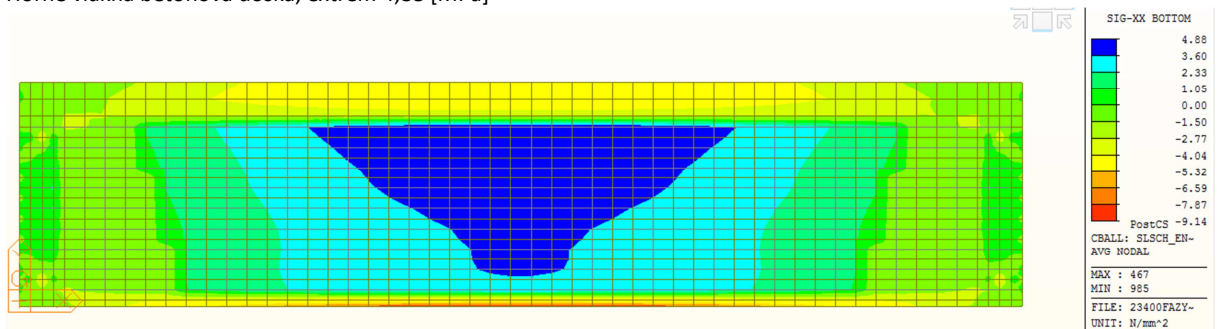


Horné vlákna betónová doska, extrém -15,88 [MPa]



vhovuje podmienke pre betón

Horné vlákna betónová doska, extrém 4,88 [MPa]



vhovuje podmienke pre betón-obmedzenie ťahových napätí na $2f_{ctm}=6.4\text{MPa}$

13.2. Priehyb

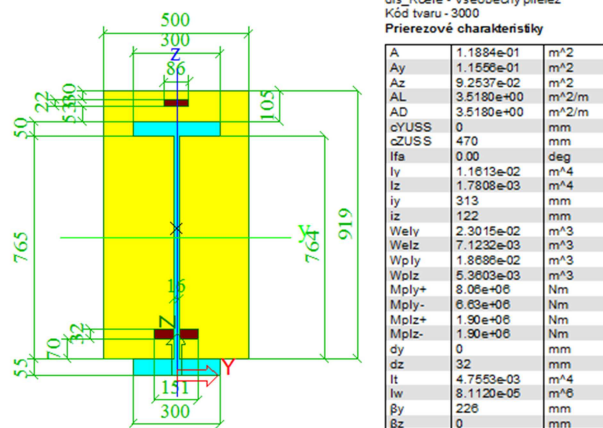
Výčíslenie priehybu od železničného zaťaženia.

Pre výpočet priehybu sa uvažovalo s prierezom s momentom zotrvačnosti $I = (I_{\text{potrhany_beton}} + I_{\text{nepotrhany_beton}})/2$. Časť potrhaneho betónu bol stanovený pre prierez s priemernou výškou, a pre ostatné prierezy bola prevziata výška potrhanej časti betónu.

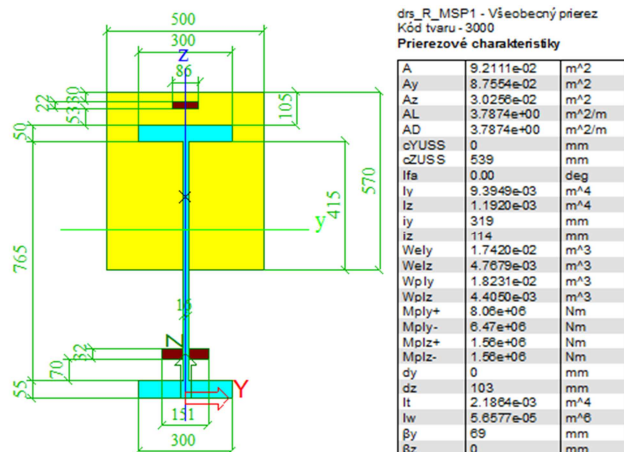
Limitný priehyb $L/600 = 23400/600 = 39\text{mm}$

Prierezové charakteristiky

Prierez nepotrháný

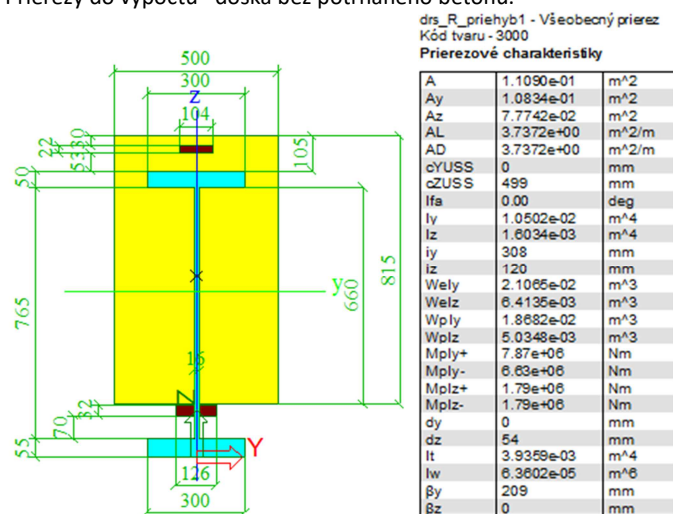


Prierez potrháný

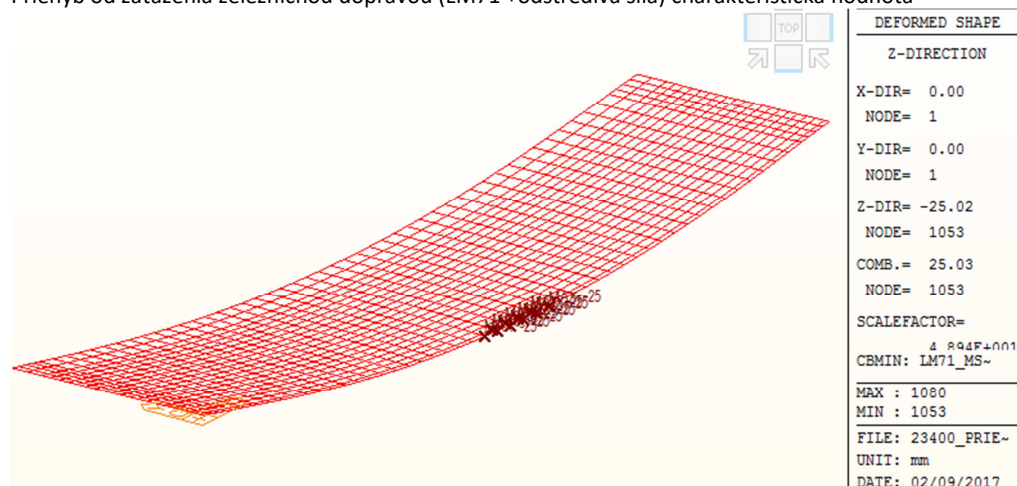


Priemerný moment zotravnosti pre výpočet priehybu $(1,16e-2+9.39e-3)/2=1,05e-3$ m⁴

Prierezy do výpočtu –doska bez potrhaneho betónu.



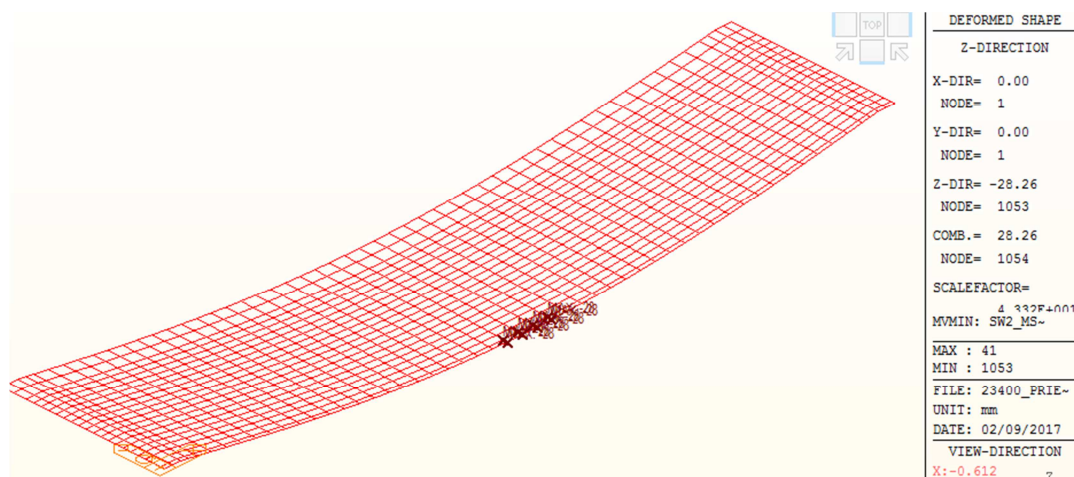
Priehyb od zaťaženia železničnou dopravou (LM71 +odstrediva sila) charakteristická hodnota



priehyb = 25 mm

priehyb * dyn.súč= 1,2.25=30mm < 39 mm - vyhovuje

Priehyb od zaťaženia železničnou dopravou (SW2 +odstrediva sila) charakteristická hodnota



prieťah = 28.26 mm

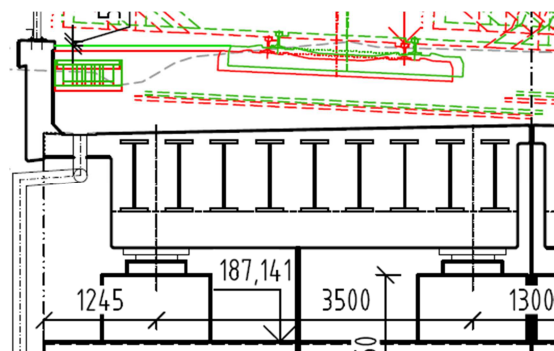
prieťah * dyn.súč= 1,2.28,26=34mm < 39 mm - vyhovuje

Prieťah od stáleho zaťaženia a 25% pohyblivého zaťaženia bude vylúčený nadvýšením prierezu.

Zaťaženie	Prieťah [mm]	
	bežný	krajný pri rímse
nosník		
vlastná tiaž ocele	9.73	9.73
vlastná tiaž od betonáže	34.27	44.84
štrkové lôžko bez + 30%	14.4	14.8
koľajový rošt	1.1	1.1
mostné vybavenie	1	1
pohyblive	25	25
pohyblive 25%	6.25	6.25
teoretická hodnota nadvýšenia	66.75	77.72
hodnota nadvýšenia	70	80

13.3. Skrútenie konštrukcie

Skrútenie nosnej konštrukcie v tomto prípade nerozhoduje. Dôvod je ten, že vzdialenosť ložísk je 3,5 m, teda zaťaženie od železníc sa roznáša rovnomerne na koncový priečnik a nedochádza k natočeniu, pozri schému dole.



13.4. Deformácia koncového prierezu

Deformácia koncového prierezu od zaťaženia železničnou dopravou.

Pre výpočet prieťahu sa uvažovalo s prierezom s momentom zotrvačnosti $I = (I_{\text{potrhany_beton}} + I_{\text{nepotrhany_beton}})/2$.

Pootočením koncového prierezu na OP2 [rad]

NODE NUMBER= 939

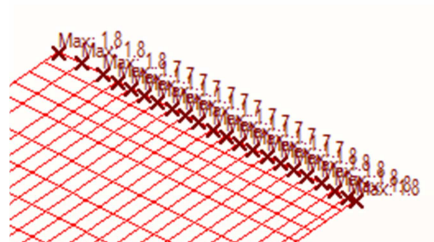
DX=6.45523E-001 DY=1.44069E-002 DZ=-1.85736E+000 DXYZ=1.96639E+000

RX=-1.10028E-005 RY=-3.26554E-003 RZ=-4.01328E-005 RW=0.00000E+000



Limitná hodnota pootočenia podľa MVL511 6,5 mrad. Pootočené vyhovuje kritériám.

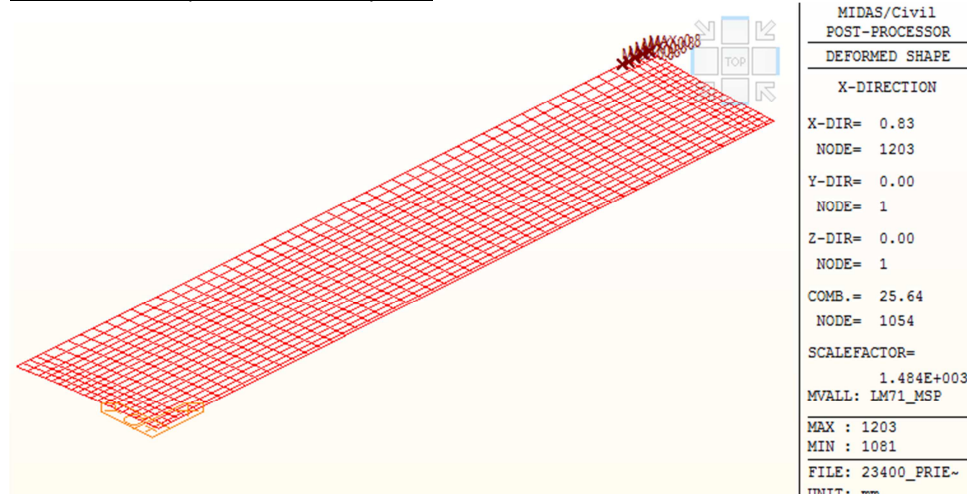
Posun koncového prierezu zvislí smer



Limitná hodnota 10 mm.

1,8 mm < 10 mm vyhovuje

Posun koncového prierezu vodorovný smer



Limitná hodnota 3 mm.

0,83 mm < 3 mm vyhovuje

13.5. Rezonancia konštrukcie

Overenie reoznancie konštrukcie bolo vykonané v súlade s STN EN 1991-2, 6.4.4 a podľa prílohy F.

Výpočet bol vykonaný na modeli bez vplyvu potrhaneho betónu s charakteristickou hodnotou zaťaženia a bez zmeny hrúbky štrkového lôžka o hodnoty inf/sup..

Vlastné tvary

1

- vlastná frekvencia-polvlina sinusoidy

$$h_{0,1} = 2.887 \text{ Hz}$$
$$\omega_{0,1} = 18.14 \text{ 1/sec}$$

Posúdenie vlastnej frekvencie

- horná medza vlastnej frekvencie
- dolná medza vlastnej frekvencie
- prvá vlastná ohybová frekvencia

$$h_{0,max} = 8.96 \text{ Hz}$$
$$h_{0,min} = 3.65 \text{ Hz}$$
$$h_{0,1} = 2.89 \text{ Hz}$$

Prvá vlastná ohybová frekvencia sa nachádza v rozmedziach stanovené normou. Dynamická analýza nie je nutná.

Posúdenie zrýchlenia na únavu pri rezonancii nie je nutné. V statickom výpočte sa použije dynamický súčiniteľ.

- overenie náchylnosti na rezonanciu pre prípad ležiaci mimo stanovené medze

$$\begin{aligned}v_{lim} &= 140 \text{ km/h} \\v_{lim} &= 38.89 \text{ m/s} \\h_{0,1} &= 2.89 \text{ Hz} \\v_{lim}/h_{0,1} &= 13.47 \text{ [m]}\end{aligned}$$

- hmotnosť konštrukcie
 - vlastná tiaž
 - koľajové lôžko
 - koľajový rošt
 - rímsa
 - dĺžka nosnej konštrukcie
 - hmotnosť na meter

$$\begin{aligned}g &= 533142 \text{ kg} \\&= 312161 \text{ kg} \\&= 182956 \text{ kg} \\&= 14040 \text{ kg} \\&= 23985 \text{ kg} \\&= 23.4 \text{ m} \\&= 22784 \text{ kg/m} \\(v_{lim}/h_{0,1})_{lim} &= 13.54 \text{ [m]} \\&\text{vyhovuje}\end{aligned}$$

- limitná hodnota podľa MVL511 tab 5.8

14. Príslušenstvo

14.1. Ložiská

Každá konštrukcia je uložená zvlášť na ložiskách.

Pozdĺžna rekacia na ložiska bola určená podľa STN EN 1991-2, Tab.G1

Zaťaženie na pevné ložiská v pozdĺžnom smere mosta-pre bezstykovú koľaj

- tuhosť spodnej stavby
- charakteristická hodnota pozdĺžnej sily pre jednu koľaj pre $L < 30 \text{ m}$

$$\begin{aligned}K &= 1.2E+06 \text{ kN/m} \\Q_{lt,la,k} &= 0,126 \cdot L^{0,9} \cdot K^{0,4} \\&= 576.6 \text{ kN/koľaj}\end{aligned}$$

Zaťaženie na pevné ložiská v pozdĺžnom smere mosta-pre bezstykovú koľaj

- odpor železničného zvršku proti pozdĺžnému posunu - zaťaženie na ložiská
 - tuhosť spodnej stavby
 - charakteristická hodnota pozdĺžnej sily pre jednu koľaj nezaťaženú
- charakteristická hodnota pozdĺžnej sily pre jednu koľaj zaťaženú

$$\begin{aligned}K &= 1.2E+06 \text{ kN/m} \\k &= 20 \text{ kN/m} \\Q_{lt,t,zat,k} &= 395.0 \text{ kN/koľaj} \\k &= 40 \text{ kN/m} \\Q_{lt,t,nezat,k} &= 566.1 \text{ kN/koľaj}\end{aligned}$$

Zaťaženie na pevné ložiská v pozdĺžnom smere mosta od koncového pootočenia prierezu-pre bezstykovú koľaj

- pozdĺžna reakcia v ložiskách od pootočenia koncového prierezu $Q_{lt,fi,k}$ = $0,11 \cdot L^{0,22} \cdot K^{0,5} \cdot (1,1-\beta) \cdot \phi H$
- výška medzi hornou plochou dosky mostovky a dolnou úložnou
- plochou lož. H = 1.51 m
- pomer vzdialenosti medzi neutralnou osou nosnej konštrukcie k a jej povrchom k výške H

$$\begin{aligned}e_{NO} &= 0.60 \text{ m} \\\beta &= 0.40\end{aligned}$$
- uhol pootočenia koncového prierezu - limitná hodnota ϕ_{lim} = $\lim \delta_h / H$

$$\begin{aligned}\lim \delta_h &= 0.0002 \text{ m} \\&= 0.0001 \text{ rad}\end{aligned}$$
- uhol pootočenia v radianoch, H v mm $\max Q_{lt,fi,k}$ = 33.5 kN/koľaj

Celková charakteristická hodnota pozdĺžnej reakcie $577+566+34=1177\text{ kN}$

Celková návrhová hodnota pozdĺžnej reakcie $1177*1,4=1648\text{ kN}$

Na jedno ložisko pôsobí vodorovná reakcia v pozdĺžnom smere mosta $\rightarrow 1648/2=823\text{ kN}$.

Krajne ložiska 55,986 OP1-1, OP1-4, OP2-1, OP2-4

Vnutorne ložiska 41,972 OP1-2, OP1-3, OP2-2, OP2-3

Výpis reakcií z modelu

Uzol	ZS/Oblaka	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)
41	VlastnaTiaz	-35	-5	861
55	VlastnaTiaz	35	0	951
972	VlastnaTiaz	0	5	861
986	VlastnaTiaz	0	0	951
41	Izolacia	0	0	5
55	Izolacia	0	0	12
972	Izolacia	0	0	5
986	Izolacia	0	0	12
41	supKolLoz	-27	-4	524
55	supKolLoz	27	0	784
972	supKolLoz	0	4	524
986	supKolLoz	0	0	783
41	infKolLoz	-16	-2	310
55	infKolLoz	16	0	463
972	infKolLoz	0	2	310
986	infKolLoz	0	0	463
41	Rimsa	-4	-1	-48
55	Rimsa	4	0	174
972	Rimsa	0	1	-48
986	Rimsa	0	0	174
41	KolajovyRost	-1	0	36
55	KolajovyRost	1	0	37
972	KolajovyRost	0	0	36
986	KolajovyRost	0	0	37
41	Vybavenie	-2	0	-15
55	Vybavenie	2	0	76
972	Vybavenie	0	0	-15
986	Vybavenie	0	0	76
41	UnLoadTr(min)	-2	0	0
55	UnLoadTr(min)	0	0	0
972	UnLoadTr(min)	0	0	0
986	UnLoadTr(min)	0	0	0
41	LM71_MSP(all)	-31	-5	1214
55	LM71_MSP(all)	31	0	773
972	LM71_MSP(all)	0	5	1214
986	LM71_MSP(all)	0	0	773
41	SW2_MSP(all)	-35	-5	1304
55	SW2_MSP(all)	35	0	833
972	SW2_MSP(all)	0	5	1305
986	SW2_MSP(all)	0	0	832
41	SW0_MSP(all)	-32	-5	1238
55	SW0_MSP(all)	32	0	788
972	SW0_MSP(all)	0	5	1239
986	SW0_MSP(all)	0	0	788
41	G0G1sup	-93	-14	1839
55	G0G1sup	93	0	2747
972	G0G1sup	0	14	1841
986	G0G1sup	0	0	2745
41	G0Ginf	-58	-9	1148
55	G0Ginf	58	0	1714
972	G0Ginf	0	9	1149
986	G0Ginf	0	0	1713

41	BRazEnv(all)	8	116	32
55	BRazEnv(all)	8	0	32
972	BRazEnv(all)	0	115	32
986	BRazEnv(all)	0	0	32
41	Wkcia(all)	-3	-44	0
55	Wkcia(all)	3	0	0
972	Wkcia(all)	0	43	0
986	Wkcia(all)	0	0	0
41	Wvlak(all)	-10	-122	-88
55	Wvlak(all)	10	0	88
972	Wvlak(all)	0	119	88
986	Wvlak(all)	0	0	-88

SUMA REAKCII ZO VSETKYCH REAKCII

Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)
VlastnaTiaz	0	0	3624
Izolacia	0	0	35
supKolLoz	0	0	2615
infKolLoz	0	0	1546
Rimsa	0	0	252
KolajovyRost	0	0	147
Vybavenie	0	0	122
BRazEnv(all)	0	121	0
Wkcia(all)	0	-87	0
Wvlak(all)	0	-241	0
G0G1sup	0	0	9172
G0Ginf	0	0	5725

VÝKAZ LOŽISK - DEFINITÍVNY STAV				OPORA 1				OPORA 2			
POŽIADAVKY NA LOŽISKA PODĽA EN 1337				OP1-1	OP1-2	OP1-3	OP1-4	OP2-1	OP2-2	OP2-3	OP2-4
ČÍSLO BODU PODĽA VÝKRESU				101	102	103	104	201	202	203	204
VŠEOBECNÉ	POČET		[ks]	1	1	1	1	1	1	1	1
	DRUH LOŽISKA			KALOTO VÉ	KALOT OVÉ	KALOT OVÉ	KALOTO VÉ	KALOTO VÉ	KALOTO VÉ	KALOTO VÉ	KALOTO VÉ
	TYP LOŽISKA			PRIEČNE POHYBLIVÉ	PEVNÉ	PEVNÉ	PRIEČNE POHYBLIVÉ	VŠESMERNE POHYBLIVÉ	POZDĹŽNE POHYBLIVÉ	POZDĹŽNE POHYBLIVÉ	VŠESMERNE POHYBLIVÉ
	MAX. TRENIE			0.04	-	-	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	PREDNASTAVENIE PRI TEPLOTE 10°C, POZDĹŽNE, x [mm]			0	0	0	0	0	0	0	0
	PREDNASTAVENIE PRI TEPLOTE 10°C, PRIEČNE, y [mm]			0	0	0	0	0	0	0	0
	REKTIFIKÁCIA VÝŠKY			NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
	DOČASNÁ BLOKÁCIA POSUNOV			ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO
	DOČASNÁ FIXÁCIA POOTOČENÍ			NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
	POZDĹŽNY POSUN OD TEPLoty [mm/1°C]			0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3
	MATERIÁL V DOSADACEJ PLOCHE		HORNÝ POVRCH	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45
			DOLNÝ POVRCH	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45	C35/45
ZAŤAŽENIE	ZVISLÉ G0,G1 CHARAKTERISTICKÉ	MIN (INF) V _k	[kN]	1700	1100	1100	1700	1700	1100	1100	1700
		MAX (SUP) V _k	[kN]	2800	1900	1900	2800	2800	1900	1900	2800
	ZVISLÉ CHARAKTERISTICKÉ	MIN V _k	[kN]	1700	1000	1000	1700	1700	1000	1000	1700
		MAX V _k	[kN]	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400	3400
	ZVISLÉ	MIN V _{Ed}	[kN]	1600	900	900	1600	1600	900	900	1600

	NÁVRHOVÉ	MAX V_{Ed}	[kN]	4600	4600	4600	4600	4600	4600	4600	4600
	VODOROVNÉ CHARAKTERISTI CKÉ	MIN $H_{x,k}$	[kN]	-600	-600	-600	-600	-	-	-	-
		MAX $H_{x,k}$	[kN]	600	600	600	600	-	-	-	-
		MIN $H_{y,k}$	[kN]	-	-450	-450	-	-	-450	-450	-
		MAX $H_{y,k}$	[kN]	-	450	450	-	-	450	450	-
	VODOROVNÉ NÁVRHOVÉ	MIN $H_{x,Ed}$	[kN]	-830	-830	-830	-830	-	-	-	-
		MAX $H_{x,Ed}$	[kN]	830	830	830	830	-	-	-	-
		MIN $H_{y,Ed}$	[kN]	-	-650	-650	-	-	-650	-650	-
		MAX $H_{y,Ed}$	[kN]	-	650	650	-	-	650	650	-
SEIZMICK É	ZVISLÉ NÁVRHOVÉ	MIN V_{Ed}	[kN]	1700	700	1700	700	1700	700	1700	700
		MAX V_{Ed}	[kN]	1800	1200	1200	1800	1800	1200	1200	1800
	VODOROVNÉ NÁVRHOVÉ	MIN $H_{x,Ed}$	[kN]	-400	-400	-400	-400	-	-	-	-
		MAX $H_{x,Ed}$	[kN]	400	400	400	400	-	-	-	-
		MIN $H_{y,Ed}$	[kN]	-	-300	-300	-	-	-300	-300	-
		MAX $H_{y,Ed}$	[kN]	-	300	300	-	-	300	300	-
POSUNY	POZDĹŽNE NÁVRHOVÉ	MIN $v_{x,Ed}$	[mm]	-	-	-	-	-50	-50	-50	-50
		MAX $v_{x,Ed}$	[mm]	-	-	-	-	50	50	50	50
	PRIEČNE NÁVRHOVÉ	MIN $v_{y,Ed}$	[mm]	-20	-	-	-20	-20	-	-	-20
		MAX $v_{y,Ed}$	[mm]	20	-	-	20	20	-	-	20
POOTOČ ENIE	POZDĹŽNE NÁVRHOVÉ	MIN $f_{i,x,Ed}$	[mrad]	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
		MAX $f_{i,x,Ed}$	[mrad]	5	5	5	5	5	5	5	5
	PRIEČNE NÁVRHOVÉ	MIN $f_{i,y,Ed}$	[mrad]	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
		MAX $f_{i,y,Ed}$	[mrad]	5	5	5	5	5	5	5	5

14.2. Mostné závery

Návrhový pozdĺžny posun nosnej konštrukcie voči opore OP1 od rovnomerného oteplenia; výpočet:

- návrhová hodnota zaťaženia ložísk**

- charakteristická hodnota teplotného rozdielu mosta voči strednej hodnote teplotného rozsahu s rezervou $+10^{\circ}\text{C}$ pri osadzovaní pri známej teplote $\Delta T_K = 39^{\circ}\text{C}$
- dodatočný bezpečnostný rozdiel na zohľadnenie rozdielu teploty mosta $\Delta T_Y = 5^{\circ}\text{C}$
- bezpečnostný rozdiel na zohľadnenie neistoty v polohe ložiska pri základnej teplote $DT_0 = 15^{\circ}\text{C}$
- návrhová hodnota rozdielu teploty pre posúdenie ložísk** $DT_d^* = \pm 59^{\circ}\text{C}$

- návrhová hodnota zaťaženia mostných záverov**

- návrhová hodnota pre maximálne predĺženie $DT_{N,exp} = DT_{N,exp,k} + 10 + 5 + 15 = 62,0^{\circ}\text{C}$
- návrhová hodnota pre maximálne skrátenie $DT_{N,con} = DT_{N,con,k} + 10 + 5 + 15 = 56,0^{\circ}\text{C}$

- dilatačná dĺžka pre určenie teplotných účinkov**

- dilatačná dĺžka pred pevným ložiskom $L_{T,1} = 0,55\text{ m}$
- dilatačná dĺžka za pevným ložiskom $L_{T,2} = 24,55\text{ m}$

- dilatačné pohyby**

- rozdiely teplôt pre ložiská a mostná závery sú rovnaké $DT = \pm 59^{\circ}\text{C}$

- predĺženie nosnej konštrukcie od základnej teploty T_0
 - návrhová hodnota rozdielu teploty
 - návrhová hodnota dilatačného pohybu
- skrátenie nosnej konštrukcie
 - návrhová hodnota rozdielu teploty
 - návrhová hodnota

$$DL_T = a_{NK} \cdot L_T \cdot \Delta T_d^*$$

$$DT_{exp} - T_0 = 62,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DL_{T,exp,1} = 0,000 \text{ m}$$

$$DL_{T,exp,2} = 0,018 \text{ m}$$

$$T_0 - \Delta T_{con} = 56,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$DL_{T,con,1} = 0,000 \text{ m}$$

$$DL_{T,con,2} = 0,016 \text{ m}$$

Navrhuje sa mostný záver s celkovým dilatačným pohybom:
v pozdĺžnom smere (18+16 = 34 mm) **50 mm**.
zvislý pohyb 3 mm podľa kapitoly 13.4, pre výmenu ložísk **10 mm**.

Tabuľka nastavenia mostného záveru
Dilatačná dĺžka pre OP2 = 24005 mm
Pohyb od 1°C – $12e-6 \cdot 24005 = 0.29 \text{ mm}$

Teplota mostnej konštrukcie	T	°C	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35
OP1 – svetlá vzdialenosť	D	mm	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
OP2 – svetlá vzdialenosť	D	mm	96	94	93	91	90	89	87	68	84	83

14.3. Odvodnenie

Odvodnenie bolo navrhnuté v súlade v MVL511. Osová vzdialenosť odvodňovačov 3,0 m.

14.4. Zábradlie

Prvky zábradlia boli navrhnuté podľa MVL511. Osová vzdialenosť stĺpikov zábradlia je 1,8m. Podľa predpisu stĺpik bude z prierezu L80x10, madlo L70x6.

Zaťaženie na stĺpik zábradlia pre návrh kotvenia zábradlia

Zaťažovací a šírka 1,8m. Spojité zaťaženie 1kN/m. Excentricita zaťaženia voči kotveniu 1,1m.

Pôsobiace zaťaženie na kotvenie $V_{Ed} = 1,35 \cdot 1,8 \text{ m} \cdot 1 \text{ kN/m} = 2,43 \text{ kN}$, $M_{Ed} = 1,35 \cdot 1,8 \text{ m} \cdot 1,1 \text{ m} \cdot 1 \text{ kN/m} = 2,7 \text{ kNm}$

Posúdenie

1 Vstupné údaje

Typ a priemer kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M12

Efektívna kotevná hĺbka:

$h_{ef,opt} = 70 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 220 \text{ mm}$)

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydaný / Platný:

15. 4. 2015 | 15. 4. 2020

Posúdenie:

Návrhová metóda ETAG BOND; EOTA TR 029

Dištančná montáž:

bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; $e_b = 20 \text{ mm}$; $t = 16 \text{ mm}$

Kotevná platňa:

Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$

S 235 (St 37); $E = 210000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\gamma_{Ms} = 1,100$

$l_x \times l_y \times t = 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: vypočítaný (15 mm))

Profil:

L profil; ($D \times \bar{S} \times H$) = 80 mm x 80 mm x 10 mm

Základný materiál:

nethlinový betón, C35/45, $f_{ce} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C

Montáž:

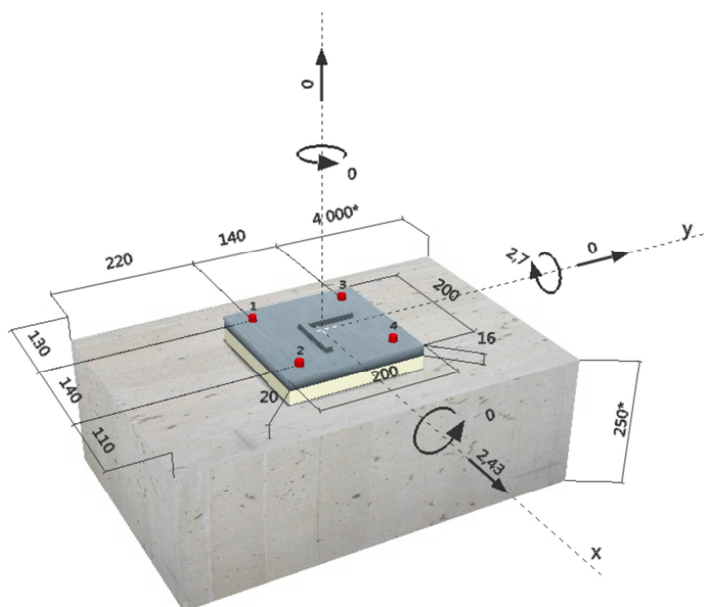
kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá

Výstuž:

Žiadna výstuž, alebo osová vzdialenosť výstuže $\geq 150 \text{ mm}$ (tubovohné Ø), alebo $> 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)

žiadna pozdĺžna výstuž okraja





2 Posúdenie I Využitie (Rozhodujúce stavy)

Zaťaženie	Posúdenie	Výpočtové hodnoty [kN]		Využitie	
		Zaťaženie	Kapacita	β_N / β_V [%]	Stav
Tah	Porušenie betónového kužela	17,178	44,089	39 / -	OK
Šmyk	Porušenie ocele (s uvážením dištancnej montáže)	0,608	2,153	- / 29	OK

Zaťaženie	β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinované zaťaženie ťahom a šmykom	0,390	0,282	1,5	40	OK

14.5. Protihluková stena

Výhľadovo sa uvažuje s protihlukovou stenou (PHS) na rímse. Výška PHS podľa dokumentácie TIOP je 3 m. Osová vzdialenosť stĺpov.

Zaťaženie na stĺpik zábradlia pre návrh kotvenia zábradlia

Zaťažovací a šírka 4,0m. Zaťaženie od vetra $0,86 \text{ kN/m}^2$. Excentricita zaťaženia voči kotveniu 2 m.

Zaťažovací a šírka 4,0m. Aerodynamické zaťaženie od vlaku $0,5 \text{ kN/m}^2$. Excentricita zaťaženia voči kotveniu 2 m.

Pôsobiace zaťaženie na kotvenie $V_{Ed}=1,5.4m.0,86\text{kN/m} = 5,16\text{kN}$, $M_{Ed}=1,5.4m.2m.0,86\text{kN/m}=10,32 \text{ kNm}$.

Posúdenie

1 Vstupné údaje

Typ a priemer kotvy:

Efektívna kotevná hĺbka:

Materiál:

Certifikát č.:

Vydaný / Platný:

Posúdenie:

Dištancná montáž:

Kotevná platňa:

Profil:

Základný materiál:

Montáž:

Výstuž:

HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M16

$h_{ef,opt} = 81 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 214 \text{ mm}$)

8.8

ETA 11/0493

15. 4. 2015 | 15. 4. 2020

Návrhová metóda ETAG BOND; EOTA TR 029

bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; $e_b = 20 \text{ mm}$; $t = 16 \text{ mm}$

Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$

$l_x \times l_y \times t = 220 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané

IPBi/HEA; ($D \times \tilde{S} \times H \times FT$) = $152 \text{ mm} \times 160 \text{ mm} \times 9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$

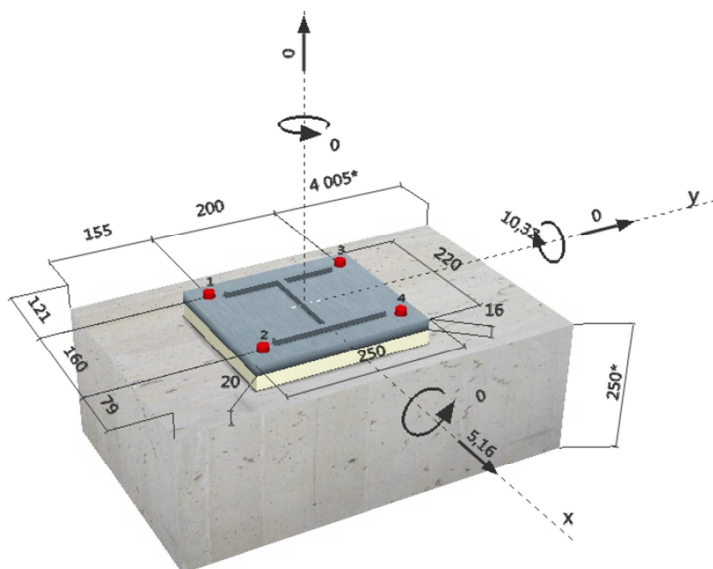
netrhlinový betón, C35/45, $f_{cc} = 45,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C

kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá

Žiadna výstuž, alebo osová vzdialenosť výstuže $\geq 150 \text{ mm}$ (tubovité Ø), alebo $> 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)

žiadna pozdĺžna výstuž okraja





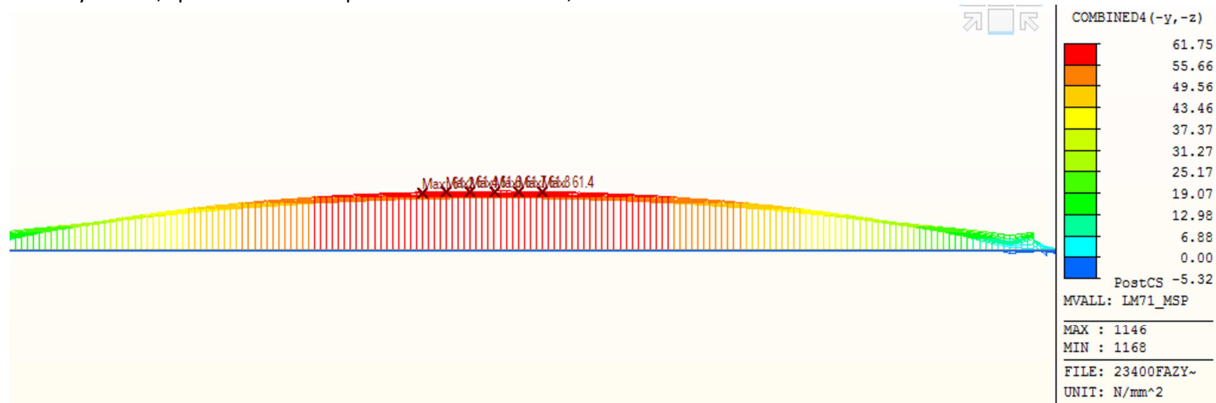
2 Posúdenie I Využitie (Rozhodujúce stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využitie		
Zaťaženie	Posúdenie	Zaťaženie	Kapacita	β_N / β_V [%]	Stav	
Ťah	Porušenie betónového kužeľa	59,385	59,832	100 / -	OK	
Šmyk	Porušenie okraja betónu v smere x+	5,160	25,322	- / 21	OK	
Zaťaženie		β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinované zaťaženie ťahom a šmykom		0,993	0,204	1,0	100	OK

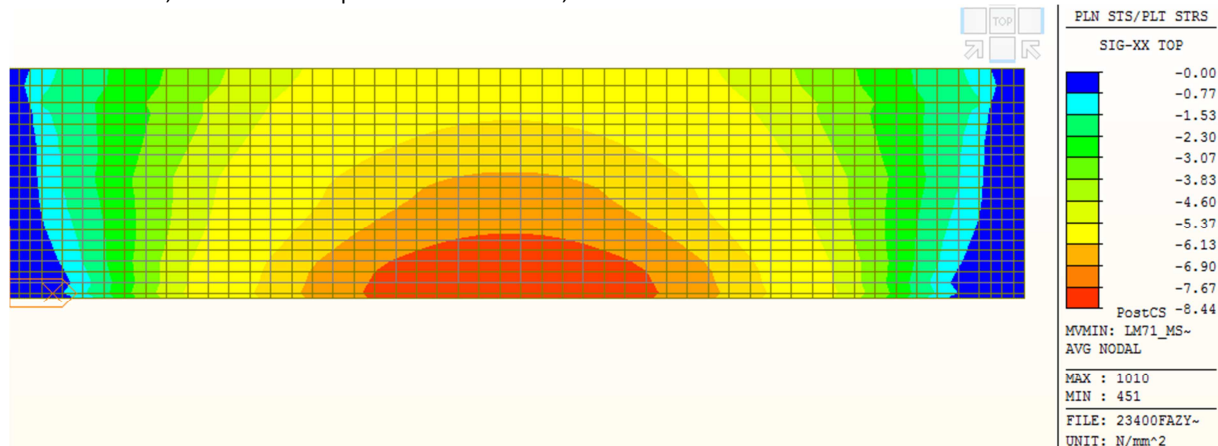
15. Zatažiteľnosť mosta

Zatažiteľnosť mosta bola pre MSP (obmedzenia napätia, priehyb), z dôvodu plastického posúdenia prierezu v MSÚ. Výsledky z modelu s vylúčeným betónom v ťahu.

Ocelový nosník, spodné vlákno. napätosť od LM71 s alfa1,21



Betónová doska, horné vlákno. napätosť od LM71 s alfa1,21



		<i>napätie od stáleho zaťaženia</i>	<i>napätie od LM71, $\alpha=1$</i>	<i>medzná hodnota napätia</i>	Z UIC
<i>horné vlákno</i>	<i>betón</i>	-5.21	-6.98	-21	2.26
<i>spodné vlákno</i>	<i>oceľ</i>	131.51	51.0	335	3.99

<i>prieťah od stáleho zaťaženia</i>	<i>prieťah od LM71, $\alpha=1$</i>	<i>medzná hodnota prieťahu</i>	Z UIC
eliminované	25	39.00	1.56

15.1. Prehľad zaťažiteľnosti mosta

Por. číslo	Prvok	Detail	Namáhanie	k_i	typ	L_p	Φ_i	L_Φ	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Pozri číslo strany výpočtu	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	betónová doska	horné vlákno betón	normálové napätie	1.0	M	23.4	1.20	23.4	1.40		166	2.26		
2	nosník oceľový	spodné vlákno oceľ	normálové napätie	1.0	M	23.4	1.20	23.4	1.40		166	3.99		
6	spriahnutý prierez		prieťah	1.0	M	23.4	1.20	23.4	1.00		166	1.56		

16. Záver

Statický výpočet má 175 strán. Konštrukcia má preukázateľne dostatočnú mechanickú odolnosť voči uvažovanému zaťaženiu, ktoré sa na nej vyskytne v priebehu jej životnosti. Nosná konštrukcia bola posúdená na zaťaženie uvažované v statickom výpočte. Prípadné zmeny, ktoré by dokumentáciu prispôbili technickému vybaveniu a možnostiam konkrétneho zhotoviteľa, musia byť odsúhlasené zodpovedným.