

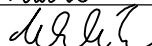

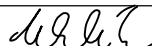


# SO 40-33-01

Manažér projektu:	Ing. Ondrej Podolec		Člen združenia:
ZDRUŽENIE DODÁVATEĽOV			
			Jašíkova 6, 821 03 Bratislava
Vedúci člen združenia:	 Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava		Člen združenia:
			 Dolný Šianec 1013/1, 911 01 Trenčín

Zodpovedný projektant stavby:	Ing. Ondrej Podolec		 Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava		
Zodpovedný projektant objektu:	Ing. Matúš Uhlík				
Navrhol, vypracoval:	Ing. Gábor Szabó, PhD.				
Kontroloval:	Ing. Matúš Uhlík				
Miesto stavby:	Petržalka	Okres:	Bratislava	Riaditeľ:	
				Ing. Slavomír Podmanický	
Investor - stavebník:	Hlavné mesto SR Bratislava Primaciálne námestie 1 814 99 Bratislava			Zákazkové číslo:	1515
Stavba:  Nosný systém MHD  prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor  Názov SO: Združený most Rusovská cesta  Názov prílohy: Statický výpočet				Dátum:	01/2020
				Stupeň - účel:	DRS
				Formát:	312A4
				Mierka:	-
				Časť:	E
				Číslo PS,S0:	40-33-01
				Číslo prílohy:	15
				Súprava:	

**Statický výpočet**  
**SO 40-33-01**  
**Združený most Rusovská cesta**

## Obsah

<b>1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE</b>	<b>6</b>
1.1 Stavba	6
1.2 Stavebník	6
1.3 Projektant	6
1.4 Správca	6
<b>2. CHARAKTERISTIKA MOSTA</b>	<b>7</b>
2.1 Základné údaje	7
2.2 Identifikačné údaje	7
2.3 Použité normy, literatúra	7
2.4 Výsledky prieskumov	9
2.4.1 Seizmicita	15
<b>3. TECHNICKÁ SPRÁVA K STATICKÉMU VÝPOČTU</b>	<b>15</b>
3.1 Popis nosnej konštrukcie	15
3.2 Modelovanie	15
3.2.1 Pohľad na model DC2 (DC3)	16
3.2.2 Číslovanie prvkov modelu DC2, DC3	18
3.2.3 Pohľad na model DC4	19
3.2.4 Číslovanie prvkov modelu DC4	22
3.2.5 Prehľad použitých materiálov v modeli	27
3.2.6 Prehľad použitých prierezov v modeli	31
<b>4. ZAŤAŽENIE</b>	<b>59</b>
4.1 Stále zaťaženie-G0	59
4.2 Ostatné stále zaťaženia-G1	60
4.3 Sadanie - Gset	63
4.4 Zemný tlak - Gz	63
4.4.1 Zemný tlak v pokoji - Gz0	64
4.4.2 Aktívny zemný tlak - Gza	65
4.4.3 Pasívny zemný tlak - Gzp	65
4.4.4 Aplikácia na model	65
4.5 Premenné zaťaženie od dopravy	68
4.5.1 Dopravné pruhy	68
4.5.2 Zaťaženie od električky	71
4.5.3 Zaťaženie od cestných vozidiel	74
4.5.4 Zaťažovací model LM2	75
4.5.5 Zaťažovací model LM3	75
4.5.6 Zaťažovací model LM4	77
4.5.7 Ostatné premenné zaťaženie	78
4.6 Seizmicita	79
4.6.1 Nosná konštrukcie	79
4.6.2 Výpočet pre samostatne krídla	79
4.7 Kombinácia zaťaženia	79
<b>5. POSÚDENIE NOSNÍKOV POČAS VÝSTAVBY</b>	<b>81</b>
5.1 Konštrukcia DC1, DC2, DC3	81
5.1.1 Overenie stability	81
5.1.2 Vnútorne sily na nosníku	83
5.1.3 Posúdenie	85
5.1.4 Napätosť v prvkoch počas betonáže	86
5.1.5 Priehyby DC1	86
5.1.6 Priehyby DC2, DC3	88
5.2 Konštrukcia DC4	89
5.2.1 Overenie stability	89
5.2.2 Vnútorne sily na nosníku	94

5.2.3	Posúdenie	96
5.2.4	Napätosť v prvkoch počas betonáže	97
5.2.5	Priehyby	98
5.3	Nadvýšenie nosníkov	100
6.	POSÚDENIE STRATENÉHO DEBNENIA POČAS BETONÁŽE	100
7.	POSÚDENIE NOSNÍKOV MSÚ - DC1, DC2, DC3	102
7.1	Plastická odolnosť nosníkov	103
7.2	Vzper a prídavné namáhanie od zakrivenia nosníkov	107
7.2.1	Nosník pôsobiaci bez betónu, potrhaný betón	107
7.2.2	Zakrivenie nosníkov	107
7.3	Prierez výška 480 mm - spriahnutý	108
7.4	Prierez výška 510 mm - spriahnutý	110
7.5	Prierez výška 560 mm	113
7.6	Prierez výška 600 mm	114
7.7	Prierez výška 670 mm	114
7.8	Prierez výška 720 mm	115
7.9	Rámový roh	116
8.	POSÚDENIE NOSNÍKOV MSÚ – DC4	116
8.1	Plastická odolnosť nosníkov	117
8.2	Vzper a prídavné namáhanie od zakrivenia nosníkov	121
8.2.1	Nosník pôsobiaci bez betónu, potrhaný betón	121
8.3	Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 300 mm - spriahnutý	121
8.4	Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 300 mm - spriahnutý	124
8.5	Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	127
8.6	Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu	127
8.7	Prierez výška 560 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu	128
8.8	Prierez výška 600 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu	128
8.9	Prierez výška 670 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu	129
8.10	Prierez výška 720 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu	129
8.11	Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 500/50 mm – spriahnutý	130
8.12	Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 500/50 mm – spriahnutý	132
8.13	Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	133
8.14	Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	134
8.15	Prierez výška 560 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	134
8.16	Prierez výška 600 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	135
8.17	Prierez výška 670 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	135
8.18	Prierez výška 720 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)	136
8.19	Prepojovacie prúty výška 480 mm	137
8.20	Prepojovacie prúty výška 510 mm	137
8.21	Prepojovacie prúty výška 600 mm	138
9.	KRČNÉ ZVARY	138
9.1	DC2, DC3	138
9.2	DC4	139
10.	ŠMYKOVÉ SPOJENIE OCEĽOVÝCH NOSNÍKOV S BETÓNOM	139
10.1.1	Vnútorne sily DC2,3	139
10.1.2	Výpočet šmykového toku na nosníku	141
10.1.3	Výpočet únosnosti trnov	141
10.1.4	Vnútorne sily DC4 – zosilnený prierez	142
10.1.5	Výpočet šmykového toku na nosníku	144
10.1.6	Výpočet únosnosti trnov	144
11.	POSÚDENIE NOSNÍKOV MSP - DC1, DC2, DC3	145
11.1	Obmedzenie napätí	145
11.2	Obmedzenie napätia v oceľovom nosníku	146
11.2.1	Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti	146



11.2.2	Pre kombináciu, s G1,sup, koniec životnosti	148
11.2.3	Pre kombináciu s G1,inf, začiatok životnosti	150
11.2.4	Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti	152
<b>11.3</b>	<b>Obmedzenie napätia v betónovej doske</b>	<b>154</b>
11.3.1	Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti	154
11.3.2	Pre kombináciu, s G1, sup, koniec životnosti	155
11.3.3	Pre kombináciu, s G1,inf, začiatok životnosti	156
11.3.4	Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti	157
11.3.5	Súhrnná tabuľka napätí	157
<b>12.</b>	<b>POSÚDENIE NOSNÍKOV MSP – DC4</b>	<b>158</b>
<b>12.1</b>	<b>Obmedzenie napätí</b>	<b>158</b>
<b>12.2</b>	<b>Obmedzenie napätia v oceľovom nosníku</b>	<b>159</b>
12.2.1	Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti	159
12.2.2	Pre kombináciu, s G1,sup, koniec životnosti	161
12.2.3	Pre kombináciu s G1,inf, začiatok životnosti	163
12.2.4	Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti	165
<b>12.3</b>	<b>Obmedzenie napätia v betónovej doske</b>	<b>167</b>
12.3.1	Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti	167
12.3.2	Pre kombináciu, s G1, sup, koniec životnosti	168
12.3.3	Pre kombináciu, s G1,inf, začiatok životnosti	169
12.3.4	Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti	170
12.3.5	Súhrnná tabuľka napätí	171
<b>13.</b>	<b>POSÚDENIE DOSKY V PRIEČNOM SMERE</b>	<b>171</b>
<b>13.1</b>	<b>Vnútorne sily DC1, DC2, DC3</b>	<b>171</b>
<b>13.2</b>	<b>Vnútorne sily DC4</b>	<b>173</b>
<b>13.3</b>	<b>Posudok</b>	<b>175</b>
<b>14.</b>	<b>POSÚDENIE MÚRA POD RÍMSOU</b>	<b>178</b>
<b>14.1</b>	<b>Zaťaženie na múr</b>	<b>179</b>
<b>14.2</b>	<b>Výpočet vnútorných síl</b>	<b>181</b>
<b>14.3</b>	<b>Návrh a posúdenie výstuže</b>	<b>184</b>
<b>15.</b>	<b>POSÚDENIE SPODNEJ STAVBY</b>	<b>184</b>
<b>15.1</b>	<b>Opora - DC1, DC2, DC3</b>	<b>185</b>
<b>15.2</b>	<b>Opora - DC4</b>	<b>187</b>
15.2.1	Posúdenie opory pod bežnými nosníkmi šírky 300 mm	187
15.2.2	Posúdenie opory pod zosilnenými nosníkmi šírky 500mm	190
<b>15.3</b>	<b>Krídlo pri DC1</b>	<b>192</b>
<b>15.4</b>	<b>Krídlo pri DC4</b>	<b>204</b>
<b>15.5</b>	<b>Úložný prah</b>	<b>225</b>
<b>16.</b>	<b>POSÚDENIE PRECHODOVEJ DOSKY</b>	<b>225</b>
<b>17.</b>	<b>ZAKLADANIE</b>	<b>227</b>
<b>17.1</b>	<b>Princíp výpočtu</b>	<b>227</b>
<b>17.2</b>	<b>Modelovanie základu</b>	<b>228</b>
17.2.1	Tuhosť voči pootočeniu pre šírku základu 3,5m	228
17.2.2	Tuhosť voči pootočeniu pre šírku základu 4,5 m	229
<b>17.3</b>	<b>Reakcie na základový pás DC1, DC2, DC3</b>	<b>230</b>
17.3.1	Posúdenie plošného základu	231
17.3.2	Návrh výstuže do základu	237
<b>17.4</b>	<b>Reakcie na základový pás DC4</b>	<b>238</b>
17.4.1	Posúdenie plošného základu OP1	239
17.4.2	Posúdenie plošného základu OP2	245
<b>18.</b>	<b>PRIEHYB KONŠTRUKCIE</b>	<b>251</b>
<b>18.1</b>	<b>Konštrukcia - DC1, DC2, DC3</b>	<b>251</b>
18.1.1	Potrhaný betón EI2	251
18.1.2	Nepotrhaný betón EI1	252

<b>18.2</b>	<b>Konštrukcia – DC4</b>	<b>253</b>
18.2.1	Potrhaný betón EI2	253
18.2.2	Nepotrhaný betón EI1	254
<b>19.</b>	<b>PAŽENIE</b>	<b>256</b>
<b>19.1</b>	<b>Posúdenie štetovnice</b>	<b>270</b>
<b>20.</b>	<b>ZÁVER</b>	<b>270</b>
<b>21.</b>	<b>PRÍLOHA Č.1 – VÝPIS KOMBINÁCIÍ</b>	<b>271</b>
<b>22.</b>	<b>PRÍLOHA Č.2 – VÝPIS VLASTNOSTI MODELU</b>	<b>308</b>
<b>22.1</b>	<b>Model pre DC1, DC2 a DC3</b>	<b>308</b>
22.1.1	Materiály	308
22.1.2	Prierezy	308
22.1.3	Hrúbky plošných prvkoch	309
22.1.4	Elementy, číslovanie použitý typ elementu, materiál, prierez/hrúbka	309
<b>22.2</b>	<b>Model pre DC4</b>	<b>309</b>
22.2.1	Materiály	309
22.2.2	Prierezy	309
22.2.3	Hrúbky plošných prvkoch	311
22.2.4	Elementy, číslovanie použitý typ elementu, materiál, prierez/hrúbka,	311

## **1. Identifikačné údaje**

### **1.1 Stavba**

Názov stavby: Nosný systém MHD, prevádzkový úsek Janíkov dvor - Šafárikovo námestie v Bratislave, 2. časť Bosákova ulica - Janíkov dvor

Okres: Bratislava V - Petržalka

Kraj: Bratislavský

Katastrálne územie: Petržalka

### **1.2 Stavebník**

Názov stavebníka: Hlavné mesto SR Bratislava  
Primaciálne námestie 1, 814 99 Bratislava

### **1.3 Projektant**

Organizácia splnomocnená konať a zastupovať objednávateľa vo veciach prípravy stavby:  
REMING CONSULT a.s.  
Trnavská cesta 27  
831 04 Bratislava 3  
IČO: 35 729 023  
Ing. Slavomír Podmanický  
generálny riaditeľ REMING CONSULT a.s.

Generálny projektant: Združenie:  
REMING CONSULT, a.s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava  
Alfa 04, a.s., Jašíkova 6, 821 03 Bratislava  
PIO Keramoprojekt a.s., Dolný šianec 1, 911 48 Trenčín

Manažér projektu: Ing. Ondrej Podolec

Zodpovedný projektant PS/SO: Ing. Matúš Uhlík

Stupeň PD: Dokumentácia pre realizáciu stavby (**DRS**)

### **1.4 Správca**

Hlavné mesto SR Bratislava - OSK (Oddelene správy komunikácií)  
Primaciálne nám. 1, 814 99 Bratislava

## 2. Charakteristika mosta

### 2.1 Základné údaje

Charakteristika mosta (podľa STN 73 6200):

- a) združený most
- b) –
- c) ponad priesakový kanál
- d) most s jedným poľom
- e) jednopodlažný
- f) s presypávkou
- g) nepohyblivý
- h) trvalý
- i) v priamej, vo výškovom oblúku
- j) kolmý
- k) s normovou zaťažiteľnosťou
- l) masívny
- m) plnostenný
- n) rámový
- o) otvorene usporiadaný
- p) s neobmedzenou voľnou výškou

### 2.2 Identifikačné údaje

Dĺžka premostenia:	19,0 m
Dĺžka nosnej konštrukcie:	21,0 m
Rozpätie mosta:	20,0 m
Celková dĺžka mosta:	33,215 m
Šikmosť mosta:	kolmý
Celková šírka mosta:	97,99 m
Výška mosta:	6,64 m
Stavebná výška mosta:	premenná 2,0 m – 2,50 m
Plocha mosta:	1970 m <sup>2</sup>
Zaťaženie mosta:	v zmysle STN EN 1991-2
Bod kríženia električky 40-32-01 s osou mosta:	žkm 2,504 456
Bod kríženia komunikácie 40-38-08 s osou mosta:	km 0,357 218
Uhol kríženia s traťou 40-32-01:	65,6 grad
Uhol kríženia s komunikáciou 40-38-02:	36,5 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
STN 73 0422	Presnosť vytyčovania líniových a plošných stavebných objektov
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
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
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov

STN 73 6242	Vozovky na mostoch pozemných komunikácií, Navrhovania požiadavky na materiály
STN 74 3305	Ochranné zábradlia. Základné ustanovenia
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 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 12063	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Štetovnicové steny
STN EN 13670	Zhotovovanie betónových konštrukcií
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

Bilčík J., Fillo Ľ., Benko V., Halvoník J.,: Betónové konštrukcie, STU v Bratislave, 2008,

- platné predpisy ŽSR, SSC, MDVRR zákony a vyhlášky NR SR,  
 Technicko-kvalitatívne podmienky, Slovenská správa ciest (ďalej TKP SSC),  
 Technické podmienky, Slovenská správa ciest (ďalej TP SSC),  
 Technické podmienky, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja (ďalej TP MDVRR),

Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií VL4 - mosty (vydalo MDVRR),

TP261	INTEGROVANÉ MOSTY - Technické podmínky, ŘSD, Ministerstvo dopravy ČR, 08/2017
Integrované mosty	Ing., Jaromír Křížek, Ph.D., Disertační práce, ČVUT, 2009
Handbuch INTAB	Wirtschaftliche und dauerhafte Bemessung von Verbundbrücken mit Integrierten Widerlagern, 2010

Podklady od výrobcov a dodávateľov mostného príslušenstva a stavebných materiálov.

## 2.4 Výsledky prieskumov

Geologické pomery v mieste mosta sú prehľadne znázornené v schematickom inžinierskogeologickom reze 1 – 1'. Územie je budované zeminami kvartéru a neogénu. Povrch oblasti je pokrytý náplavovými sedimentmi, čiastočne prekrytými antropogénnymi navážkami. Náplavy dosahujú hrúbku 2,0 – 3,8 m, pričom sú tvorené najmä rozličnými ílovitými (F3/MS, F4/CS, F8/CH) a piesčitými zeminami (S3/S–F, S4/SM, S5/SC). Vo vrte V–8 boli už od povrchu zistené štrky, je však možné, že ide o navážku. Zeminy sú prevažne málo uľahnuté až kypké, jemnozrnné zeminy sú prevažne tuhé až pevné.

Navážky predstavujú násypy telies jestvujúcich komunikácií, zásypy výkopov po budovaní inžinierskych sietí a vyrovnávky terénu. Navážky predstavujú prevažne redeponovaný miestny materiál, prevažne charakteru štrkov s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G–FY). Hrúbka navážok nebola overená v celej oblasti, predpokladáme že nedosahuje viac ako 3 – 4 m.

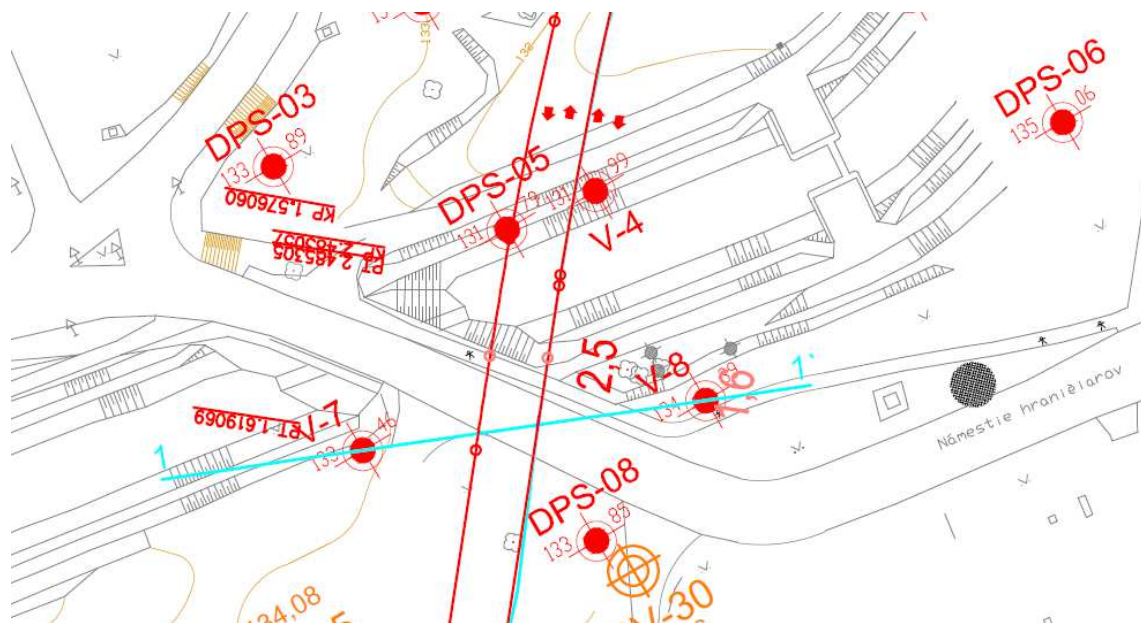
V podloží navážok a náplavov sa nachádza komplex štrkov korytovej fácie, ktoré sú prevažne stredne uľahnuté až kypké, charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy až štrku dobre zrneného (G3/G–F, G1/GW), lokálne s viac zaílovanými polohami (G4/GM, G5/GC). Štrky sú prevažne drobnozrnné, dokonale opracované. Hrúbka komplexu dosahuje 7 – 11 m

Podložie predstavujú neogénne piesky (S3/S–F, S4/SM, S5/SC), s lokálnymi preplástkami ílov (F4/CS, F6/Ci, F8/CH).

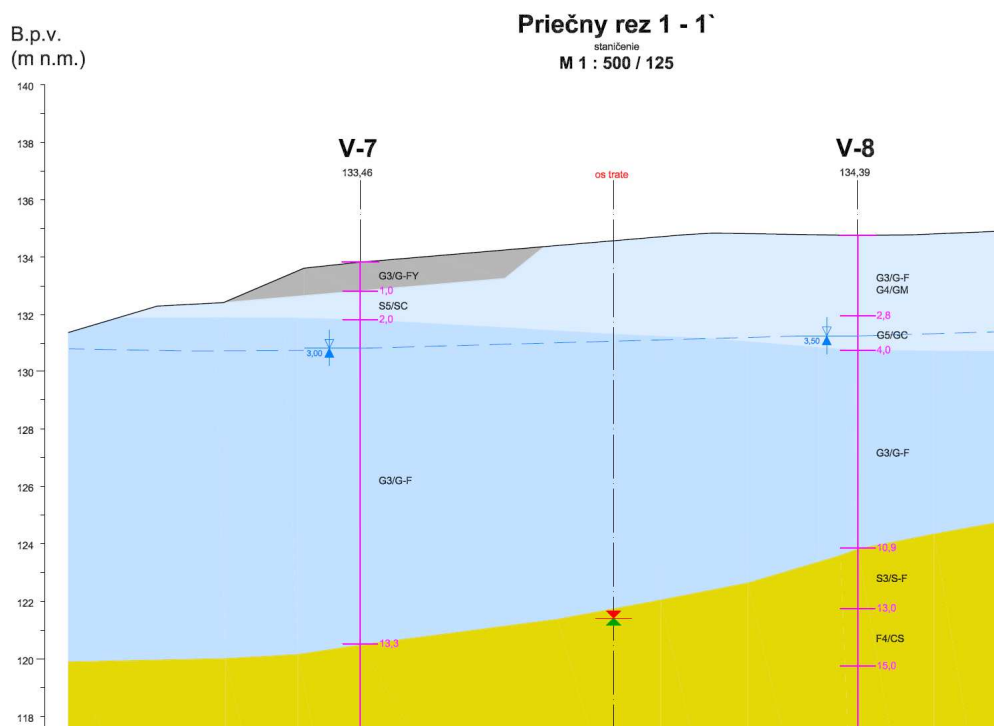
Z hľadiska zakladania, sa optimálnou základovou pôdou javí komplex kvartérnych štrkov. Na nich je možné stavebné objekty zakladať plošne. Pre zabezpečenie stavebnej jamy sa optimálne javia tesniace štetovnicové steny. Hlavným rizikom je extrémna priepustnosť a vysoké zvodnenie štrkov. Zároveň nemožno rátať s podložíom ako hydraulickým izolátorom. Zároveň bude potrebné zabezpečiť podzemné konštrukcie proti vztlaku podzemnej vody a ich „vyplávaniu“.

Povrchové objekty a cestné komunikácie možno zakladať plošne na prehutnenej vrstve náplavových ílov a pieskov. V prípade nedostatočnej únosnosti zemnej pláne možno zemnú pláň vhodným spôsobom upraviť. Pre návrh možno vychádzať z výsledkov zaťažovacích skúšok v sondách ZS–2 a ZS–3 kde hodnoty modulu pretvárnosti  $E_{def} = 105,21 - 119,12$  MPa, v priemere  $E_{def} = 112,16$  MPa., resp. z výsledkov sond dynamickej penetrácie v blízkom okolí.

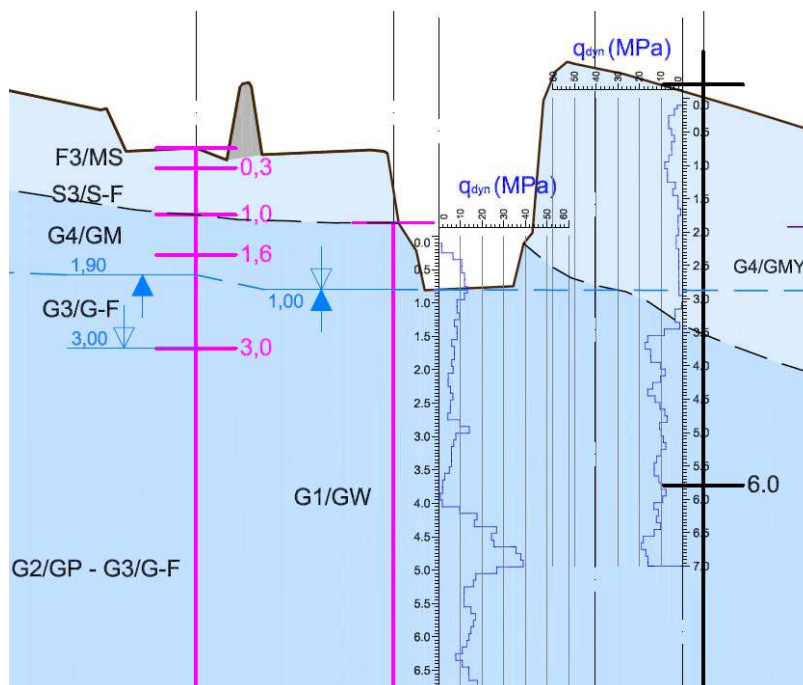
### Situácia s naznačeným rezom 1-1'



### Rez 1-1'



## Pozdĺžny rez



## Dokumentácia vrtov a penetračnej sondy:

V-4

21. 09. 2010

### Kvartér

0,00 – 8,00 m **Štrk fluviálny** dobre zrený (G1/GW), tvorený prevažne kremeňom. Zrná sú dokonale opracované, veľkosti 0,2-3,0 m, max. 8,0 cm. Farba sivohnedá až hrdzavá.

### Neogén

8,00 – 12,50 m **Neogénny íl piesčitý (F4/CS)**, do 10,5 m hnedý, ďalej svetlosivý, sadrovitý až masťný, tuhej konzistencie, strednej plasticity. Vŕtané šapou, takže je tam prímies štrku. Na báze postupný nárast piesčitej frakcie.

12,50 – 25,00 m **Piesok hlinitý (S4/SM), lokálne piesok dobre zrený (S1/SW) a piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy (S3/S-F)**, štrčiku. Je hrdzavohnedej farby, stredno až hrubozrný. Polohy s vyšším podielom štrku začínajú od 15,3 m. Valúny štrčiku sú 0,2-1,0 cm, ojedinele do 3,0 cm. Poloha je uľahnutá.

Hladina podzemnej vody: narazená: 1,00 m p.t.  
ustálená: 1,00 m p.t.

Odbery vzoriek: 2,3 – 2,5 m (výluh)  
12,2-12,5 m (NV – uhličitany!)  
16,0 – 16,5 m (PV)  
24,6 – 24,9 m (NV)

Priemer vrtného náradia:

0,0 – 1,0 m ⇒ 175 mm

1,0 – 7,0 m ⇒ 280 mm šapa systém

7,0 – 25,0 m ⇒ 175 mm

Výnos vrtného jadra:

0,0 – 8,0 m ⇒ 80-90 %

8,0 – 25,0 m ⇒ 90-100 %



V-7

29. - 30. 09. 2010

**Kvartér**

- 0,00 – 1,00 m **Navážka, drobnozrnný štrk s prímесou jemnozrnnéj zeminy (G3/G-FY)**, hnedej farby, sypký, suchý.
- 1,00 – 2,00 m **Fluviálny jemnozrnný piesok (S3/S-F – S5/SC)**, slabo zailovaný, svetlohnedej farby, s ojedinelými obličkami obsahu do 1-2 % - veľmi riedko, poloha je vlhká, lokálne slabo spevnené hrudy, pod tlakom rúk sa ľahko rozpadávajú.
- 2,00 – 13,30 m **Fluviálny dunajský štrk** dobre zrnný (G1/GW), do 3,0 m suchý, hlbšie už mokrý, od cca 6,0 m sa vyskytujú obliaky veľkosti do 5-8 cm, v 10. metri aj balvany nad priemer vrtnu, od 10,0 m sa takisto mení farba na okrovú až okrovožltú.

**Neogén**

- 13,30 – 25,00 m **Neogénne piesky s prímесou jemnozrnnéj zeminy (S3/S-F)** s obsahom drobného štrčiku do 10-15 %, štrčík je do veľkosti 0,5 cm, max. 1,0 cm. Len v hĺbke 15,8 m sa vyskytuje do veľkosti 5,0 cm. Poloha má okrovú až okrovožltú farbu, veľmi zriedka sa objavujú aj preplástky ílu.

Hladina podzemnej vody: narazená: 3,00 m p.t.  
ustálená: 3,00 m p.t.

Odbery vzoriek: vzorka vody  
3,0 m (výluh)  
21,0 – 24,0 m (TV, neogény piesok so štrkom)

voda: t = 15,7°C vodivosť: 899  $\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-2}$   
pH = 7,41

Priemer vrtného náradia: Výnos vrtného jadra:  
0,0 – 3,0 m  $\Rightarrow$  175 mm 0,0 – 25,0 m  $\Rightarrow$  90-100 %  
3,0 – 25,0 m  $\Rightarrow$  280 mm šapa systém

V-8

22. - 23. 09. 2010

#### Kvartér

- 0,00 – 2,80 m **Štrk hlinitý až štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy** (G4/GMY – G3/G-FY), svetlej okrovohnedej farby, suchý, sypký, obliačky priemeru 0,2-2,0 cm, zriedka 5,0 cm.
- 2,80 – 4,00 m **Fluviálny štrk ílovitý** (G5/GCY) tmavohnedej farby, so slabým bahným zápachom, poloha vlhká až mokrá, íl je slabo piesčitý, vytvorené hrudky pevnej konzistencie. V polohe sa ojedinele vyskytujú aj zvyšky stavebného materiálu – tehly, plasty.
- 4,00 – 10,90 m **Fluviálny dunajský štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy** (G3/G-F), okrovosivohnedej farby, miestami sa vyskytujú aj väčšie zrná kremencov priemeru 8,0-12,0 až 15,0 cm.

#### Neogén

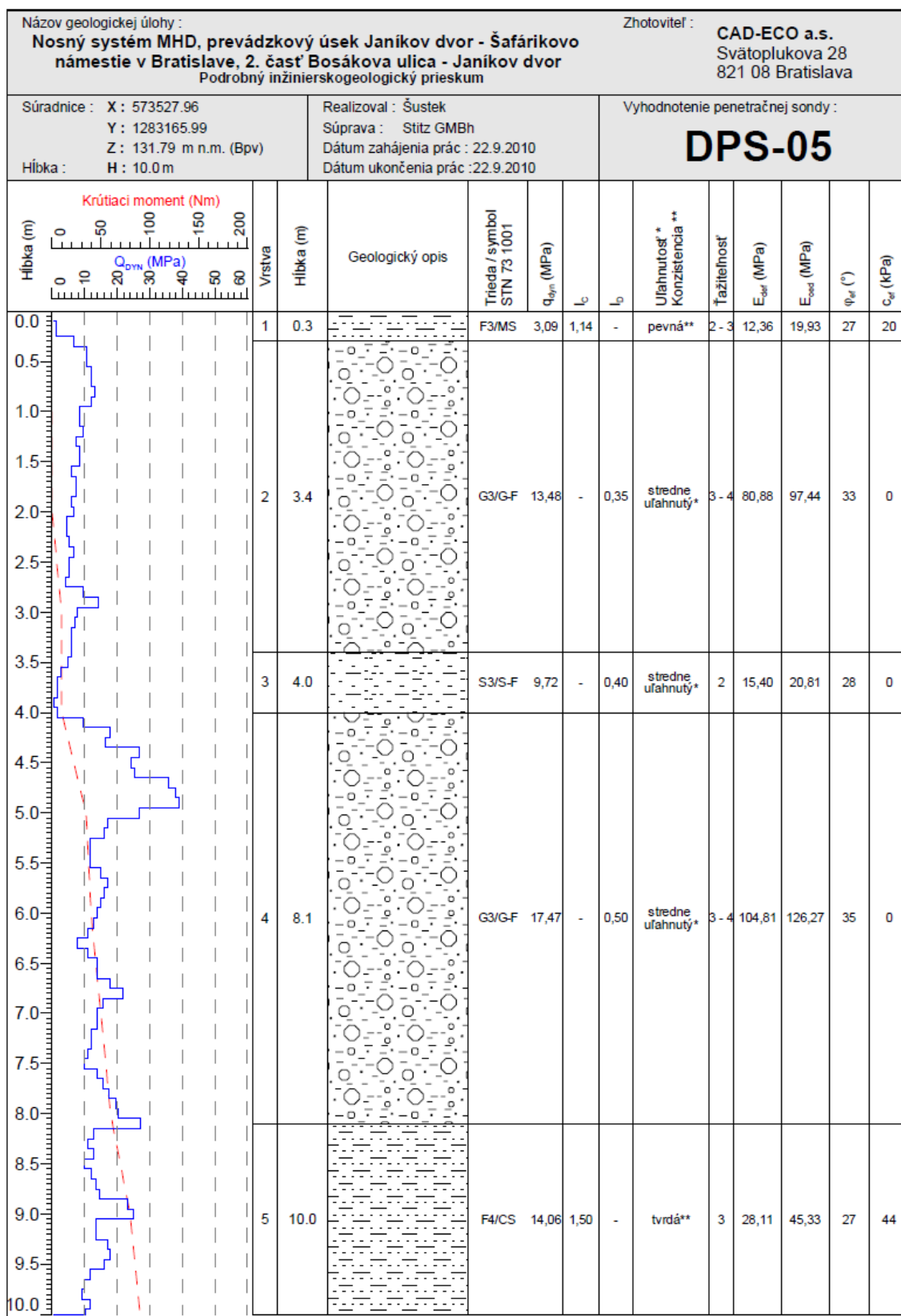
- 10,90 – 13,00 m **Neogénny piesok** s prímесou štrku (S3/S-F – S2/SP), strednozrnny, okrovožltej farby, zvodený, na báze s preplástkami sivého ílu, do 11,4 m až štrk piesčitý.
- 13,00 – 15,00 m **Neogénny íl s prímесou piesku** (F4/CS), svetlomodrastosivý, tuhej až tuhopevnej konzistencie, strednej plasticity, s ojedinelými rozptýlenými zrnami štrčiku do 1,0 cm, obsahu do 1-2 %.
- 15,00 – 25,00 m **Neogénny piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy (S3/S-F)**, modrosivej farby, do 19,0 m jemnozrnny, čistý, bez štrčiku, v polohe 19,0-24,2 m poloha strednozrnneho piesku s prímесou štrčiku, obsahu do 10-15 %; v polohe 24,2-25,0 m opäť veľmi jemný piesok, lokálne s preplástkami ílu. Úroveň 19,0-19,6 m s nádychom hrdzavohnedej farby.

Hladina podzemnej vody: narazená: 3,50 m p.t.  
ustálená: 3,50 m p.t.

Odbery vzoriek: 18,0 – 18,8 m (TV)

voda: t = 18,4°C vodivosť: 1100  $\mu\text{s} \cdot \text{cm}^{-2}$   
pH = 7,12

Priemer vrtného náradia: Výnos vrtného jadra:  
0,0 – 4,0 m  $\Rightarrow$  175 mm 0,0 – 25,0 m  $\Rightarrow$  90-100 %  
4,0 – 13,0 m  $\Rightarrow$  280 mm šapa systém  
13,0 – 25,0 m  $\Rightarrow$  175 mm



#### 2.4.1 Seizmicita

K najvýznamnejším geodynamickým javom patria neotektonické pohyby, ktoré sa odohrali v pliocéne, s pokračovaním v kvartéri. Tie podstatne ovplyvnili súčasný reliéf, charakter a hrúbku kvartérnych sedimentov. Úzko s nimi je spojená seizmicita územia. Dotknuté územie je súčasťou seizmicky relatívne aktívnejšieho západoslovenského bloku, ktorého najvýraznejšia aktivita je viazaná na jeho západnú časť. Oblasť styku karpatského oblúka so sedimentárnou výplňou Viedenskej panvy je charakterizovaná zvýšenou seizmickou aktivitou (Hók a kol., 2000). Aktivita je viazaná v danej oblasti na líniu Mur – Murz – Leitha a jej pokračovanie litavskými zlomami v danom území.

V zmysle STN 73 0036 (Seizmické zaťaženia stavebných konštrukcií) záujmové územie leží v oblasti seizmickej intenzity 6° až 7° MSK, a nachádza sa v zdrojovej oblasti seizmického rizika č. 4 so základným seizmickým zrýchlením  $a_r = 0,3 \text{ m.s}^{-2}$ . Geologické podložie stavieb je možné zaradiť do kategórie B. Predpokladá sa, že najintenzívnejšie účinky sa prejavujú vo zvodnených náplavoch a v blízkosti zlomov, kde sa odporúča stavby zabezpečiť na 7°MSK.

### 3. Technická správa k statickému výpočtu

#### 3.1 Popis nosnej konštrukcie

Mostná konštrukcia je navrhnutá ako uzavretý rám. Rozpätie konštrukcie je 20 m. Celková dĺžka mosta je 33,215 m.

Celková šírka mosta je 97,99 m. Výška opôr pre statický výpočet je 5,6 m. Nosná konštrukcia ako aj spodná stavba sa delí na dilatačné celky dĺžok  $DC1 = (17,03 \text{ m až } 19,7 \text{ m}) + DC2 = 18 \text{ m} + DC3 = 25 \text{ m} + DC4 = (19,363 \text{ m až } 31,446 \text{ m})$ . Konce nosnej konštrukcie sú zaoblené.

Založenie mosta je plošné na vylepšenom podklade metódou Mixed-In-Place. Opory sú tvorené železobetónovým prierezom hrúbky 1 m. Opora pokračuje plynule do nosnej konštrukcie. Nosnú konštrukciu tvoria zabetónované oceľové nosníky.

#### 3.2 Modelovanie

Pre modelovanie bol použitý program MIDAS Civil. Jednotlivé časti mostov (delenie dilatačnými škárami po šírke mosta) sa modelovali ako nezávisle konštrukcie, z dôvodu ich rozdelenia dilatačnými škárami.

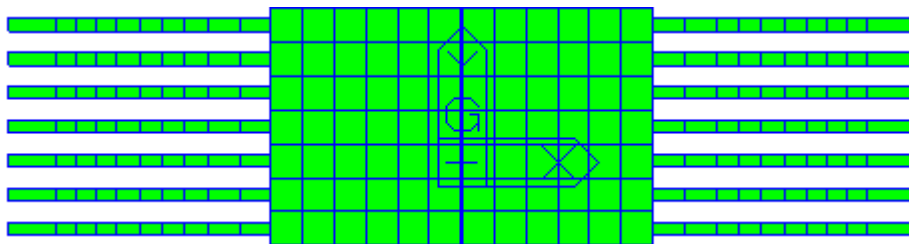
V zásade boli modelované dva typy konštrukcií:

- konštrukcia DC3, ktorá je platná aj pre konštrukciu DC2,
- konštrukcia DC4, ktorá je platná aj pre konštrukciu DC1. Konštrukcia DC4 má väčšie „vykusnutie“ ako DC1.

Model zvolených dilatačných celkov bol vytvorený ako rámový, prútový, kde jednotlivé rámy reprezentovali jeden zabetónovaný nosník s príslušnou časťou opory. Tento model bol zvolený preto aby bolo možné modelovať postup výstavby a získavať reakcie na jednotlivých nosníkoch. Rámy sú osadené za sebou v osovej vzdialenosti nosníkov. Aby sa zabezpečilo spolupôsobenie jednotlivých rámov, rámy boli navzájom prepojené doskovými prvkami. Dosky boli zadane ortotropne, aby v smere osy rámov nepridávali na tuhosti konštrukcii, kolmo na os rámov ich tuhosť bola plná.

Nosník premennej výšky bol modelovaný s nábehom.

Spriahnutá konštrukcia nosníkov bola modelovaná s uvážením trhlín. V strede rozpätia na celkovej dĺžke 8,5 m bol použitý oceľobetónový prierez s vylúčením potrhaného betónu.



Hrubou značený spriahnutý prierez.

V ostatnej časti sa uvažovalo len s oceľovým prierezom. Vplyv trhlín sa určil pomocou výpočtu, kde sa sledovala napätosť v betónovej doske a postupne sa uberal potrhávaný betón.

Všetky prvky boli navzájom tuho prepojené.

Uvažované fázy výstavby:

1. Spodná stavba
2. Uloženie oceľových nosníkov na opory, okrajové podmienky nosníkov: klbové uloženie
3. Zaťaženie nosníkov vlastnou tiažou betónu, okrajové podmienky nosníkov: klbové uloženie
4. Spriahnutie, zmena klbov na votknutie.
5. Aplikácia ostatných stálych a premenných zaťažení.

Aplikácia do modelu s časom trvania jednotlivých fáz:

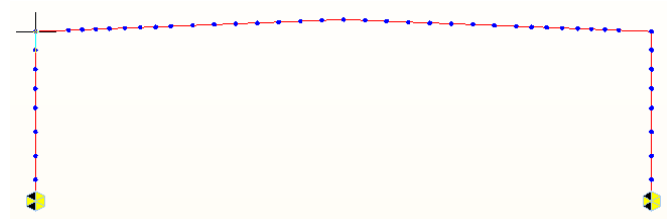
Construction Stage		
Name	Duration	Date
opory	1	1
ocel	1	2
betonaz	2	4
spriahnutie	3	7
zrani	20	27
prislusenstvo	80	107
ZaciatokZivotnosti	1	108
100rokov	36390	36498

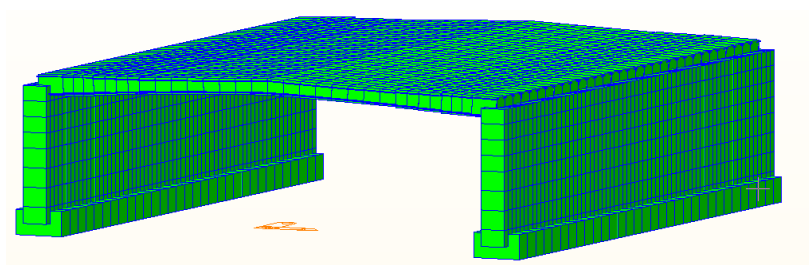
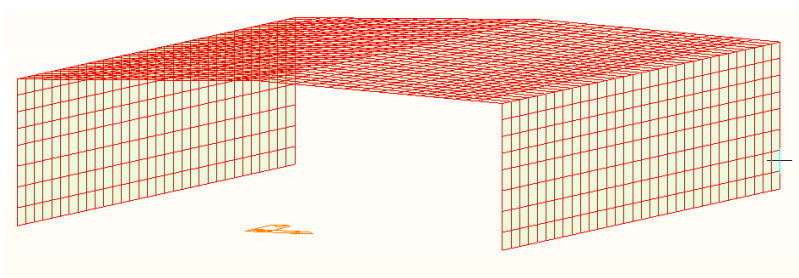
Založenie podpier modelu bolo modelované pružne ako v priečnom tak aj v pozdĺžnom smere a tiež bola zavedená tuhosť voči pootočeniu základu.

Pre modelovanie integrovaného mostu bola zvolená metodika náhradného zaťaženia podľa TP 261.

### 3.2.1 Pohľad na model DC2 (DC3)

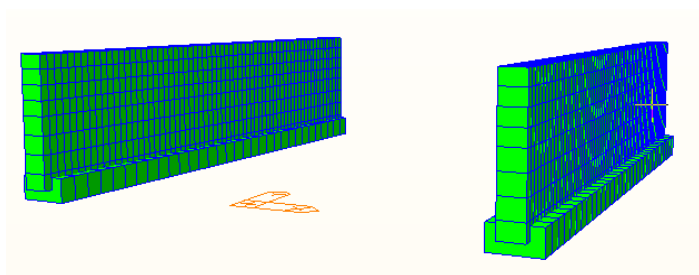
**Osová schéma**



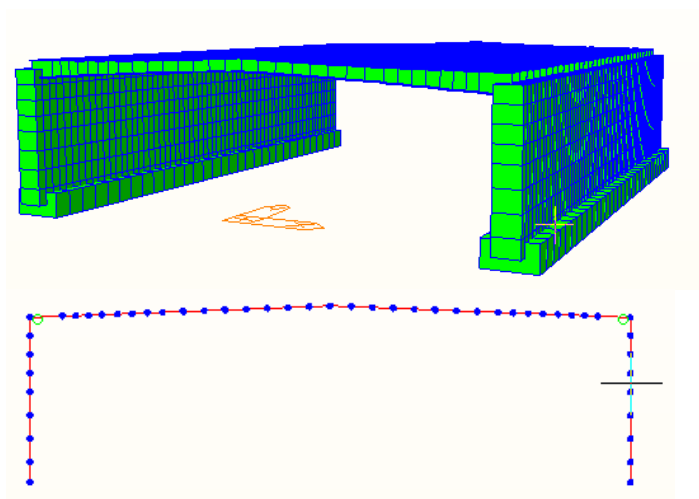


### Pohľad na fázovaný model

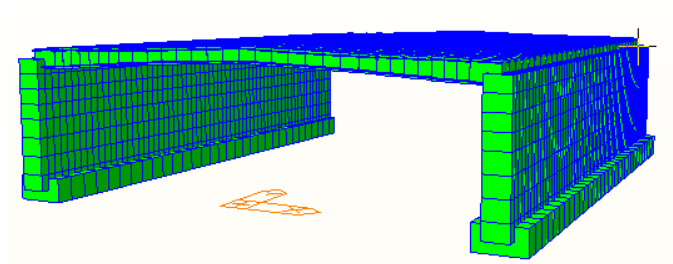
Výstavba spodnej stavby



Osadenie oceľových nosníkov a ich zaťaženie, klbové uloženie nosníkov

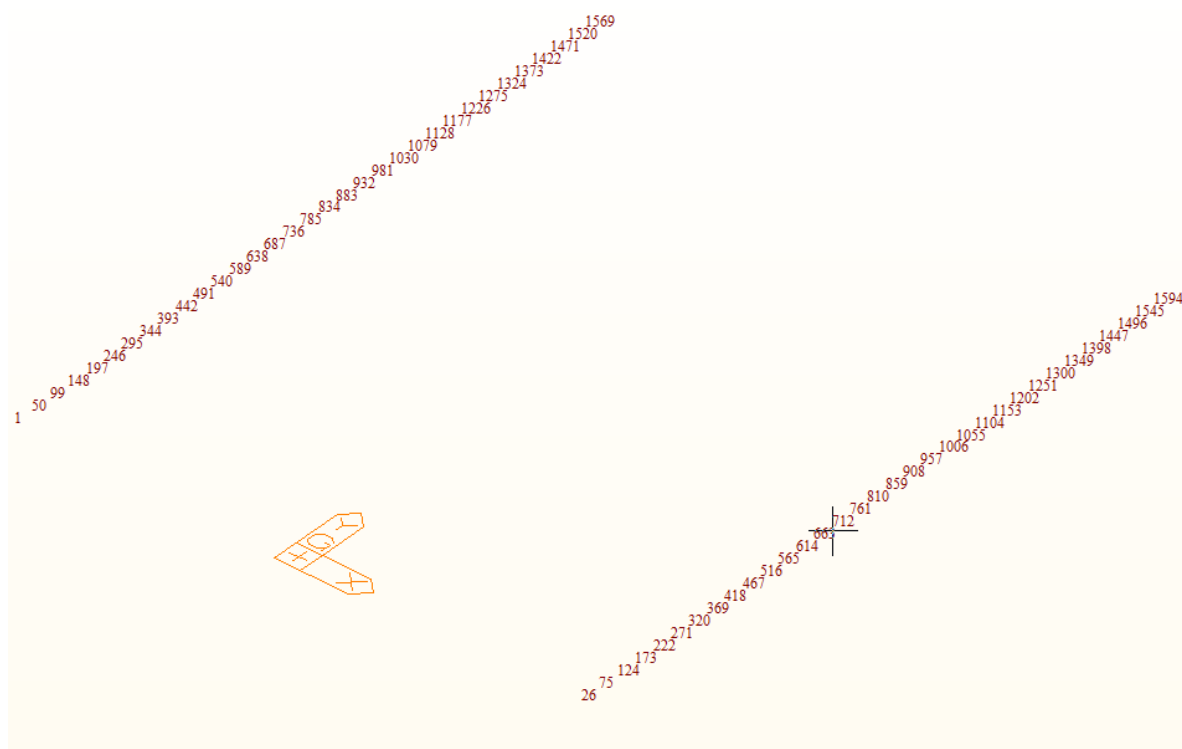


Spriahnutie, zmena statickej schémy z kĺbu na votknutie. Koniec výstavby.



### 3.2.2 Číslovanie prvkov modelu DC2, DC3

#### Uzly podpier

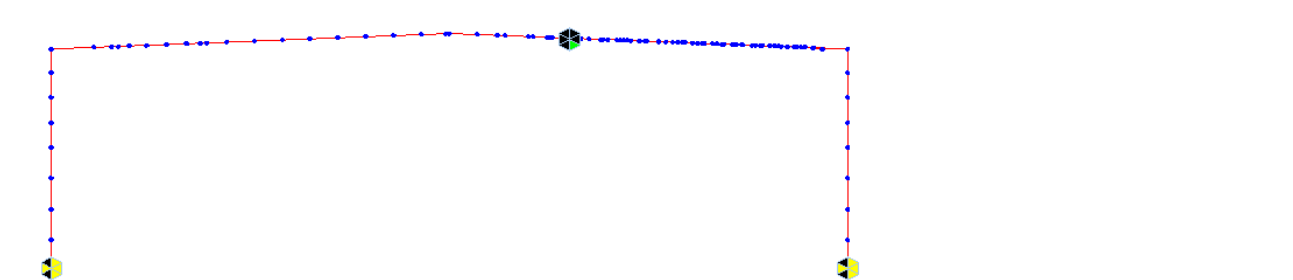


#### Prútové prvky opôr

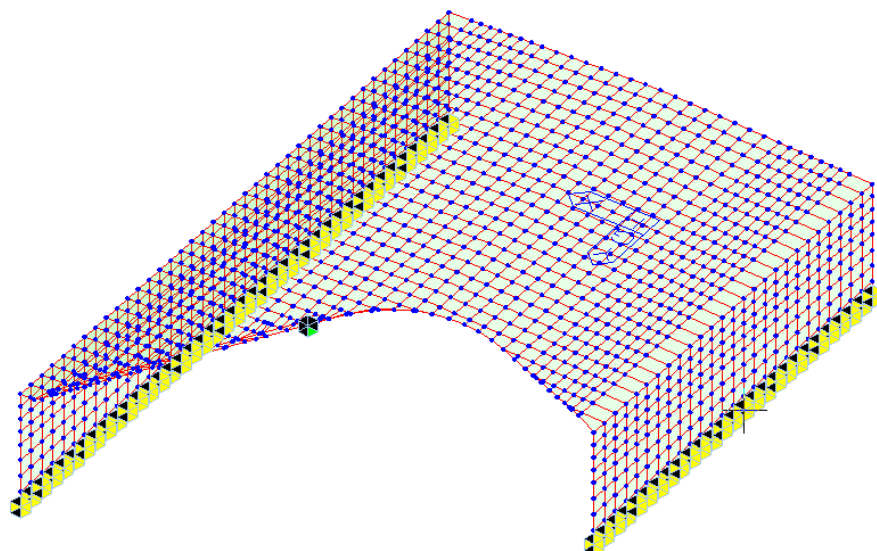
1	23	22	24	3	20	19	21
312	40	71	70	72	51	68	69
313	145	167	166	168	147	164	165
314	241	263	262	264	243	260	259
315	337	359	358	360	339	356	355
316	433	455	454	456	435	452	451
317	529	551	550	552	531	548	549
318	625	647	646	648	627	644	645
319	721	743	742	744	723	740	739
320	817	839	838	840	819	836	835
321	913	935	934	936	915	932	931
322	1009	1031	1030	1032	1011	1028	1029
323	1105	1127	1126	1128	1107	1124	1125
324	1201	1223	1222	1224	1203	1220	1221
325	1297	1319	1318	1320	1299	1316	1317
326	1393	1415	1414	1416	1395	1412	1413
327	1489	1511	1510	1512	1491	1508	1509
328	1585	1607	1606	1608	1587	1604	1605
329	1681	1703	1702	1704	1683	1700	1699
330	1777	1799	1798	1800	1779	1796	1795
331	1873	1895	1894	1896	1875	1892	1893
332	1969	1991	1990	1992	1971	1988	1989
333	2065	2087	2086	2088	2067	2084	2085
334	2161	2183	2182	2184	2163	2180	2179
335	2257	2279	2278	2280	2259	2276	2275
336	2353	2375	2374	2376	2355	2372	2373
337	2449	2471	2470	2472	2451	2468	2469
338	2545	2567	2566	2568	2547	2564	2565
339	2641	2663	2662	2664	2643	2660	2661
340	2737	2759	2758	2760	2739	2756	2757
341	2833	2855	2854	2856	2835	2852	2853
342	2929	2951	2950	2952	2931	2948	2949
343	3025	3047	3046	3048	3027	3044	3045

3073	3070	3071	3072	3073	3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	3086	3087	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	3098	3099	3100	3101	3102	3103	3104	3105	3106	3107	3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119	3120	3121	3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	3134	3135	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	3146	3147	3148	3149	3150	3151	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3161	3162	3163	3164	3165	3166	3167	3168	3169	3170	3171	3172	3173	3174	3175	3176	3177	3178	3179	3180	3181	3182	3183	3184	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193	3194	3195	3196	3197	3198	3199	3200	3201	3202	3203	3204	3205	3206	3207	3208	3209	3210	3211	3212	3213	3214	3215	3216	3217	3218	3219	3220	3221	3222	3223	3224	3225	3226	3227	3228	3229	3230	3231	3232	3233	3234	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241	3242	3243	3244	3245	3246	3247	3248	3249	3250	3251	3252	3253	3254	3255	3256	3257	3258	3259	3260	3261	3262	3263	3264	3265	3266	3267	3268	3269	3270	3271	3272	3273	3274	3275	3276	3277	3278	3279	3280	3281	3282	3283	3284	3285	3286	3287	3288	3289	3290	3291	3292	3293	3294	3295	3296	3297	3298	3299	3300	3301	3302	3303	3304	3305	3306	3307	3308	3309	3310	3311	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3326	3327	3328	3329	3330	3331	3332	3333	3334	3335	3336	3337	3338	3339	3340	3341	3342	3343	3344	3345	3346	3347	3348	3349	3350	3351	3352	3353	3354	3355	3356	3357	3358	3359	3360	3361	3362	3363	3364	3365	3366	3367	3368	3369	3370	3371	3372	3373	3374	3375	3376	3377	3378	3379	3380	3381	3382	3383	3384	3385	3386	3387	3388	3389	3390	3391	3392	3393	3394	3395	3396	3397	3398	3399	3400	3401	3402	3403	3404	3405	3406	3407	3408	3409	3410	3411	3412	3413	3414	3415	3416	3417	3418	3419	3420	3421	3422	3423	3424	3425	3426	3427	3428	3429	3430	3431	3432	3433	3434	3435	3436	3437	3438	3439	3440	3441	3442	3443	3444	3445	3446	3447	3448	3449	3450	3451	3452	3453	3454	3455	3456	3457	3458	3459	3460	3461	3462	3463	3464	3465	3466	3467	3468	3469	3470	3471	3472	3473	3474	3475	3476	3477	3478	3479	3480	3481	3482	3483	3484	3485	3486	3487	3488	3489	3490	3491	3492	3493	3494	3495	3496	3497	3498	3499	3500	3501	3502	3503	3504	3505	3506	3507	3508	3509	3510	3511	3512	3513	3514	3515	3516	3517	3518	3519	3520	3521	3522	3523
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

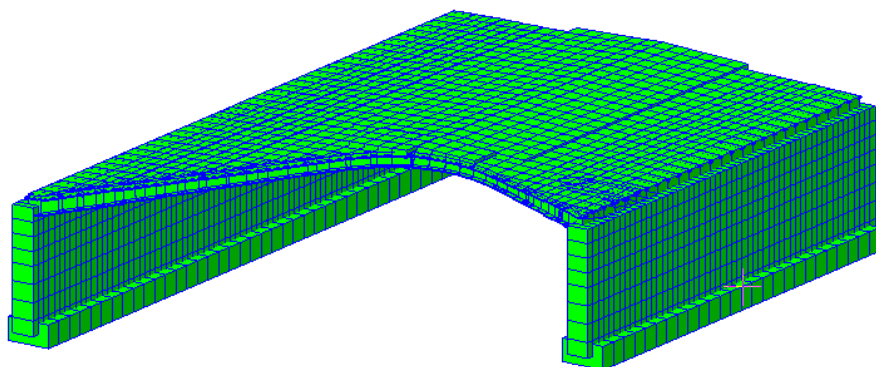
## Osová schéma





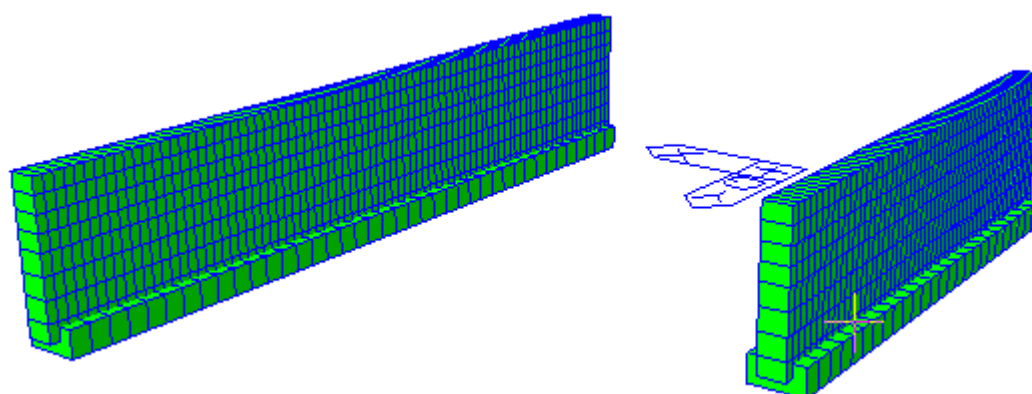


Zelenou znač. dočasná podpera

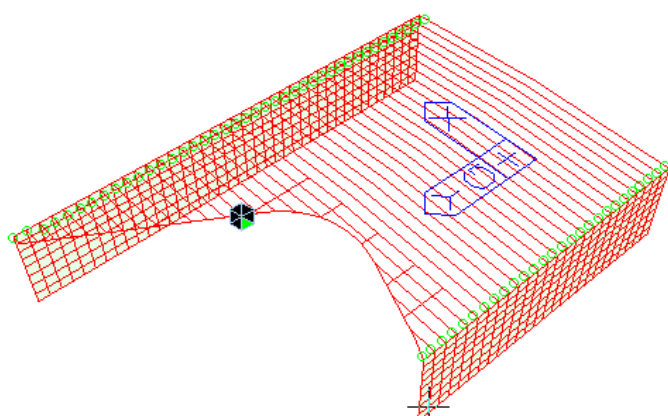
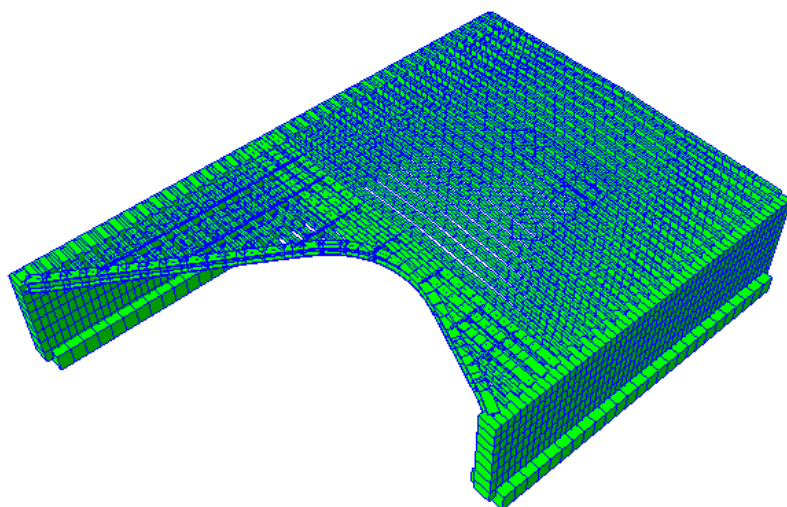


**Pohľad na fázovaný model**

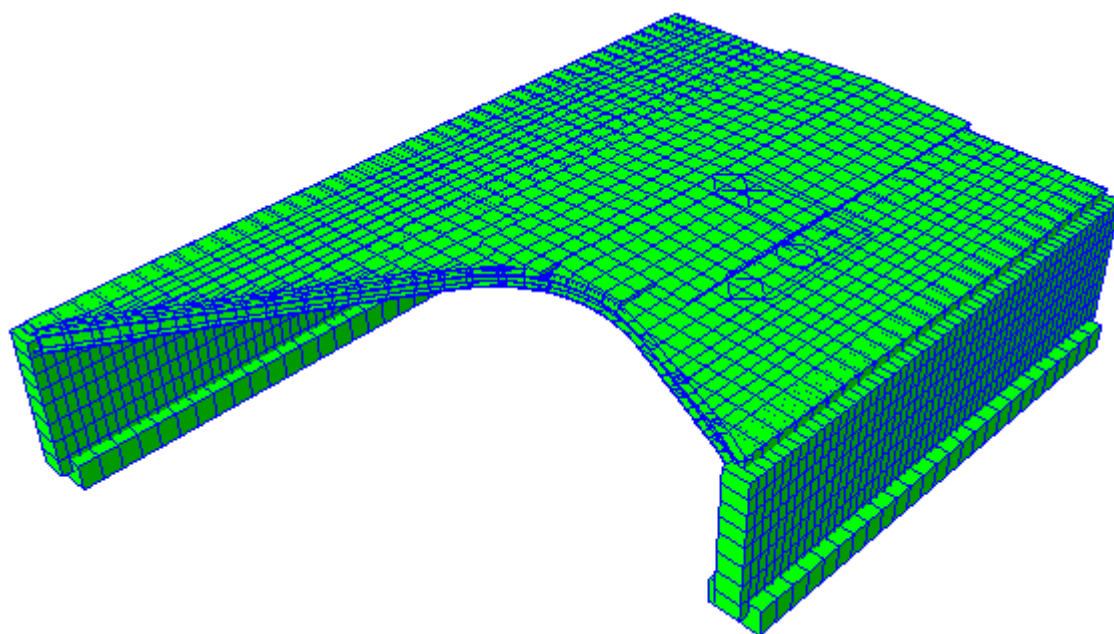
Výstavba spodnej stavby



Osadenie oceľových nosníkov a ich zaťaženie, klbové uloženie nosníkov, dočasná podpera



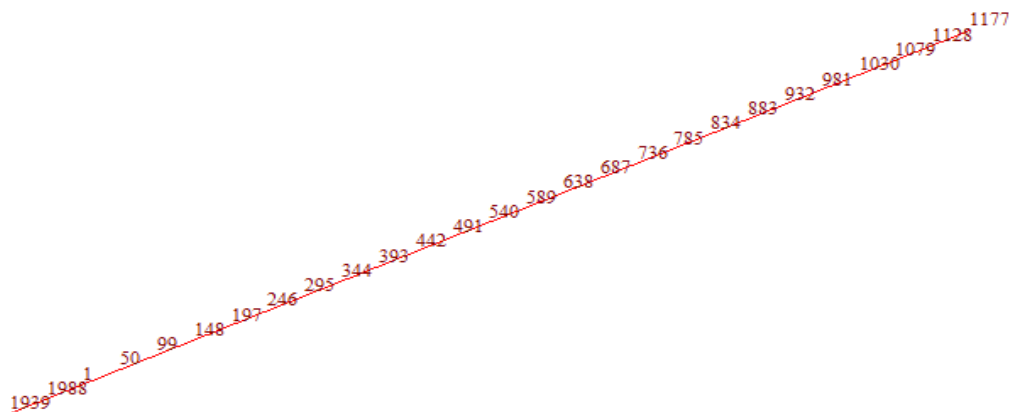
Spriahnutie, zmena statickej schémy z kĺbu na votknutie. Koniec výstavby.



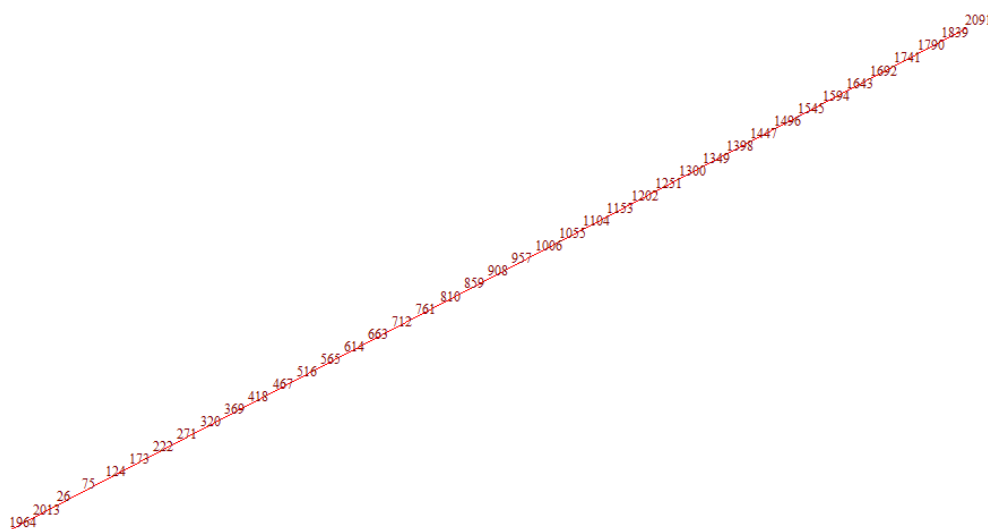
### 3.2.4 Číslovanie prvkov modelu DC4

#### Uzly podpier

Opora OP1



Opora OP2





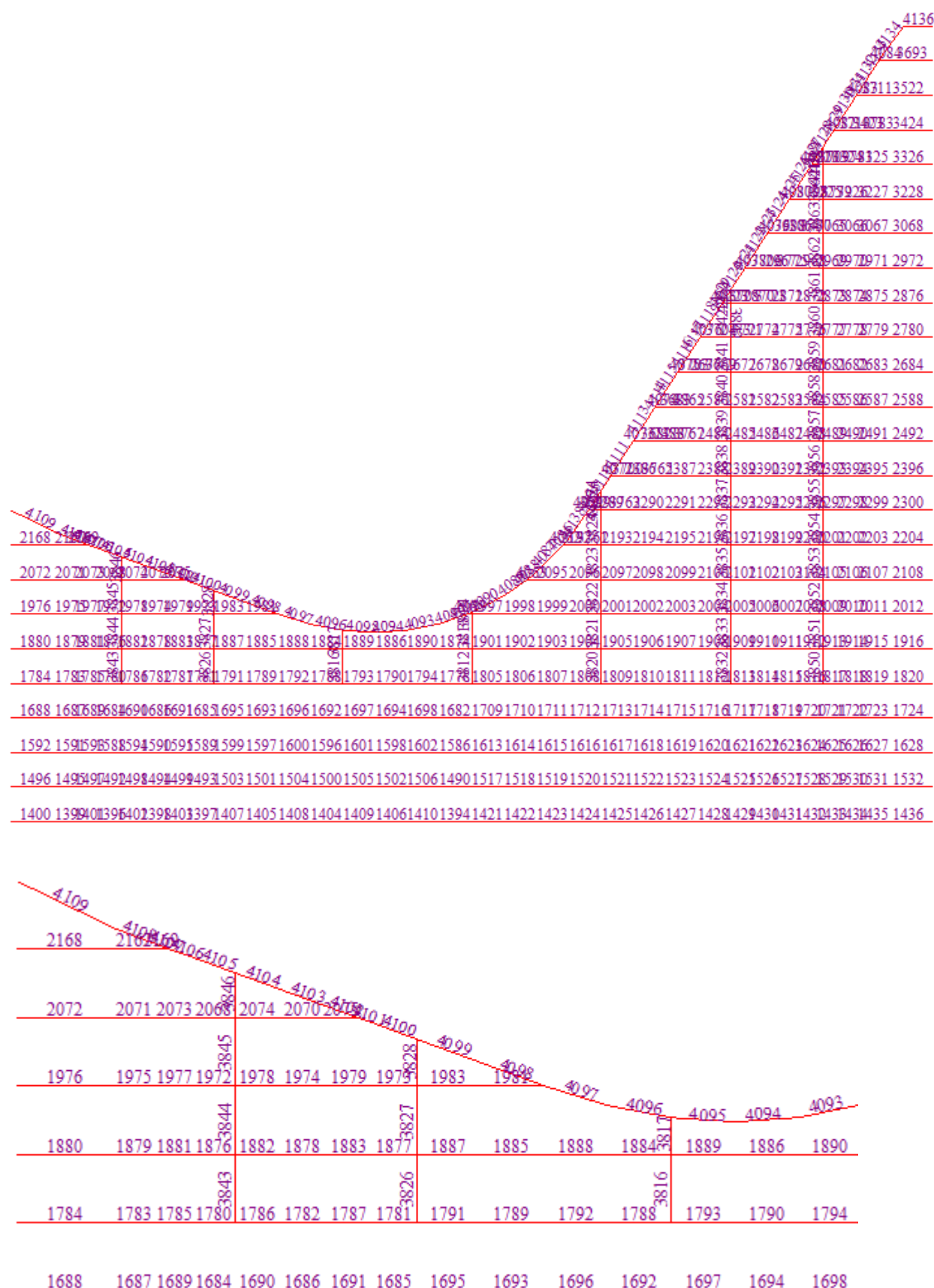
## Prúťové prvky nosníkov

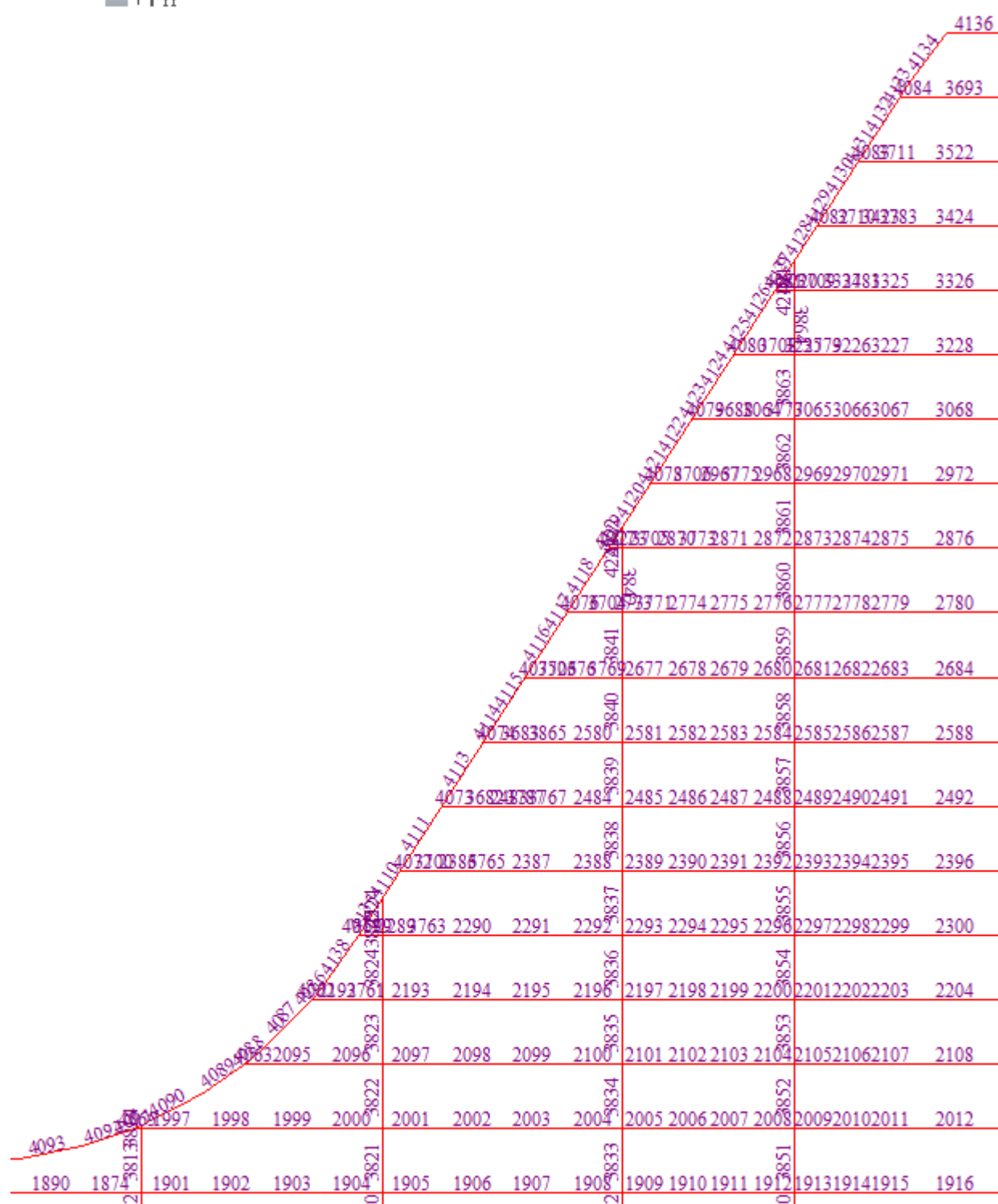
### Prvá časť

1400	1399	1401	1396	1402	1398	1403	1397	1407	1405	1408	1404	1409	1406	1410	1394	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436
1304	1303	1305	1300	1306	1302	1307	1301	1311	1309	1312	1308	1313	1310	1314	1298	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340
1208	1207	1209	1204	1210	1206	1211	1205	1215	1213	1216	1212	1217	1214	1218	1202	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244
1112	1111	1113	1108	1114	1110	1115	1109	1119	1117	1120	1116	1121	1118	1122	1106	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148
1016	1015	1017	1012	1018	1014	1019	1013	1023	1021	1024	1020	1025	1022	1026	1010	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052
920	919	921	916	922	918	923	917	927	925	928	924	929	926	930	914	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956
824	823	825	820	826	822	827	821	831	829	832	828	833	830	834	818	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860
728	727	729	724	730	726	731	725	735	733	736	732	737	734	738	722	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764
632	631	633	628	634	630	635	629	639	637	640	636	641	638	642	626	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668
536	535	537	532	538	534	539	533	543	541	544	540	545	542	546	530	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572
440	439	441	436	442	438	443	437	447	445	448	444	449	446	450	434	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
344	343	345	340	346	342	347	341	351	349	352	348	353	350	354	338	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
248	247	249	244	250	246	251	245	255	253	256	252	257	254	258	242	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284
152	151	153	148	154	150	155	149	159	157	160	156	161	158	162	146	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188
56	55	57	52	58	54	59	53	63	61	64	60	65	62	66	50	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
8	7	9	4	10	6	11	5	15	13	16	12	17	14	18	2	29	28	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
3921	3920	3922	3917	3923	3919	3924	3918	3928	3926	3929	3925	3930	3927	3931	3915	3942	3943	3944	3945	3946	3947	3948	3949	3950	3951	3952	3953	3954	3955	3956	3957
3873	3872	3874	3869	3875	3871	3876	3870	3880	3878	3881	3877	3882	3879	3883	3867	3894	3895	3896	3897	3898	3899	3900	3901	3902	3903	3904	3905	3906	3907	3908	3909



Druhá časť






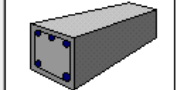


### 3.2.5 Prehľad použitých materiálov v modeli

#### Oceľ

General	
Material ID	1
Name	S355
Elasticity Data	
Type of Design	Steel
	
Type of Material	<input checked="" type="radio"/> Isotropic <input type="radio"/> Orthotropic
Steel	
Standard	EN05(S)
DB	S355
Concrete	
Standard	
Code	
DB	
Steel	
Modulus of Elasticity :	2.1000e+008 kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	0.3
Thermal Coefficient :	1.2000e-005 1/[C]
Weight Density :	76.98 kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	7.85 kN/m <sup>3</sup> /g

#### Betón

General	
Material ID	2
Name	C30/37
Elasticity Data	
Type of Design	Concrete
	
Type of Material	<input checked="" type="radio"/> Isotropic <input type="radio"/> Orthotropic
Steel	
Standard	
DB	
Concrete	
Standard	EN(RC)
Code	
DB	C30/37
Steel	
Modulus of Elasticity :	0.0000e+000 kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	0
Thermal Coefficient :	0.0000e+000 1/[C]
Weight Density :	0 kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	0 kN/m <sup>3</sup> /g
<input checked="" type="checkbox"/> Concrete	
Modulus of Elasticity :	3.1938e+007 kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	0.2
Thermal Coefficient :	1.0000e-005 1/[C]
Weight Density :	23.54 kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	2.4 kN/m <sup>3</sup> /g



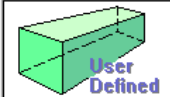
## Betón pre fiktívne betónové prvky bez vlastnej tiaže

General

Material ID  Name

Elasticity Data

Type of Design



Type of Material  
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined

Modulus of Elasticity :  kN/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio :

Thermal Coefficient :  1/[C]

Weight Density :  kN/m<sup>3</sup>

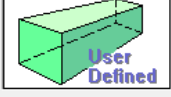
☐ Use Mass Density:  kN/m<sup>3</sup>/g

General

Material ID  Name

Elasticity Data

Type of Design



Type of Material  
☒ Isotropic ☐ Orthotropic

User Defined

Modulus of Elasticity :  kN/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio :

Thermal Coefficient :  1/[C]

Weight Density :  kN/m<sup>3</sup>

☐ Use Mass Density:  kN/m<sup>3</sup>/g

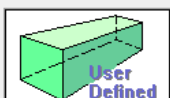
## Ortotropne materialove modely

General

Material ID  Name

Elasticity Data

Type of Design



Type of Material  
☐ Isotropic ☒ Orthotropic

User Defined

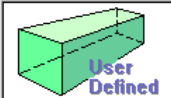
	Local-x	Local-y	Local-z	
Modulus of Elasticity :	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="3.1938e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	kN/m <sup>2</sup>
Thermal Coefficient :	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	1/[C]
	<input type="text" value="1.3308e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="1.3308e+007"/>	kN/m <sup>2</sup>
Shear Modulus :	<input type="text" value="1.3308e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="1.3308e+007"/>	kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.2"/>	
Weight Density :	<input type="text" value="0"/>			kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	<input type="text" value="0"/>			kN/m <sup>3</sup> /g

General

Material ID  Name

Elasticity Data

Type of Design



Type of Material  
☐ Isotropic ☒ Orthotropic

User Defined

	Local-x	Local-y	Local-z	
Modulus of Elasticity :	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="3.4077e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	kN/m <sup>2</sup>
Thermal Coefficient :	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	<input type="text" value="1.0000e-005"/>	1/[C]
	<input type="text" value="1.4199e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="1.4199e+007"/>	kN/m <sup>2</sup>
Shear Modulus :	<input type="text" value="1.4199e+007"/>	<input type="text" value="1.0000e-003"/>	<input type="text" value="1.4199e+007"/>	kN/m <sup>2</sup>
Poisson's Ratio :	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.2"/>	
Weight Density :	<input type="text" value="0"/>			kN/m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Use Mass Density:	<input type="text" value="0"/>			kN/m <sup>3</sup> /g

## Nastavenie pre zmršťovanie a dotvarovanie a graf vývoja v čase

Add/Modify Time Dependent Material (Creep / Shrinkage)

Name :  Code :

European

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at the age of 28 days (f<sub>ck</sub>) :  kN/m<sup>2</sup>

Relative Humidity of ambient environment (40 - 99) :  %

Notional size of member :  m  
 $h = 2 * A_c / u$  (A<sub>c</sub> : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

Type of cement

☐ Class S ☒ Class N ☐ Class R

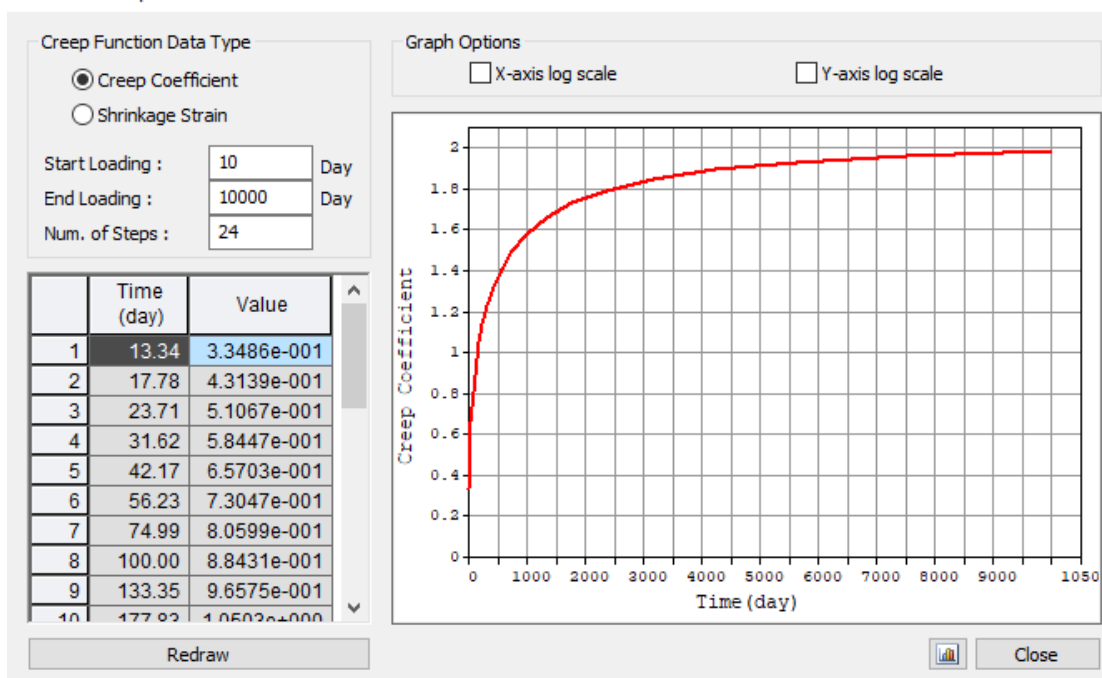
Type of code

☐ EN 1992-1 (General Structure) ☒ EN 1992-2 (Concrete Bridge) ☐ Use of silica-fume

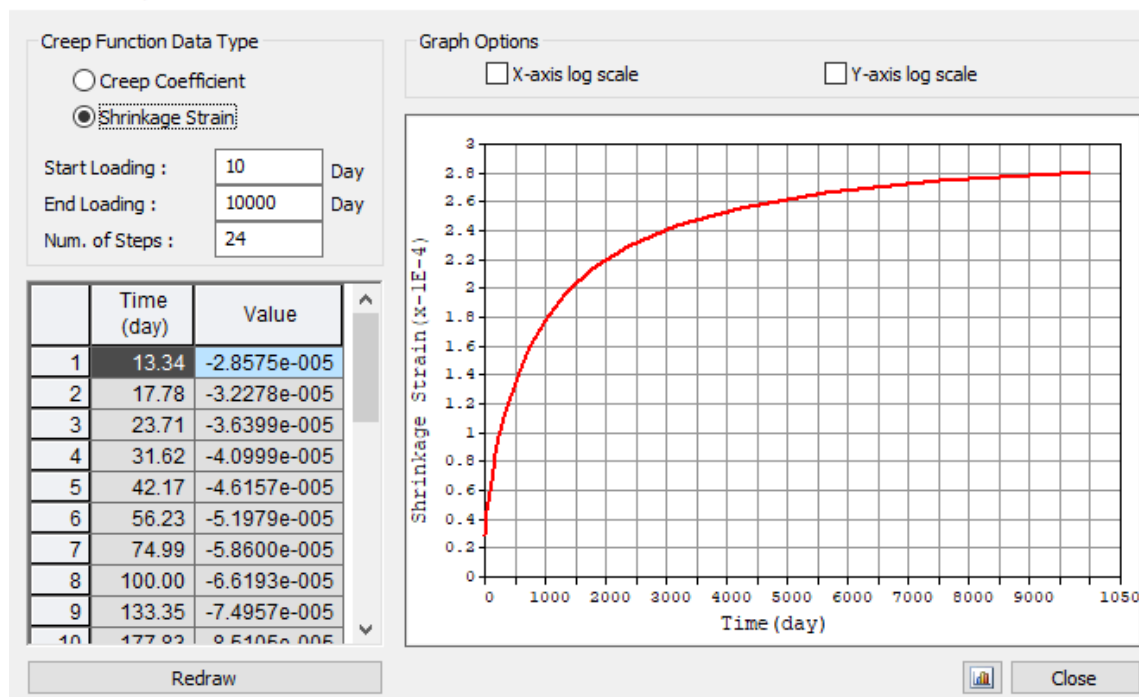
Age of concrete at the beginning of shrinkage :  day

Show Result... OK Cancel **Apply**

Show Time Dependent Material Function

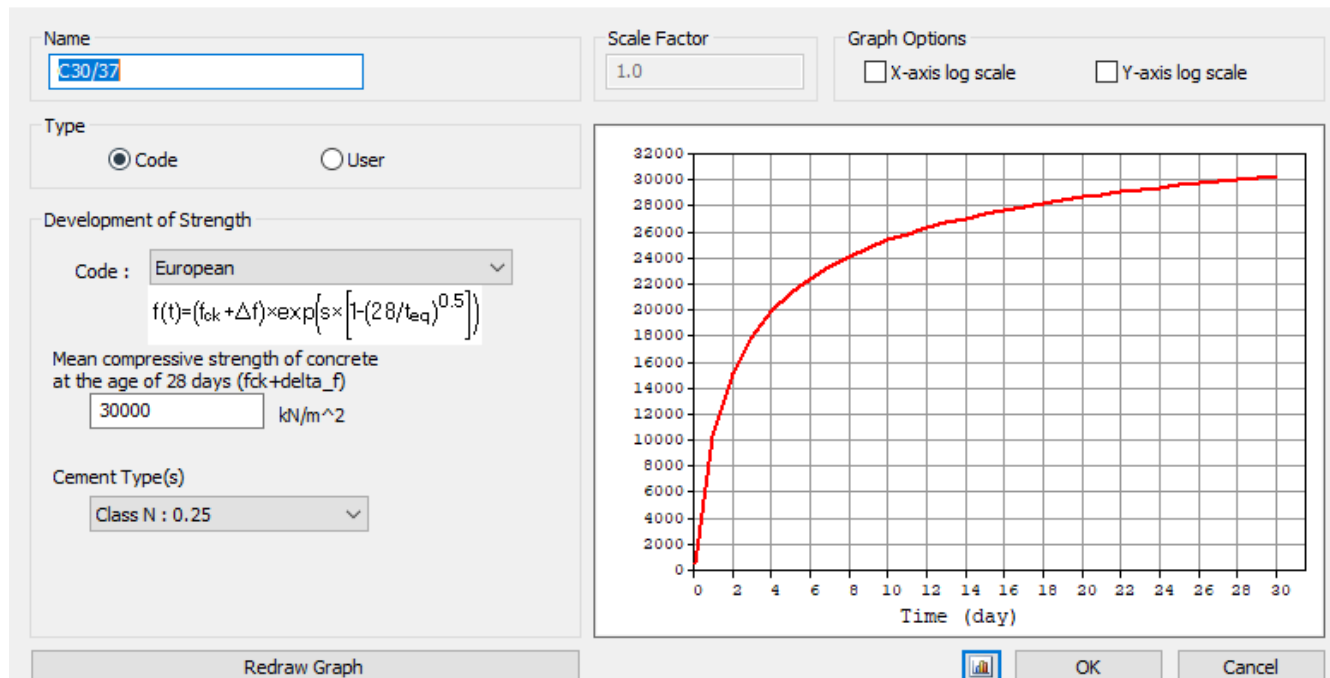


Show Time Dependent Material Function



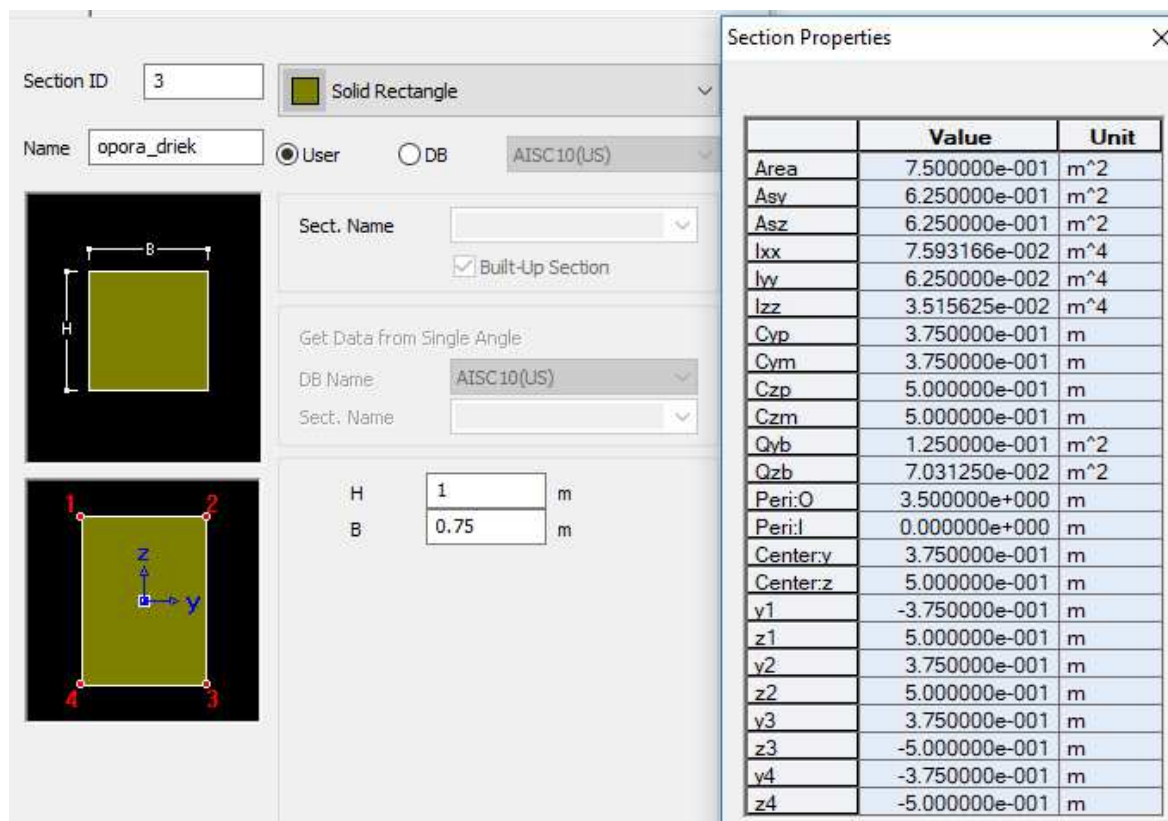
## Zmena tuhosti betónu v čase

Add/Modify Time Dependent Material (Comp. Strength)



### 3.2.6 Prehľad použitých prierezov v modeli

#### Opora



Section ID: 3

Name: opora\_driek

Section Type: Solid Rectangle

DB Name: AISC10(US)

Section Name:

Get Data from Single Angle:

DB Name: AISC10(US)

Section Name:

H: 1 m

B: 0.75 m

	Value	Unit
Area	7.500000e-001	m <sup>2</sup>
Asy	6.250000e-001	m <sup>2</sup>
Asz	6.250000e-001	m <sup>2</sup>
Ixx	7.593166e-002	m <sup>4</sup>
Iyy	6.250000e-002	m <sup>4</sup>
Izz	3.515625e-002	m <sup>4</sup>
Cyp	3.750000e-001	m
Cym	3.750000e-001	m
Czp	5.000000e-001	m
Czm	5.000000e-001	m
Qyb	1.250000e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	7.031250e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.500000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	3.750000e-001	m
Center:z	5.000000e-001	m
y1	-3.750000e-001	m
z1	5.000000e-001	m
y2	3.750000e-001	m
z2	5.000000e-001	m
y3	3.750000e-001	m
z3	-5.000000e-001	m
y4	-3.750000e-001	m
z4	-5.000000e-001	m

Oceľový nosník je odstupňovaný s výškou steny 420, 450, 500, 540, 610 a 660 mm. Hrúbka steny je 12 mm. Šírka a hrúbka spodnej a hornej pásnice je rovnaké  $b=300\text{mm}$   $t=30\text{mm}$ . Hrúbka betónu nad oceľovým nosníkom je konštantný s hodnotou 180 mm.

### 3.2.6.1 Model DC1,2,3

Výška 480 mm – fázovaný prierez

Section ID: 41      Name: hw420-trhl1

Section Type: Composite-General

Part: Total

Section Properties		
Area	6.18681e-002	m^2
WArea	1.00388e-001	m^2
Asy	2.99313e-002	m^2
Asz	7.67102e-003	m^2
Ixx	7.06183e-004	m^4
Iyy	2.32311e-003	m^4
Izz	2.00671e-003	m^4
Cyp	0.1500	m
Cym	0.1500	m
Czp	0.0803	m
Czm	0.3997	m
Qyb	0.0000	m^2
Qzb	0.0000	m^2
Peri:O	3.03600e+000	m
Peri:I	0.00000e+000	m
Cent:y	0.3750	m

Import SEC Files...

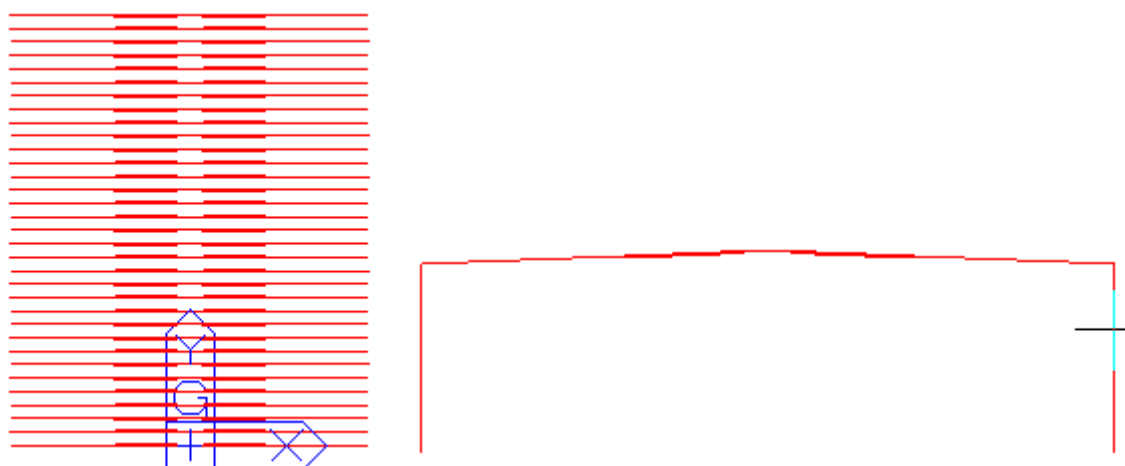
Calc. Sect. Properties

☐ Composite Section for PSC Design

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	2.340000e-002	6.186810e-002	m^2
Asy	0.000000e+000	2.993130e-002	m^2
Asz	0.000000e+000	7.671020e-003	m^2
Ixx	6.455760e-006	7.061830e-004	m^4
Iyy	1.003730e-003	2.323110e-003	m^4
Izz	1.350650e-004	2.006710e-003	m^4
Cyp	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Czp	2.400000e-001	8.034200e-002	m
Czm	2.400000e-001	3.996580e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Peri:O	0.000000e+000	3.036000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.400000e-001	3.846580e-001	m
y1	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z1	2.250000e-001	6.534200e-002	m
y2	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z2	2.250000e-001	6.534200e-002	m
y3	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z3	-2.250000e-001	-3.846580e-001	m
y4	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z4	-2.250000e-001	-3.846580e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 510 mm- fázovaný prierez – stred rozpätia

Section ID: 42
Name: hw450-trhl1

Section Type: Composite-General
Part: Total

Import SEC Files...

Calc. Sect. Properties

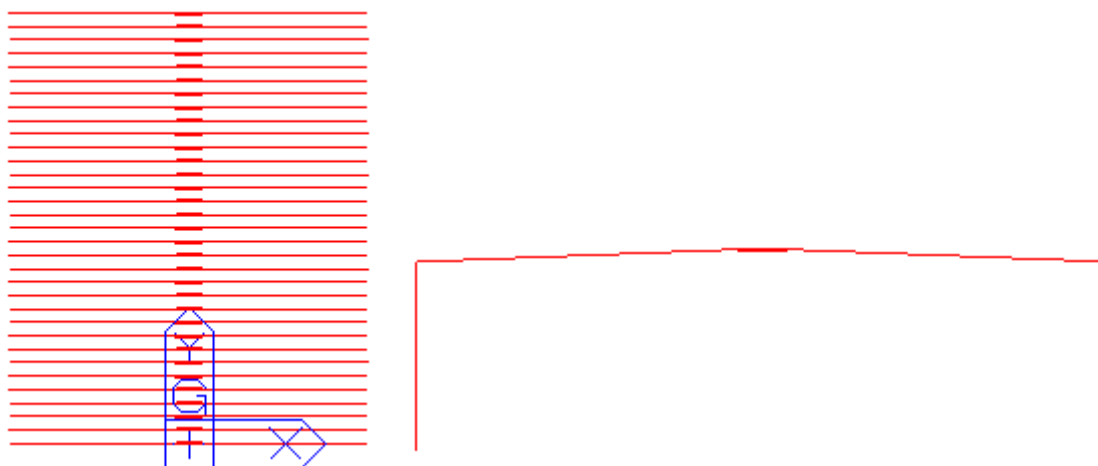
☐ Composite Section for PSC Design

Web Thick. for Shear(total) 0 m

Section Properties		
Area	6.34256e-002	m^2
WArea	1.03144e-001	m^2
Asy	2.94657e-002	m^2
Asz	7.96443e-003	m^2
Ixx	7.31854e-004	m^4
Iyy	2.59914e-003	m^4
Izz	2.06376e-003	m^4
Cyp	0.1500	m
Cym	0.1500	m
Czp	0.0883	m
Czm	0.4217	m
Qyb	0.0000	m^2
Qzb	0.0000	m^2
Peri.O	3.07600e+000	m
Peri.I	0.00000e+000	m
Cent.y	0.3750	m

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	2.376000e-002	6.342560e-002	m^2
Asy	0.000000e+000	2.946570e-002	m^2
Asz	0.000000e+000	7.964430e-003	m^2
Ixx	6.480290e-006	7.318540e-004	m^4
Iyy	1.148740e-003	2.599140e-003	m^4
Izz	1.350690e-004	2.063760e-003	m^4
Cyp	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Czp	2.550000e-001	8.827700e-002	m
Czm	2.550000e-001	4.217230e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Peri.O	0.000000e+000	3.076000e+000	m
Peri.I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center.y	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center.z	2.550000e-001	4.067230e-001	m
y1	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z1	2.400000e-001	7.327700e-002	m
y2	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z2	2.400000e-001	7.327700e-002	m
y3	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z3	-2.400000e-001	-4.067230e-001	m
y4	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z4	-2.400000e-001	-4.067230e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou

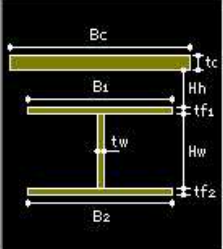




Výška 480 mm – fázovaný prierez približne pri nulovom ohybovom momente

Section ID: 52 Name: 450-510\_Co

Section Type: Steel-I (Type1)



Slab

Bc: 0.75 m  
tc: 0.18 m  
Hh: 0 m

Girder

Hw: 0.51 m  
B1: 0.3 m  
B2: 0.3 m  
Bf1: 0 m  
Bf2: 0 m  
tf1: 0.03 m  
tf2: 0.03 m  
tfp: 0 m

Material

Select Material from DB ...

Es / Ec: 6.16251  
Ds / Dc: 3.0792  
Ps: 0.3  
Pc: 0.2  
Ts / Tc: 1.2

☐ Multiple Modulus of Elasticity

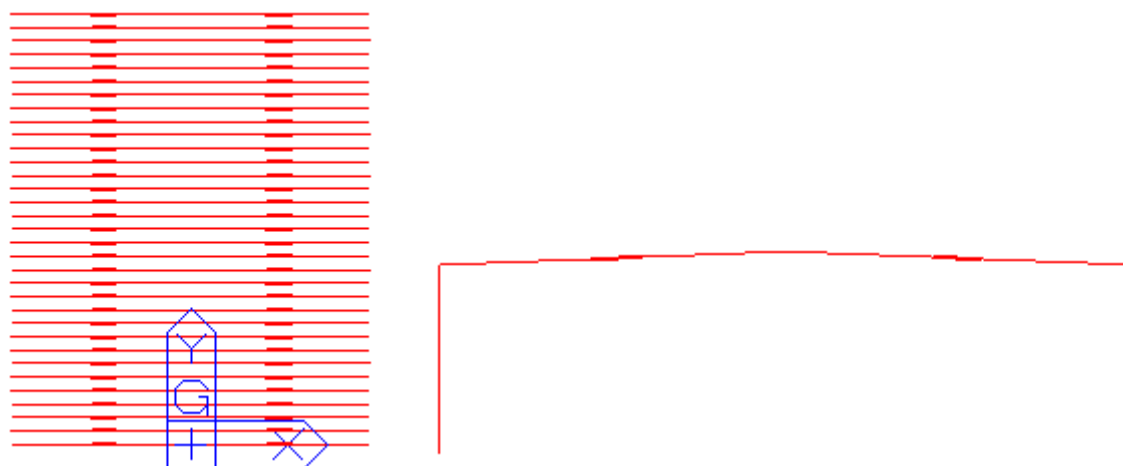
Display Centroid

☐ FEM ☐ Equation

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	2.412000e-002	4.602666e-002	m^2
Asy	1.506592e-002	3.411118e-002	m^2
Asz	6.503301e-003	6.739044e-003	m^2
Ixx	5.711040e-006	1.338650e-004	m^4
Iyy	1.446201e-003	3.119732e-003	m^4
Izz	1.350734e-004	1.161948e-003	m^4
Cyp	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Czp	2.850000e-001	1.065165e-001	m
Czm	2.850000e-001	4.634835e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Peri:O	2.316000e+000	4.176000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.850000e-001	4.634835e-001	m
y1	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z1	2.850000e-001	1.065165e-001	m
y2	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z2	2.850000e-001	1.065165e-001	m
y3	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z3	-2.850000e-001	-4.634835e-001	m
y4	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z4	-2.850000e-001	-4.634835e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



### Výška 560 mm-len oceľový prierez

DB/User

Section ID: 103  
Name: 500-560  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)

Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle:  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

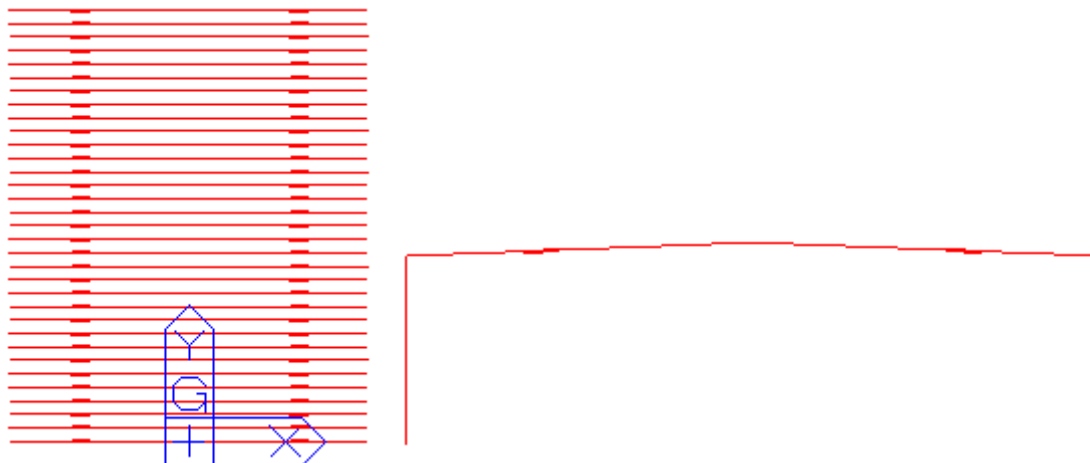
H	0.56	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.400000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	6.720000e-003	m^2
Ixx	5.705280e-006	m^4
Iyy	1.390400e-003	m^4
Izz	1.350720e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	2.800000e-001	m
Czm	2.800000e-001	m
Qyb	2.300000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.296000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	2.800000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	2.800000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	2.800000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-2.800000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-2.800000e-001	m

Close

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou





Výška 600 mm- len oceľový prierez

Section ID: 104  
Name: 540-600  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)

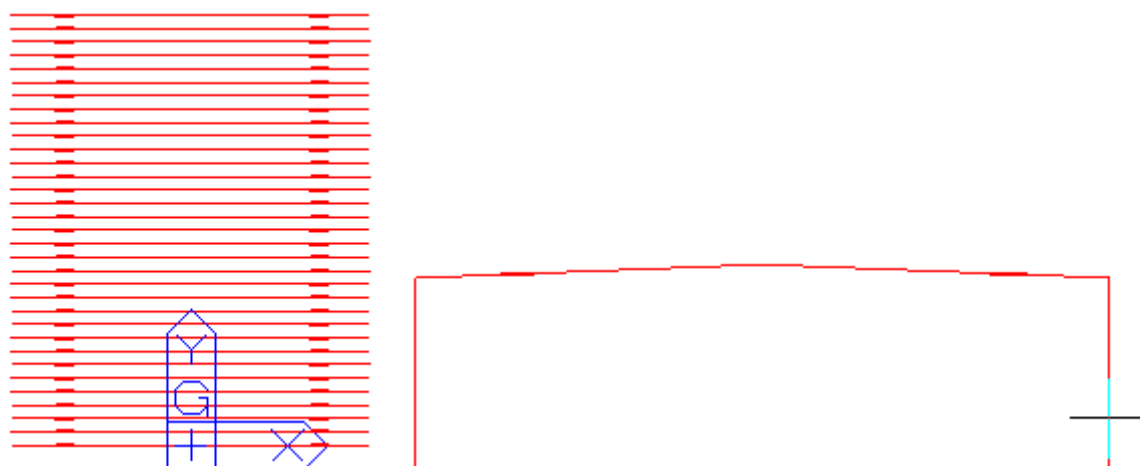
I-Section  
Sect. Name:  
  
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

H	0.6	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.448000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	7.200000e-003	m^2
Ixx	5.728320e-006	m^4
Iyy	1.620864e-003	m^4
Izz	1.350778e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.000000e-001	m
Czm	3.000000e-001	m
Qyb	2.502000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.376000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	3.000000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.000000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.000000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.000000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.000000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 670 mm- len oceľový prierez

DB/User

Section ID: 105  
Name: 610-670  
User ☒ DB ☐ AISC10(US)

Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data From Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

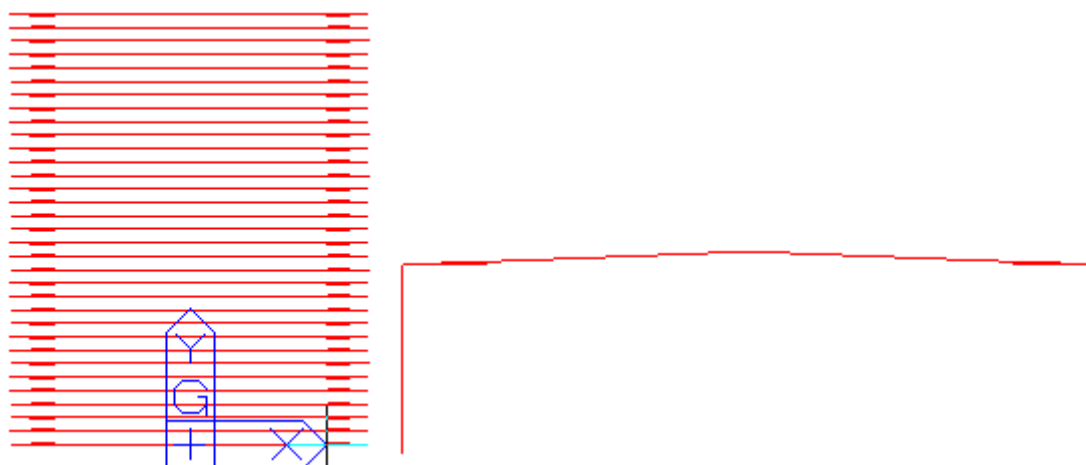
H	0.67	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

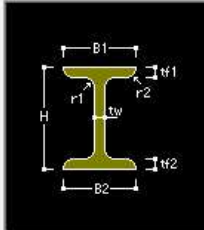
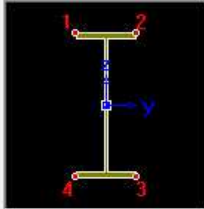
	Value	Unit
Area	2.532000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	8.040000e-003	m^2
Ixx	5.768640e-006	m^4
Iyy	2.071531e-003	m^4
Izz	1.350878e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.350000e-001	m
Czm	3.350000e-001	m
Qyb	2.865125e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.516000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	3.350000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.350000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.350000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.350000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.350000e-001	m

Close

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 720 mm- len oceľový prierez

Section ID: 106  
Name: 660-720  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)  
  


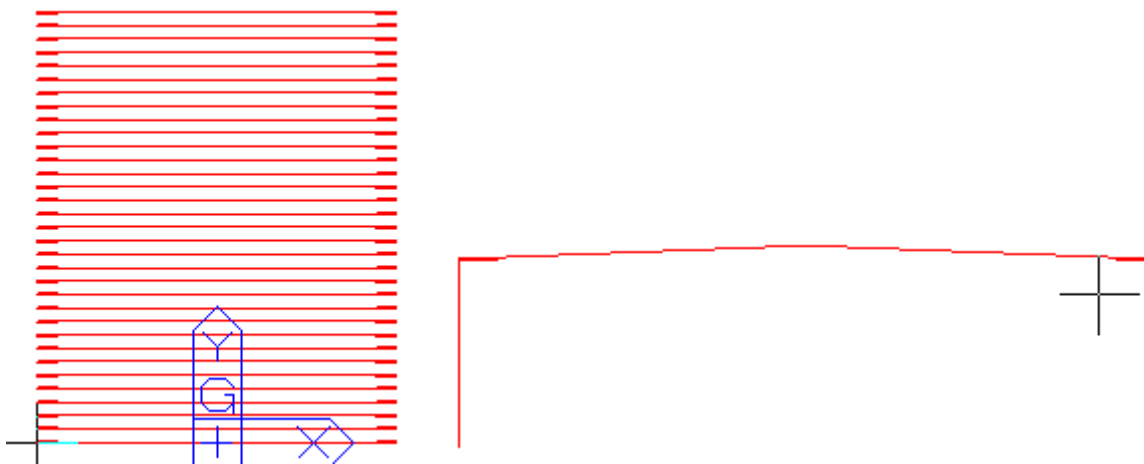
Sect. Name:  
  
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

H	0.72	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.592000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	8.640000e-003	m^2
Ixx	5.797440e-006	m^4
Iyy	2.431296e-003	m^4
Izz	1.350950e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.600000e-001	m
Czm	3.600000e-001	m
Qyb	3.132000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.616000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	3.600000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.600000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.600000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.600000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.600000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



### 3.2.6.2 Model DC4

Oceľový nosníky pre DC4. Používajú sa rovnaké prierezy ako pre DC1,2,3. Okrem tých sú použité hlavné nosníky s posilnenou hornou a spodnou pásnicou 550/50, odstupňovanou rovnako ako bežné nosníky.

## Prierezy bez zosilnenia, nefázované prierezy

Výška 480 mm

Section ID: 101

Name: 420-480

Section Type: I-Section

DB: AISC10(US)

Section Name:

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

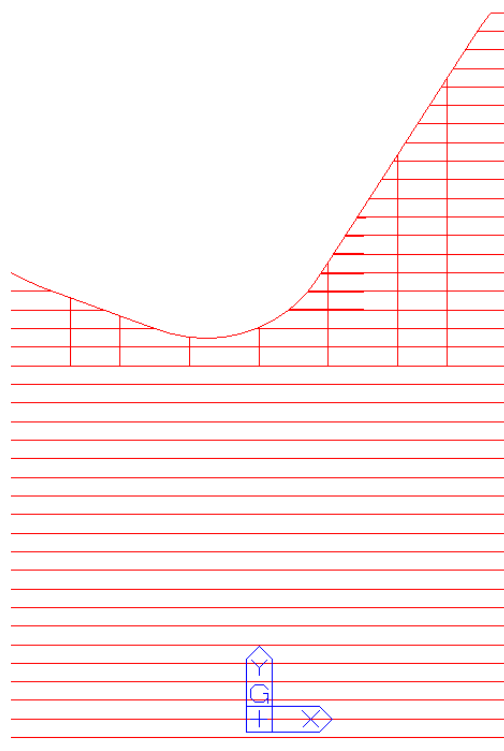
Section Name:

H	0.48	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.304000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	5.760000e-003	m^2
Ixx	5.659200e-006	m^4
Iyy	9.866880e-004	m^4
Izz	1.350605e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	2.400000e-001	m
Czm	2.400000e-001	m
Qyb	1.908000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.136000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	2.400000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	2.400000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	2.400000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-2.400000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-2.400000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 510 mm

Section ID: 102  
Name: 450-510  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)

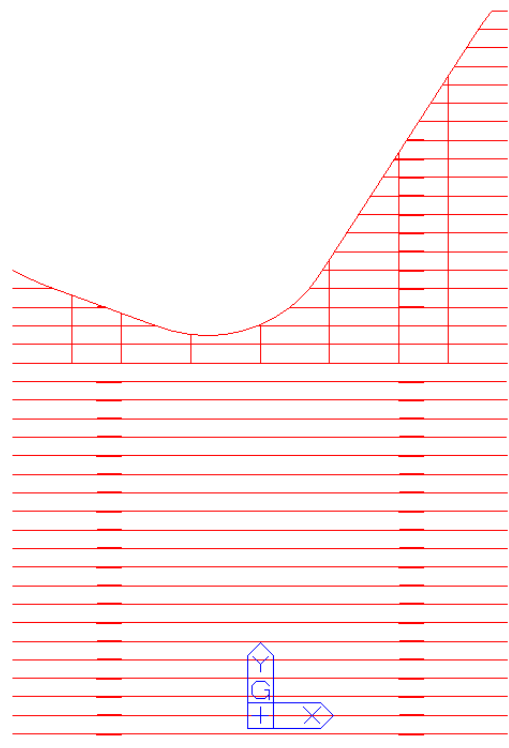
Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data From Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

H	0.51	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.340000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	6.120000e-003	m^2
Ixx	5.676480e-006	m^4
Iyy	1.129275e-003	m^4
Izz	1.350648e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	2.550000e-001	m
Czm	2.550000e-001	m
Qyb	2.053125e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.196000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	2.550000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	2.550000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	2.550000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-2.550000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-2.550000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 560 mm

Section ID: 103  
Name: 500-560  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)

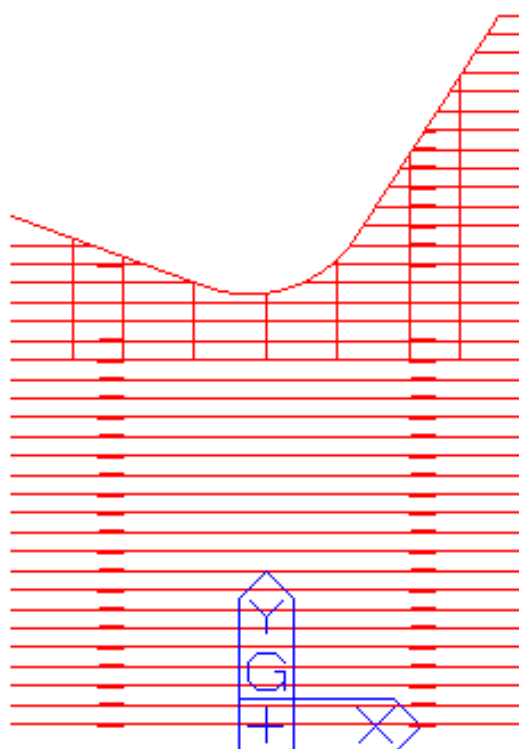
Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:

H	0.56	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.400000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	6.720000e-003	m^2
Ixx	5.705280e-006	m^4
Iyy	1.390400e-003	m^4
Izz	1.350720e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	2.800000e-001	m
Czm	2.800000e-001	m
Qyb	2.300000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.296000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Centery	1.500000e-001	m
Centerz	2.800000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	2.800000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	2.800000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-2.800000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-2.800000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou





Výška 600 mm

Section ID 104

I-Section

Name 540-600

☒ User
 ☐ DB
 AISC10(US)

Sect. Name

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name AISC10(US)

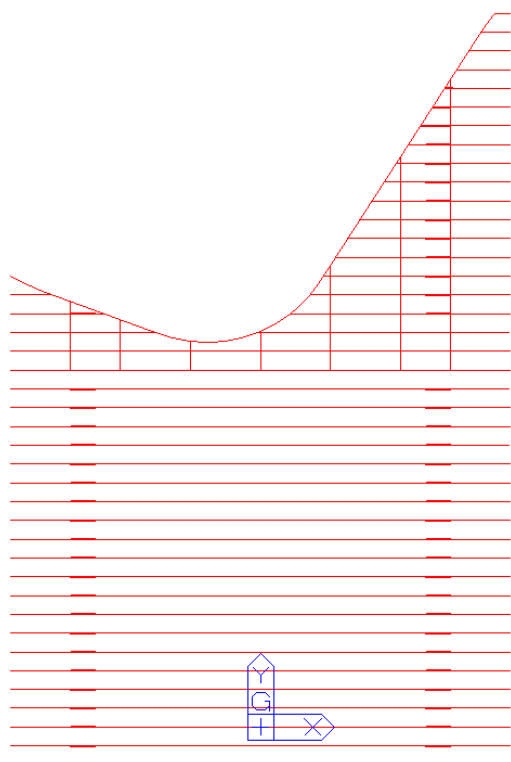
Sect. Name

H	0.6	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

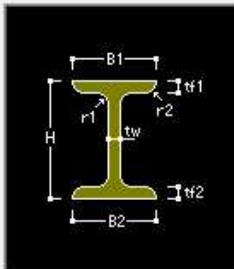
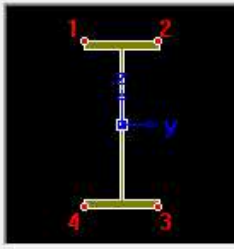
Section Properties

	Value	Unit
Area	2.448000e-002	m^2
Asy	1.500000e-002	m^2
Asz	7.200000e-003	m^2
Ixx	5.728320e-006	m^4
Iyy	1.620864e-003	m^4
Izz	1.350778e-004	m^4
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.000000e-001	m
Czm	3.000000e-001	m
Qyb	2.502000e-001	m^2
Qzb	1.125000e-002	m^2
Peri:O	2.376000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center.y	1.500000e-001	m
Center.z	3.000000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.000000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.000000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.000000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.000000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 670 mm

Section ID: 105  
Name: 610-670  
User ☒ DB ☐ AISC10(US)  
  


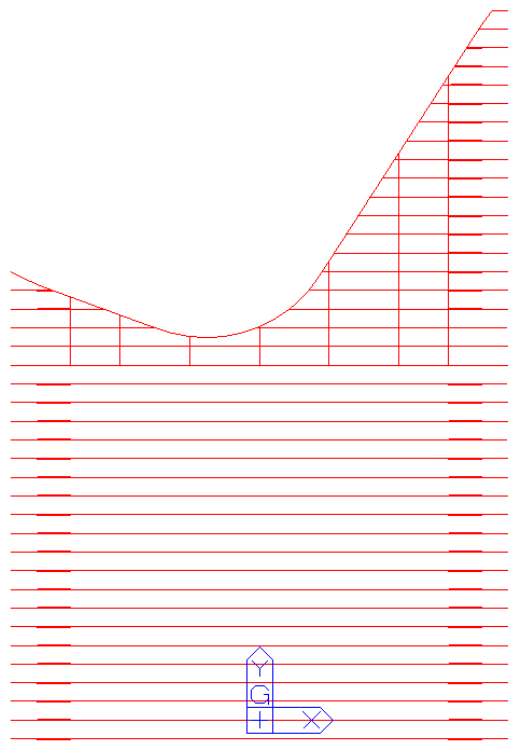
Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:   

H	0.67	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties  

	Value	Unit
Area	2.532000e-002	m <sup>2</sup>
Asy	1.500000e-002	m <sup>2</sup>
Asz	8.040000e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	5.768640e-006	m <sup>4</sup>
Iyy	2.071531e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.350878e-004	m <sup>4</sup>
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.350000e-001	m
Czm	3.350000e-001	m
Qyb	2.865125e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	1.125000e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	2.516000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	3.350000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.350000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.350000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.350000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.350000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou





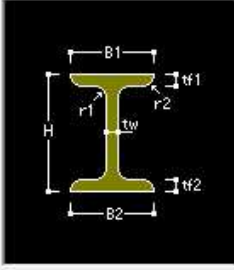
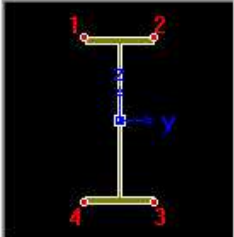
Výška 720 mm

Section ID: 106

Name: 660-720

☒ User ☐ DB

AISC10(US)

Sect. Name:

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

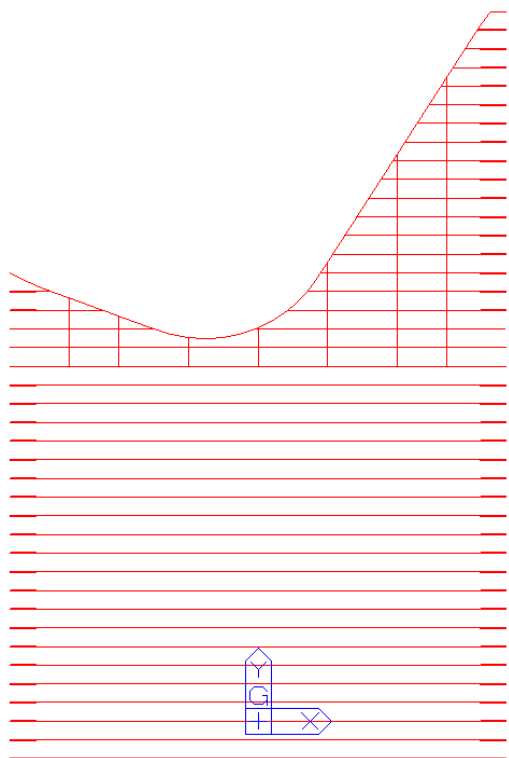
Sect. Name:

H	0.72	m
B1	0.3	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	2.592000e-002	m <sup>2</sup>
Asy	1.500000e-002	m <sup>2</sup>
Asz	8.640000e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	5.797440e-006	m <sup>4</sup>
Iyy	2.431296e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.350950e-004	m <sup>4</sup>
Cyp	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	m
Czp	3.600000e-001	m
Czm	3.600000e-001	m
Qyb	3.132000e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	1.125000e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	2.616000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	1.500000e-001	m
Center:z	3.600000e-001	m
y1	-1.500000e-001	m
z1	3.600000e-001	m
y2	1.500000e-001	m
z2	3.600000e-001	m
y3	1.500000e-001	m
z3	-3.600000e-001	m
y4	-1.500000e-001	m
z4	-3.600000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



## Fázované prierezy

Výška 480 mm

Section ID: 121    Name: 420\_180\_trhliny1

Section Type: Composite-General

Part: Total

Property	Value	Unit
Area	6.18681e-002	m <sup>2</sup>
WArea	1.00388e-001	m <sup>2</sup>
Asy	2.99313e-002	m <sup>2</sup>
Asz	7.67102e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	7.06183e-004	m <sup>4</sup>
Iyy	2.32311e-003	m <sup>4</sup>
Izz	2.00671e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	0.1500	m
Cym	0.1500	m
Czp	0.0803	m
Czm	0.3997	m
Qyb	0.0000	m <sup>2</sup>
Qzb	0.0000	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.03600e+000	m
Peri:I	0.00000e+000	m
Cent:y	0.3750	m

☐ Composite Section for PSC Design

Web Thick, for Shear(total): 0 m

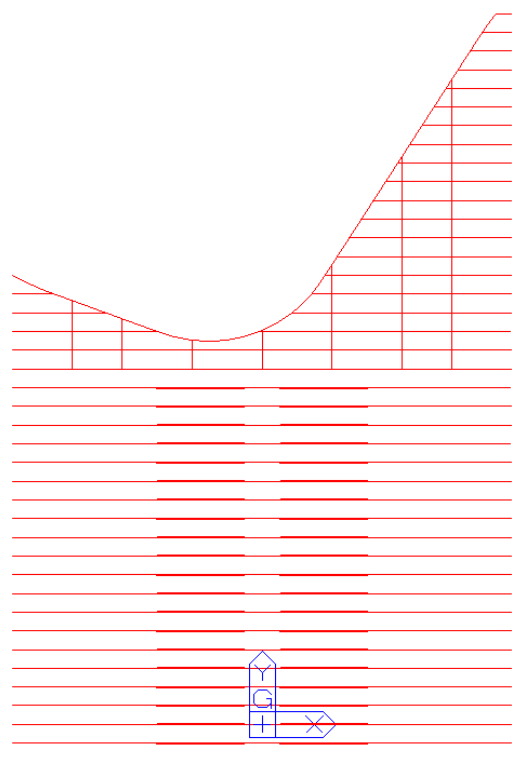
Before Composite Section: Part 1

Section Properties


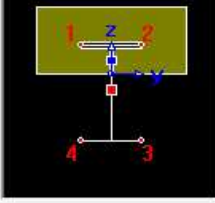
	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	2.340000e-002	6.186810e-002	m <sup>2</sup>
Asy	0.000000e+000	2.993130e-002	m <sup>2</sup>
Asz	0.000000e+000	7.671020e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	6.455760e-006	7.061830e-004	m <sup>4</sup>
Iyy	1.003730e-003	2.323110e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.350650e-004	2.006710e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Czp	2.400000e-001	8.034200e-002	m
Czm	2.400000e-001	3.996580e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m <sup>2</sup>
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m <sup>2</sup>
Peri:O	0.000000e+000	3.036000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.400000e-001	3.846580e-001	m
y1	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z1	2.250000e-001	6.534200e-002	m
y2	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z2	2.250000e-001	6.534200e-002	m
y3	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z3	-2.250000e-001	-3.846580e-001	m
y4	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z4	-2.250000e-001	-3.846580e-001	m

Close

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 510 mm

Section ID: 122  
Name: 450\_180\_trhlina1  
Section Type: Composite-General  
Part: Total  
  
  
Import SEC Files...  
Calc. Sect. Properties  
☐ Composite Section for PSC Design  
Web Thk. for Shear(total): 0 m  
Before Composite Section: Part 1

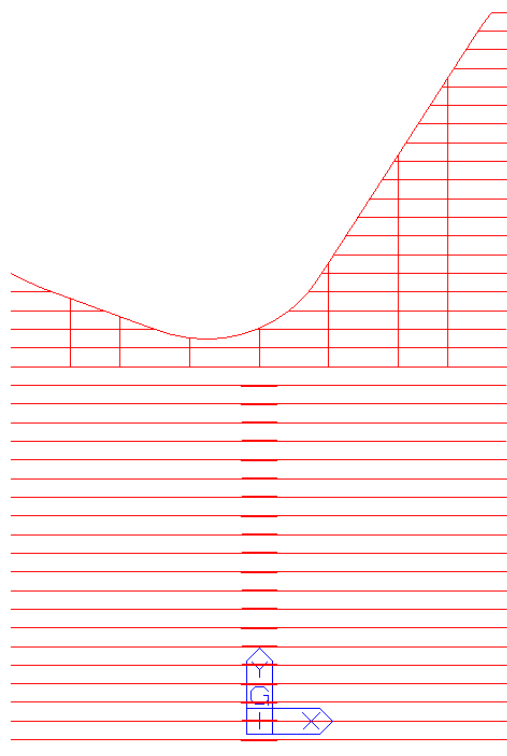
### Section Properties

Area	6.34256e-002	m^2
WArea	1.03144e-001	m^2
Asy	2.94657e-002	m^2
Asz	7.96443e-003	m^2
Ixx	7.31854e-004	m^4
Iyy	2.59914e-003	m^4
Izz	2.06376e-003	m^4
Cyp	0.1500	m
Cym	0.1500	m
Czp	0.0883	m
Czm	0.4217	m
Qyb	0.0000	m^2
Qzb	0.0000	m^2
Peri:O	3.07600e+000	m
Peri:I	0.00000e+000	m
Cent:O	0.3750	m

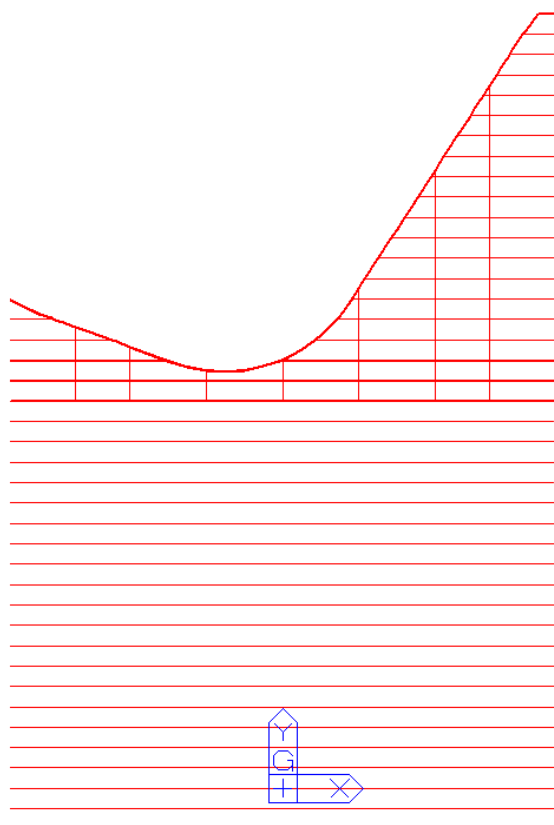
### Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	2.376000e-002	6.342560e-002	m^2
Asy	0.000000e+000	2.946570e-002	m^2
Asz	0.000000e+000	7.964430e-003	m^2
Ixx	6.480290e-006	7.318540e-004	m^4
Iyy	1.148740e-003	2.599140e-003	m^4
Izz	1.350690e-004	2.063760e-003	m^4
Cyp	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Cym	1.500000e-001	1.500000e-001	m
Czp	2.550000e-001	8.827700e-002	m
Czm	2.550000e-001	4.217230e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Peri:O	0.000000e+000	3.076000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Cent:O	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.550000e-001	4.067230e-001	m
y1	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z1	2.400000e-001	7.327700e-002	m
y2	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z2	2.400000e-001	7.327700e-002	m
y3	1.500000e-001	1.500000e-001	m
z3	-2.400000e-001	-4.067230e-001	m
y4	-1.500000e-001	-1.500000e-001	m
z4	-2.400000e-001	-4.067230e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



## Poloha zosilnených prvkov- vyznačená hrubou



## Zosilnené prierezy

Výška 480 mm pásnica 500/30

Section ID: 201

Name: 420-480-50050

Section Type: I-Section

DB: AISC10(US)

Sect. Name:

Get Data from Single Angle:

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

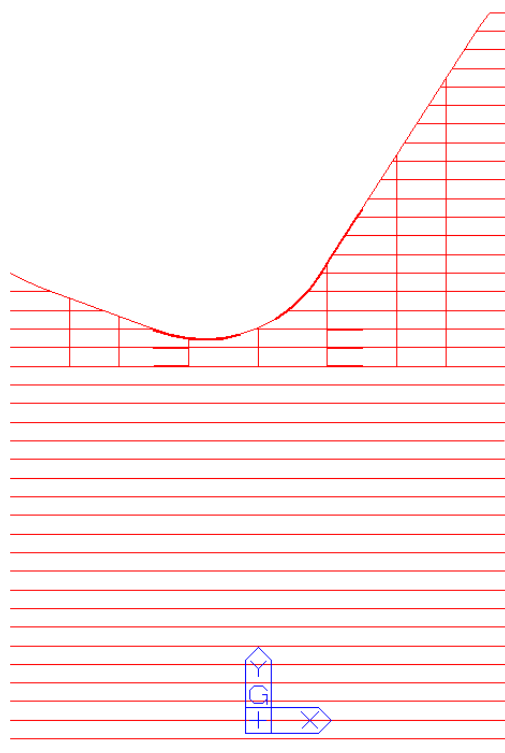
H	0.48	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.456000e-002	m^2
Asv	4.166667e-002	m^2
Asz	5.760000e-003	m^2
Ixx	4.191435e-005	m^4
Iyy	2.376539e-003	m^4
Izz	1.041721e-003	m^4
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	2.400000e-001	m
Czm	2.400000e-001	m
Qyb	4.659667e-001	m^2
Qzb	3.125000e-002	m^2
Peri:O	2.936000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	2.400000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	2.400000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	2.400000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-2.400000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-2.400000e-001	m



Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Fázovaný prierez - výška 480 mm pásnica 500/30

Section ID: 125      Name: 420-480-50050-trhl1

Section Type: Composite-General

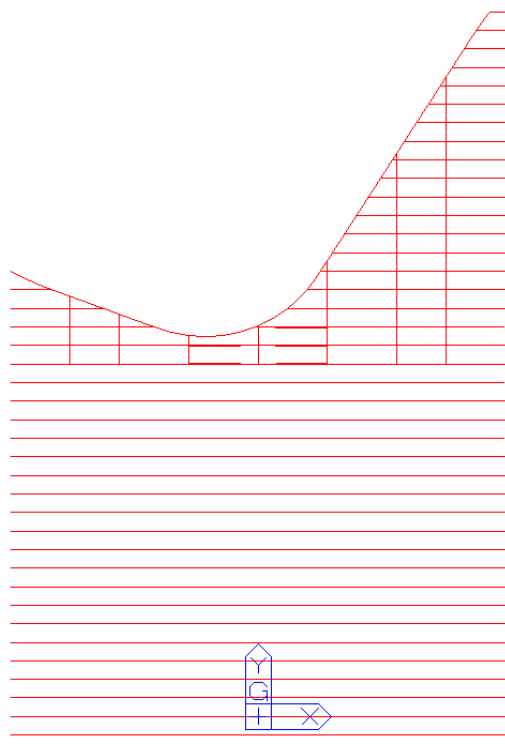
Part: Total

Section Properties		
Area	9.11712e-002	m <sup>2</sup>
WArea	1.27110e-001	m <sup>2</sup>
Asy	4.55240e-002	m <sup>2</sup>
Asz	6.45724e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	6.86095e-004	m <sup>4</sup>
Iyy	4.27670e-003	m <sup>4</sup>
Izz	2.83981e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	0.2500	m
Cym	0.2500	m
Czp	0.1450	m
Czm	0.3450	m
Qyb	0.0000	m <sup>2</sup>
Qzb	0.0000	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.45600e+000	m
Peri:I	0.00000e+000	m
Cent:y	0.3750	m

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	5.528000e-002	9.117120e-002	m <sup>2</sup>
Asy	0.000000e+000	4.552400e-002	m <sup>2</sup>
Asz	0.000000e+000	6.457240e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	4.724570e-005	6.860950e-004	m <sup>4</sup>
Iyy	2.515600e-003	4.276700e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.041730e-003	2.839810e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	2.500000e-001	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	2.500000e-001	m
Czp	2.450000e-001	1.449900e-001	m
Czm	2.450000e-001	3.450100e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m <sup>2</sup>
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m <sup>2</sup>
Peri:O	0.000000e+000	3.456000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.450000e-001	3.200100e-001	m
y1	-2.500000e-001	-2.500000e-001	m
z1	2.200000e-001	1.199900e-001	m
y2	2.500000e-001	2.500000e-001	m
z2	2.200000e-001	1.199900e-001	m
y3	2.500000e-001	2.500000e-001	m
z3	-2.200000e-001	-3.200100e-001	m
y4	-2.500000e-001	-2.500000e-001	m
z4	-2.200000e-001	-3.200100e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 510 mm pásnica 500/30

Section ID: 202

I-Section

Name: 450-510-50050

User DB AISC10(US)

Sect. Name

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

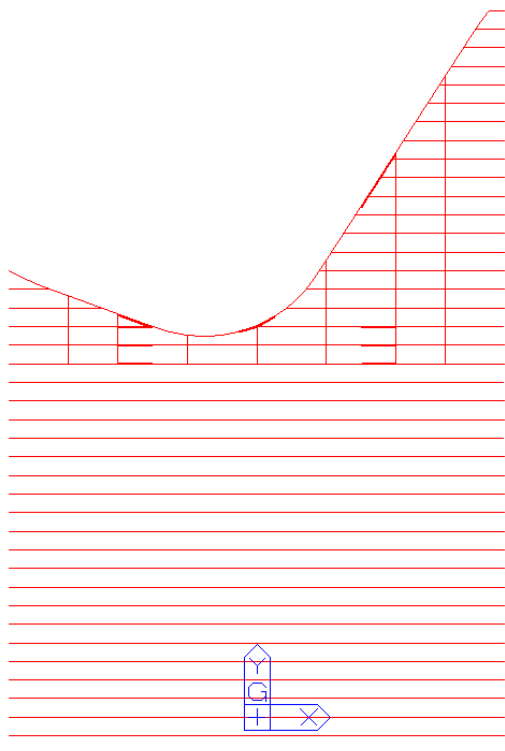
Sect. Name

H	0.51	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.492000e-002	m^2
Asy	4.166667e-002	m^2
Asz	6.120000e-003	m^2
Ixx	4.193163e-005	m^4
Iyy	2.724338e-003	m^4
Izz	1.041726e-003	m^4
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	2.550000e-001	m
Czm	2.550000e-001	m
Qyb	5.001792e-001	m^2
Qzb	3.125000e-002	m^2
Peri:O	2.996000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	2.550000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	2.550000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	2.550000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-2.550000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-2.550000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Fázovaný prierez - výška 510 mm pásnica 500/30

Section ID: 126      Name: 450-510-50050-trhl1

Section Type: Composite-General

Part: Total

Section Properties		
Area	9.15312e-002	m^2
WArea	1.27470e-001	m^2
Asy	4.55495e-002	m^2
Asz	6.75111e-003	m^2
Ixx	6.86767e-004	m^4
Iyy	4.81137e-003	m^4
Izz	2.83982e-003	m^4
Cyp	0.2500	m
Cym	0.2500	m
Czp	0.1545	m
Czm	0.3655	m
Qyb	0.0000	m^2
Qzb	0.0000	m^2
Peri:O	3.45600e+000	m
Peri:I	0.00000e+000	m
Cent:y	0.3750	m

Import SEC Files...

Calc. Sect. Properties

☐ Composite Section for PSC Design

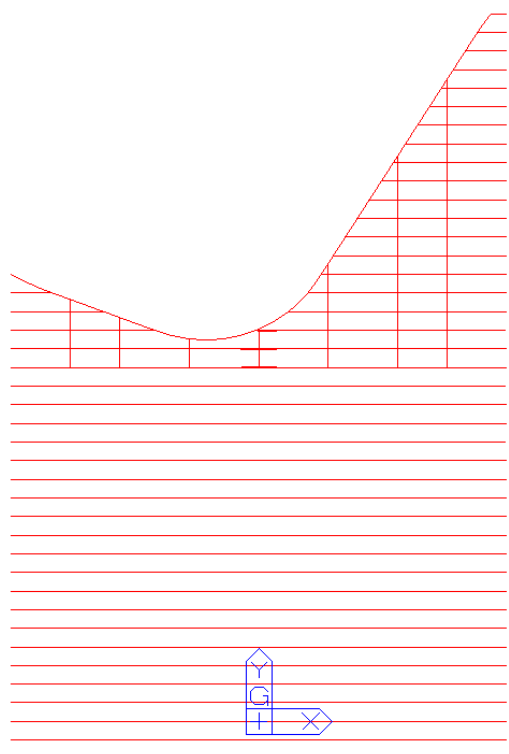
Web Thick. for Shear(total): 0 m

Section Properties

	Value(Before)	Value(After)	Unit
Area	5.564000e-002	9.153120e-002	m^2
Asy	0.000000e+000	4.554950e-002	m^2
Asz	0.000000e+000	6.751110e-003	m^2
Ixx	4.754830e-005	6.867670e-004	m^4
Iyy	2.875490e-003	4.811370e-003	m^4
Izz	1.041730e-003	2.839820e-003	m^4
Cyp	2.500000e-001	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	2.500000e-001	m
Czp	2.600000e-001	1.545010e-001	m
Czm	2.600000e-001	3.654990e-001	m
Qyb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Qzb	0.000000e+000	0.000000e+000	m^2
Peri:O	0.000000e+000	3.456000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	0.000000e+000	m
Center:y	3.750000e-001	3.750000e-001	m
Center:z	2.600000e-001	3.404990e-001	m
y1	-2.500000e-001	-2.500000e-001	m
z1	2.350000e-001	1.295010e-001	m
y2	2.500000e-001	2.500000e-001	m
z2	2.350000e-001	1.295010e-001	m
y3	2.500000e-001	2.500000e-001	m
z3	-2.350000e-001	-3.404990e-001	m
y4	-2.500000e-001	-2.500000e-001	m
z4	-2.350000e-001	-3.404990e-001	m

Close

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 560 mm pásnica 500/30

Section ID: 203

Name: 500-560-50050

☒ User ☐ DB

AISC10(US)

Sect. Name:

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

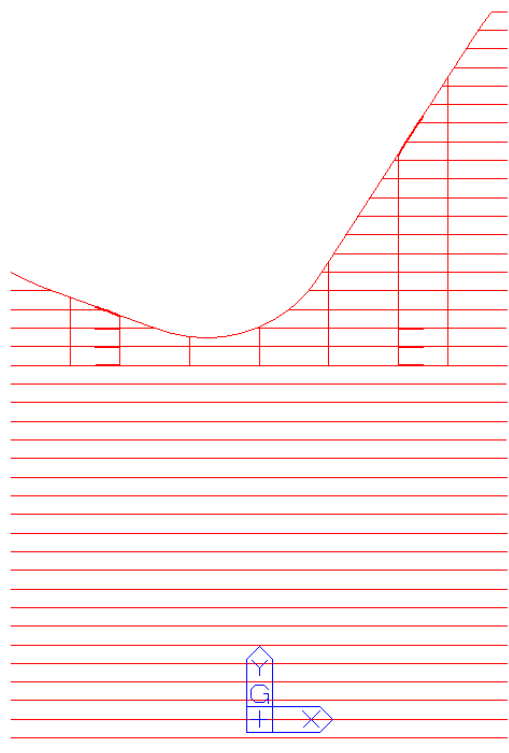
H	0.56	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.552000e-002	m <sup>2</sup>
Asy	4.166667e-002	m <sup>2</sup>
Asz	6.720000e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	4.196043e-005	m <sup>4</sup>
Iyy	3.359003e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.041733e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	2.800000e-001	m
Czm	2.800000e-001	m
Qyb	5.577000e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	3.125000e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.096000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Centery	2.500000e-001	m
Centerz	2.800000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	2.800000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	2.800000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-2.800000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-2.800000e-001	m



Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 600 mm pásnica 500/30

Section ID: 204

Name: 540-600-50050

Section Type: I-Section

Source: User

DB: AISC10(US)

Section Name:

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

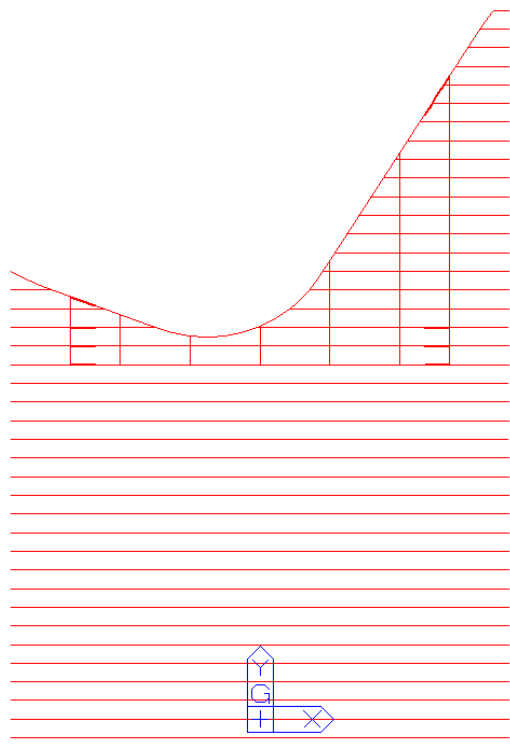
Section Name:

H	0.6	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.600000e-002	m <sup>2</sup>
Asy	4.166667e-002	m <sup>2</sup>
Asz	7.200000e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	4.198347e-005	m <sup>4</sup>
Iyy	3.916667e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.041739e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	3.000000e-001	m
Czm	3.000000e-001	m
Qyb	6.041667e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	3.125000e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.176000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	3.000000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	3.000000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	3.000000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-3.000000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-3.000000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 670 mm pásnica 500/30

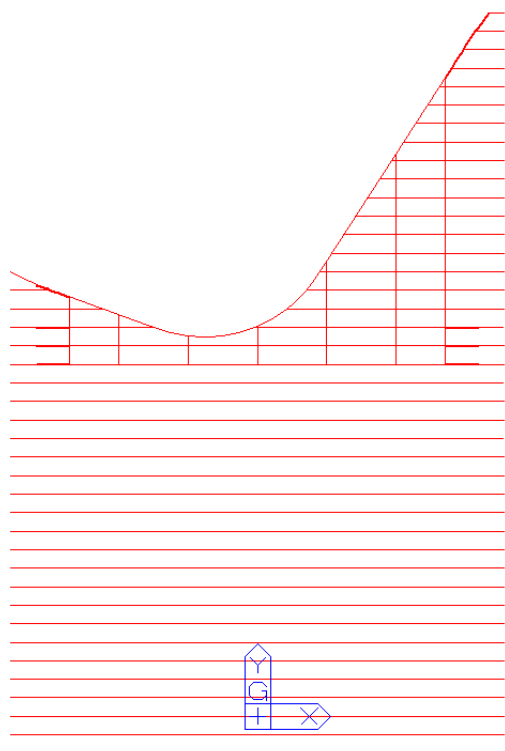
Section ID: 205  
Name: 610-670-50050  
User: ☒ User ☐ DB  
AISC10(US)  
Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:   

H	0.67	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.684000e-002	m^2
Asy	4.166667e-002	m^2
Asz	8.040000e-003	m^2
Ixx	4.202379e-005	m^4
Iyy	5.000610e-003	m^4
Izz	1.041749e-003	m^4
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	3.350000e-001	m
Czm	3.350000e-001	m
Qyb	6.864458e-001	m^2
Qzb	3.125000e-002	m^2
Peri:O	3.316000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	3.350000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	3.350000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	3.350000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-3.350000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-3.350000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 720 mm pásnica 500/30

Section ID: 206

Name: 660-720-50050

☒ User ☐ DB

AISC10(US)

Sect. Name:

☒ Built-Up Section

Get Data from Single Angle:

DB Name: AISC10(US)

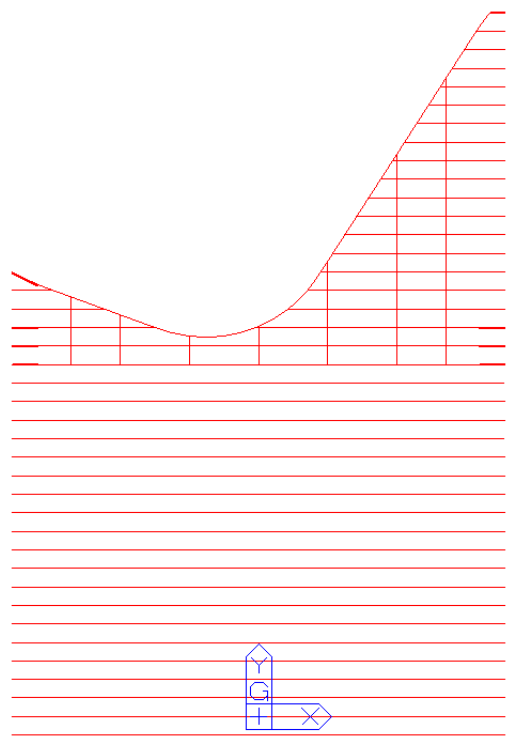
Sect. Name:

H	0.72	m
B1	0.5	m
tw	0.012	m
tf1	0.05	m
B2	0	m
tf2	0	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

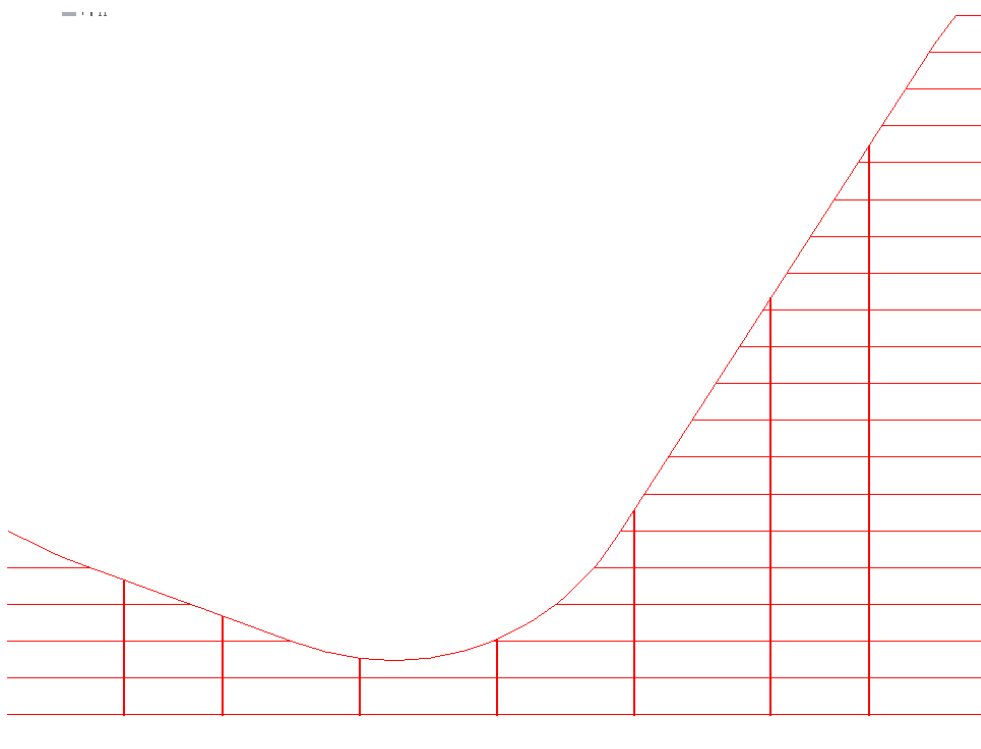
	Value	Unit
Area	5.744000e-002	m <sup>2</sup>
Asy	4.166667e-002	m <sup>2</sup>
Asz	8.640000e-003	m <sup>2</sup>
Ixx	4.205259e-005	m <sup>4</sup>
Iyy	5.859995e-003	m <sup>4</sup>
Izz	1.041756e-003	m <sup>4</sup>
Cyp	2.500000e-001	m
Cym	2.500000e-001	m
Czp	3.600000e-001	m
Czm	3.600000e-001	m
Qyb	7.459667e-001	m <sup>2</sup>
Qzb	3.125000e-002	m <sup>2</sup>
Peri:O	3.416000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	2.500000e-001	m
Center:z	3.600000e-001	m
y1	-2.500000e-001	m
z1	3.600000e-001	m
y2	2.500000e-001	m
z2	3.600000e-001	m
y3	2.500000e-001	m
z3	-3.600000e-001	m
y4	-2.500000e-001	m
z4	-3.600000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



### Prepojovacie prúty

Pre priečne prepojenie koncových nosníkov boli použité oceľové nosníky odstupňované podľa výšky prierezov hlavných nosníkov. Ich poloha je vyznačená na obrázku hrubou červenou čiarou.



Výška 480 mm

DB/User

Section ID

51

I-Section

Name

prepoj\_480

User

DB

AISC10(US)

Sect. Name

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

AISC10(US)

Sect. Name

H

0.48

m

B1

0.15

m

tw

0.012

m

tf1

0.03

m

B2

0.15

m

tf2

0.03

m

r1

0

m

r2

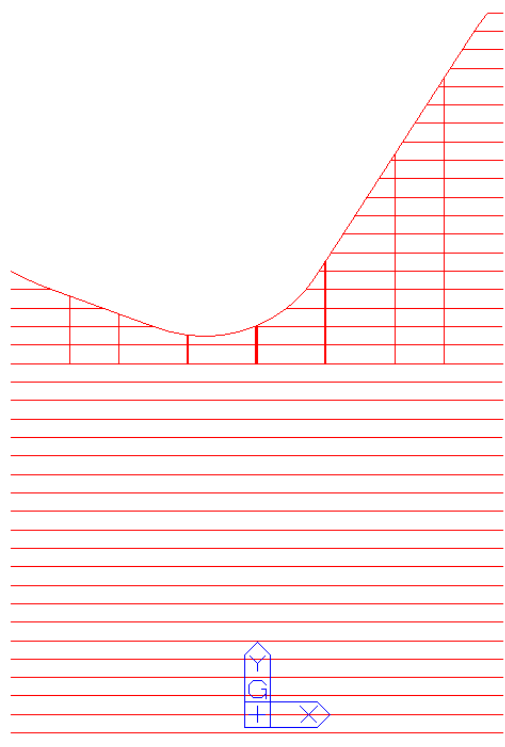
0

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	1.404000e-002	m^2
Asy	7.500000e-003	m^2
Asz	5.760000e-003	m^2
Ixx	2.959200e-006	m^4
Iyy	5.303880e-004	m^4
Izz	1.693548e-005	m^4
Cyp	7.500000e-002	m
Cym	7.500000e-002	m
Czp	2.400000e-001	m
Czm	2.400000e-001	m
Qyb	1.064250e-001	m^2
Qzb	2.812500e-003	m^2
Peri:O	1.536000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	7.500000e-002	m
Center:z	2.400000e-001	m
v1	-7.500000e-002	m
z1	2.400000e-001	m
y2	7.500000e-002	m
z2	2.400000e-001	m
y3	7.500000e-002	m
z3	-2.400000e-001	m
y4	-7.500000e-002	m
z4	-2.400000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



Výška 510 mm

Section ID

52

I-Section

Name

prepoj\_510

User

DB

AISC10(US)

Sect. Name

Built-Up Section

Get Data From Single Angle:

DB Name

AISC10(US)

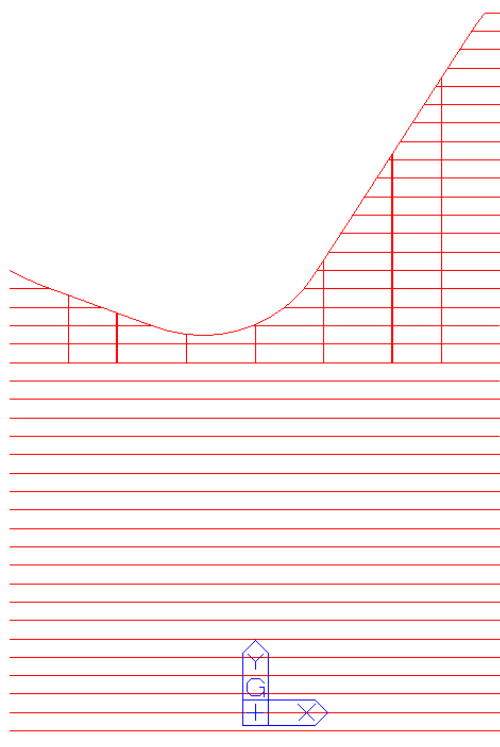
Sect. Name

H	0.51	m
B1	0.15	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0.15	m
tf2	0.03	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	1.440000e-002	m^2
Asv	7.500000e-003	m^2
Asz	6.120000e-003	m^2
Ixx	2.976480e-006	m^4
Iyy	6.102000e-004	m^4
Izz	1.693980e-005	m^4
Cyp	7.500000e-002	m
Cym	7.500000e-002	m
Czp	2.550000e-001	m
Czm	2.550000e-001	m
Qyb	1.153125e-001	m^2
Qzb	2.812500e-003	m^2
Peri:O	1.596000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	7.500000e-002	m
Center:z	2.550000e-001	m
y1	-7.500000e-002	m
z1	2.550000e-001	m
y2	7.500000e-002	m
z2	2.550000e-001	m
y3	7.500000e-002	m
z3	-2.550000e-001	m
y4	-7.500000e-002	m
z4	-2.550000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou



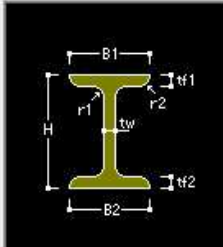
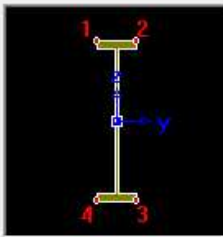


Výška 600 mm

Section ID: 54  
Name: prepoj\_600  
User ☒ DB ☐  
AISC10(US)

I-Section  
Sect. Name:   
☒ Built-Up Section  
Get Data from Single Angle  
DB Name: AISC10(US)  
Sect. Name:   

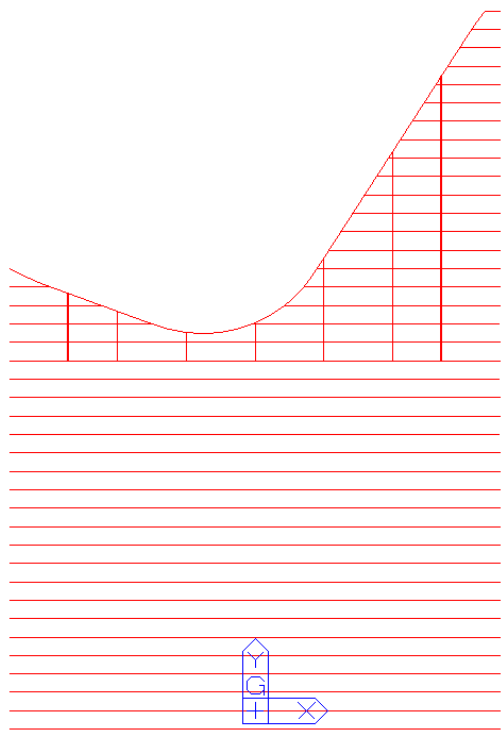
H	0.6	m
B1	0.15	m
tw	0.012	m
tf1	0.03	m
B2	0.15	m
tf2	0.03	m
r1	0	m
r2	0	m

Section Properties

	Value	Unit
Area	1.548000e-002	m^2
Asy	7.500000e-003	m^2
Asz	7.200000e-003	m^2
Ixx	3.028320e-006	m^4
Iyy	8.891640e-004	m^4
Izz	1.695276e-005	m^4
Cyp	7.500000e-002	m
Cym	7.500000e-002	m
Czp	3.000000e-001	m
Czm	3.000000e-001	m
Qyb	1.433250e-001	m^2
Qzb	2.812500e-003	m^2
Peri:O	1.776000e+000	m
Peri:I	0.000000e+000	m
Center:y	7.500000e-002	m
Center:z	3.000000e-001	m
y1	-7.500000e-002	m
z1	3.000000e-001	m
y2	7.500000e-002	m
z2	3.000000e-001	m
y3	7.500000e-002	m
z3	-3.000000e-001	m
y4	-7.500000e-002	m
z4	-3.000000e-001	m

Vyznačenie použitia prierezu v modeli, hrubou červenou čiarou





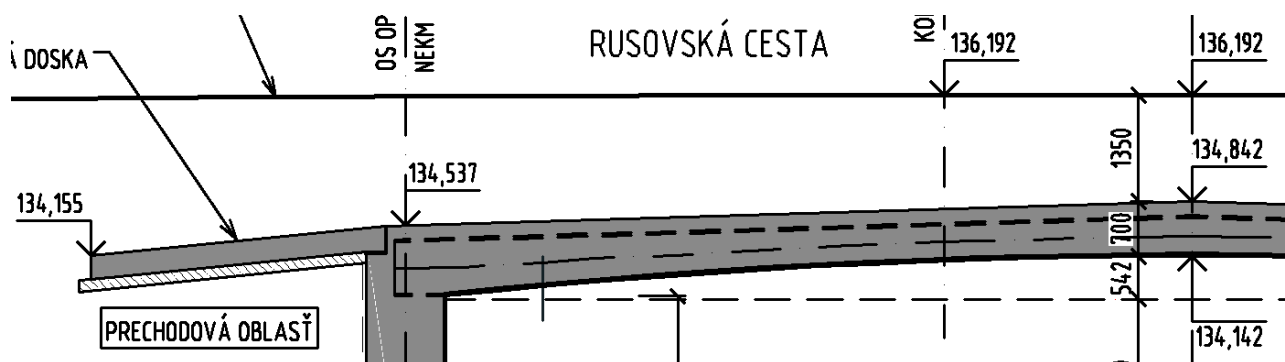


Zaoblený krajný nosník pri DC4 je namáhaný z vonkajšej strany tiažou betónu šírky 0,42 m premennej hrúbky.

betonaz-tiaz na nosnik-zaobleny				
Hrubka [m]	0.63	0.7	0.75	0.85
Sírka[m]	0.42			
Tiaz kN/m3	26			
Zaťaženie [kN/m]	6.9	7.6	8.2	9.3

## 4.2 Ostatné stále zaťaženia-G1

Stále zaťaženie reprezentujú podvozokové vrstvy, vozovku na moste a jazdnú drahú pre električku. Pre zjednodušenie výpočtu jazdná dráha pre električku nebola uvažovaná a všade sa aplikovalo zaťaženie od podvozokových vrstiev a od krytu vozovky. Vozovka križuje most šikmo, čiže je ťažké presne zistiť presnú hrúbku týchto vrstiev v jednotlivých bodoch na moste. Preto sa pristúpilo k zjednodušeniu zaťaženia a zvolila sa priemerná hrúbka týchto vrstiev (max 1,65m , min 1,35, priemer 1,5 m) a aplikovala sa na celú mostovku.



Pre pokrytie možných odchýlok sa pristúpilo k zavedeniu hodnôt sup a inf s hodnotou 1,1 a 0,9 násobku uvažovanej vrstvy pod vozovkou.

### konštrukčné vrstvy vozovky

hrúbka vozovky priemerná	1.5 m		
G1,voz,sup 1.1		G1,voz,inf 0.9	
h 1.65 m		h 1.35 m	
ro 20 kN/m3		ro 20 kN/m3	
spojite plosne zatazenie			
p 33 kN/m2		p 27 kN/m2	

príťaženie za osou konštrukcie

šírka 1.38 m			
spojite líniové zaťaženie			
q 45.54 kN/m		q 37.26 kN/m	
uzlové zaťaženie			
šírka 0.75 m			
F 34.2 kN		F 27.9 kN	
ohybový mo-			

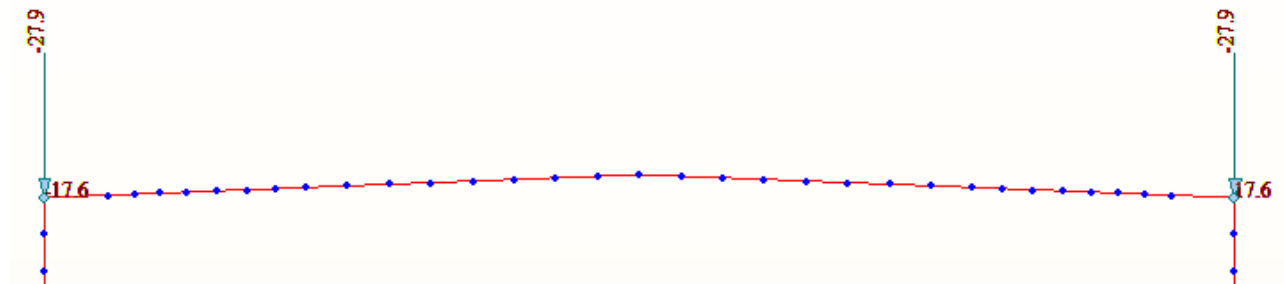
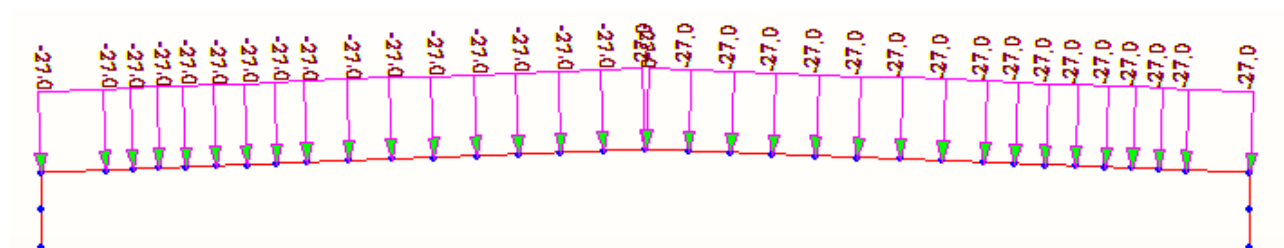
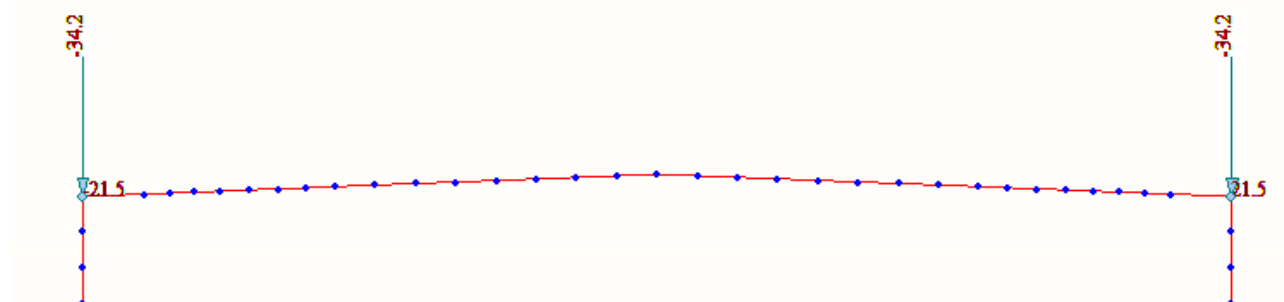
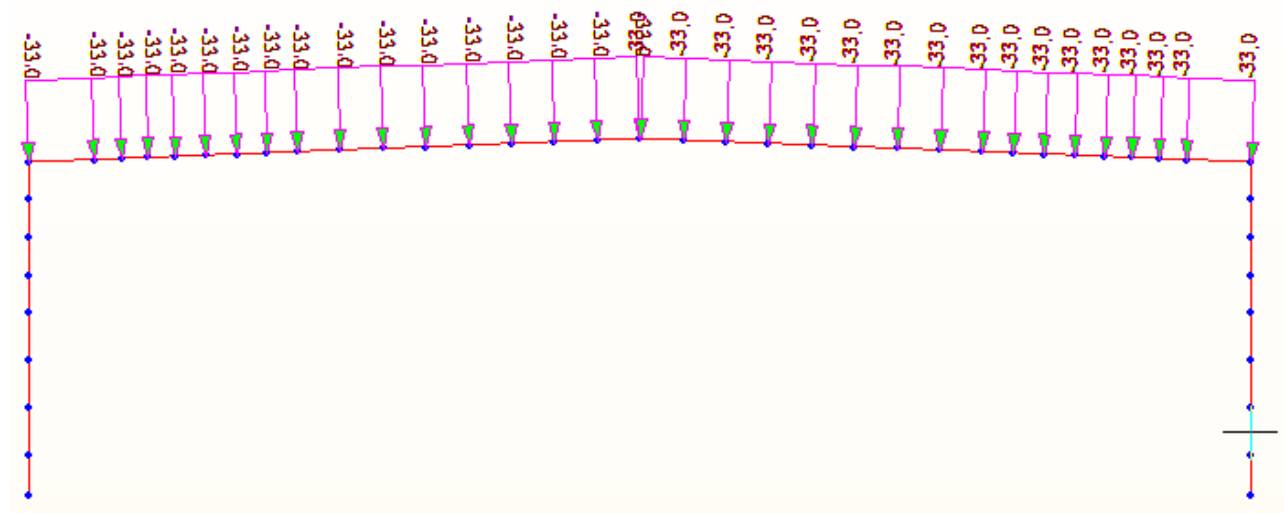
ment

e 0.629 m

M 21.5 kNm

M 17.6 kNm

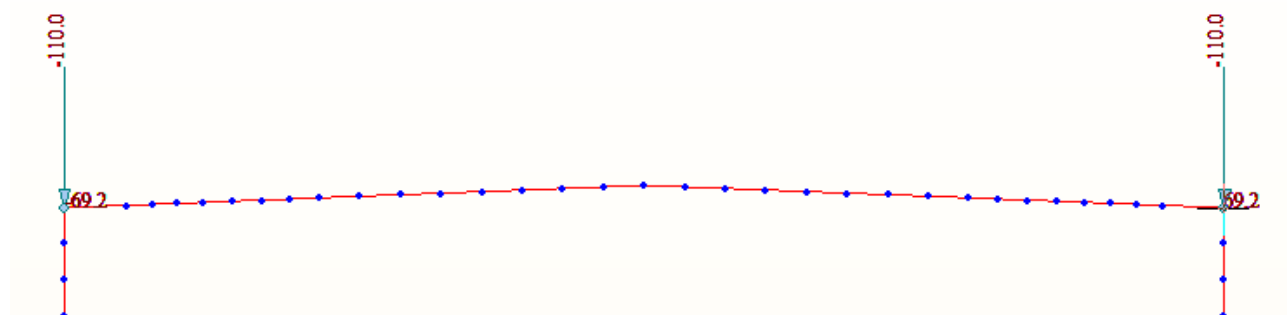
Poznámka – osová vzdialenosť nosníkov je 0,75 m. tento raster kopíroval aj model, teda aj zaťažovacia šírka.



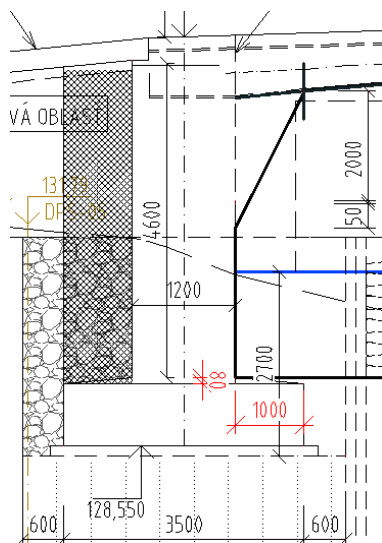
Zaťaženie zásypom na prechodovú dosku

dĺžka prechodovej dosky

L	4.4 m		
tiaz	25 kN/m <sup>3</sup>	tiaz	21 kN/m <sup>3</sup>
hrubka	0.3 m	hrubka zeminy	1.65 m
tiaz na meter	26.25 kN/m	+10%	1.815 m
reakcia L/2	13.125 kN/m	tiaz na meter	133.4025 kN/m
<b>spolu</b>	<b>146.5275 kN/m</b>		
uzlove zat Fz	109.8956 kN	uzlove zat My	69.12435 kNm
exc. Zat	0.629 m		



Zaťaženie na zadný výstupok základu v zasype



Plocha 1.0x4.6m

ro 21 kN/m<sup>3</sup>

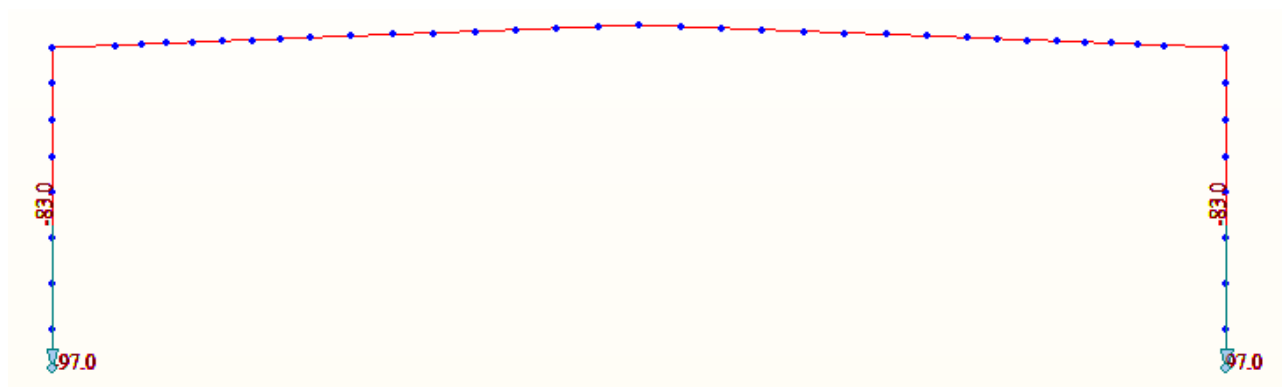
zaťaženie na meter bežný

$$F=1,15 \cdot 4,6 \cdot 21=111 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow \text{na uzol } 111 \text{ kN} \cdot 0,75=83 \text{ kN}$$

$$M=111 \cdot 1,175=130,4 \text{ kN/m/m}$$

$$\rightarrow \text{na uzol } 130,4 \cdot 0,75=97 \text{ kNm}$$



#### Rímsa

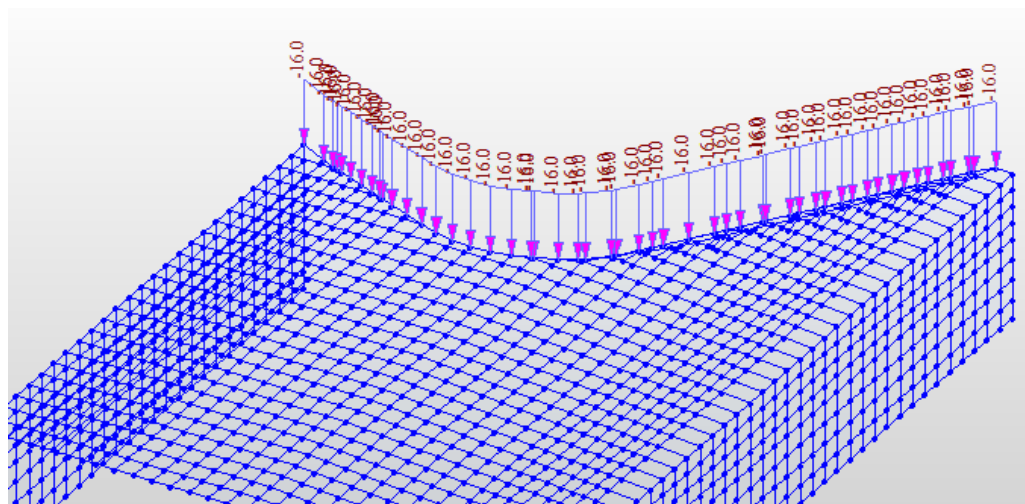
Pre model s oblukovým ukončením sa uvažovala tiaž rímsy nasledovne

$$A = (1,3 \cdot 0,35 + 0,23 \cdot 0,6) = 0,6 \text{ m}^2 \rightarrow 0,6 \cdot 25 = 15 \text{ kN/m}$$

$$g_{1, \text{rimsa}} = 7,5 \text{ kN/m}$$

#### Zábradlie

$$g_{1, \text{zab}} = 1 \text{ kN/m}$$



#### 4.3 Sadanie - Gset

Uvažované na oporách 10 mm.

#### 4.4 Zemný tlak - Gz

Výpočet zemných tlakov bol výkonný podľa TP261. Určil sa zemný tlak v pokoji, aktívny a pasívny zemný tlak (postup INTAB).

TP uvádza, že pre rôzne typy zaťaženia je nutné uvažovať s rôznymi typmi tlakov

Typ zaťaženia	Typ zemného tlaku	Odkaz TP 261	Poznámka
Stále zaťaženie, zaťaženia počas výstavby	V pokoji	P.1.2.2.5	

Doprava na moste	Pasívny	4.3.2.1	
Doprava za oporou	V pokoji	4.3.2.3	
Rovnomerná teplota oteplenie	Pasívny	P.1.2.2.5	Súčiniteľ zaťaženia 1,0 pre výpočet posunov ako vstup do výpočtu tlakov
Rovnomerná teplota ochladenie	Aktívny	P.1.2.2.5	

Posun konštrukcie od zaťaženia pre pasívny tlak - podľa TP 261

		Kombinacia 1		Kombinacia 2		Kombinacia 3	
		monotonne		celkove hlavna		celkove hlavna	
		psi	delta	psi	delta	psi	delta
		mm		mm		mm	
LM1 zvisle	0.4 mm	0	0	0	0	0.75	0.3
brzdienie auta	0.34 mm	0	0	0	0	0	0
teplota rovnomerna+	5.6 mm	0.8	4.48	0.6	3.36	0.6	3.36
teplota rovnomerna-	-5.44 mm	0	0	0	0	0	0
		<b>4.48</b>		<b>3.36</b>		<b>3.66</b>	

#### Zemny tlak za oporou - INTAB

$$\varphi := 38 \text{ deg} \quad \gamma := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{TP 261 tab.17}$$

$$K_a := \frac{1 - \sin(\varphi)}{1 + \sin(\varphi)} = 0,2379$$

$$K_p := 14,58 \quad \text{z tabulky Kp-Caquota-Kerisela}$$

$$K_0 := 1 - \sin(\varphi) = 0,3843$$

Vyska opory

$$H := 6 \text{ m}$$

treći uhol medzi zeminou a kciou

$$\delta := \frac{2 \cdot \varphi}{3} = 25,3333 \text{ deg}$$

uhol odkolonu rubu kcie od zvislej

$$\alpha := 0 \text{ deg}$$

#### 4.4.1 Zemný tlak v pokoji - Gz0

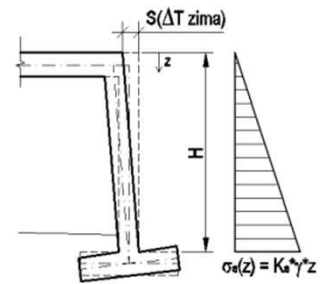
##### Zemny tlak v klude - pre stale zatazenie

$$\sigma_0 := K_0 \cdot \gamma \cdot H = 48,4267 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

#### 4.4.2 Aktívny zemný tlak - Gza

Aktívny zemný tlak-pre pootocenie konštrukcie okolo základov pre skracenie od teploty

$$\sigma_a := K_a \cdot \gamma \cdot H = 29,9733 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

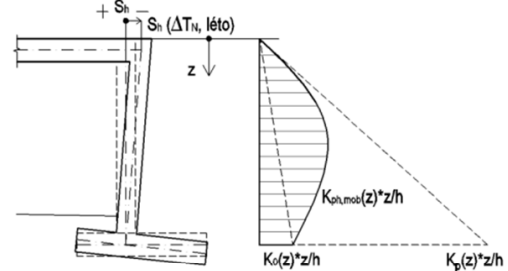


#### 4.4.3 Pasivný zemný tlak - Gzp

Pasivný zemný tlak - predpoklad pootocenia okolo bodu základu pre predĺženie mosta od teploty  
vodorovne premiestnenie

$$s_h := 5 \text{ mm} \quad s_{h,max} := \frac{H}{50} = 120 \text{ mm} \quad a := 0,01 \text{ podľa TP261, P1.2.2.4}$$

$$z := \begin{bmatrix} \frac{H}{20} \\ \frac{H}{6} \\ \frac{H}{4} \\ \frac{H}{2} \\ \frac{H}{1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,3 \text{ m} \\ 1 \text{ m} \\ 1,5 \text{ m} \\ 3 \text{ m} \\ 6 \text{ m} \end{bmatrix} \quad v := s_h \cdot \left(1 - \frac{z}{H}\right) = \begin{bmatrix} 0,0048 \text{ m} \\ 0,0042 \text{ m} \\ 0,0038 \text{ m} \\ 0,0025 \text{ m} \\ 0 \end{bmatrix}$$



$$\psi := 0,766 \text{ vypočíta sa podľa delta} \quad K_{ph} := K_p \cdot \psi = 11,1683$$

$$K_{ph,mob,Vogt,1} := K_0 + (K_{ph} - K_0) \cdot \frac{v_{1,1}}{a \cdot z_{1,1} + v_{1,1}} = 6,99$$

$$e_{ph,1} := \cos(\alpha + \delta) \cdot K_{ph,mob,Vogt,1} \cdot \gamma \cdot z_{1,1} = 39,8 \text{ kPa}$$

$$K_{ph,mob,Vogt,2} := K_0 + (K_{ph} - K_0) \cdot \frac{v_{2,1}}{a \cdot z_{2,1} + v_{2,1}} = 3,56$$

$$e_{ph,2} := \cos(\alpha + \delta) \cdot K_{ph,mob,Vogt,2} \cdot \gamma \cdot z_{2,1} = 67,5 \text{ kPa}$$

$$K_{ph,mob,Vogt,3} := K_0 + (K_{ph} - K_0) \cdot \frac{v_{3,1}}{a \cdot z_{3,1} + v_{3,1}} = 2,54$$

$$e_{ph,3} := \cos(\alpha + \delta) \cdot K_{ph,mob,Vogt,3} \cdot \gamma \cdot z_{3,1} = 72,3 \text{ kPa}$$

$$K_{ph,mob,Vogt,4} := K_0 + (K_{ph} - K_0) \cdot \frac{v_{4,1}}{a \cdot z_{4,1} + v_{4,1}} = 1,21$$

$$e_{ph,4} := \cos(\alpha + \delta) \cdot K_{ph,mob,Vogt,4} \cdot \gamma \cdot z_{4,1} = 69,1 \text{ kPa}$$

$$K_{ph,mob,Vogt,5} := K_0 + (K_{ph} - K_0) \cdot \frac{v_{5,1}}{a \cdot z_{5,1} + v_{5,1}} = 0,38$$

$$e_{ph,5} := \cos(\alpha + \delta) \cdot K_{ph,mob,Vogt,5} \cdot \gamma \cdot z_{5,1} = 43,8 \text{ kPa}$$

#### 4.4.4 Aplikácia na model

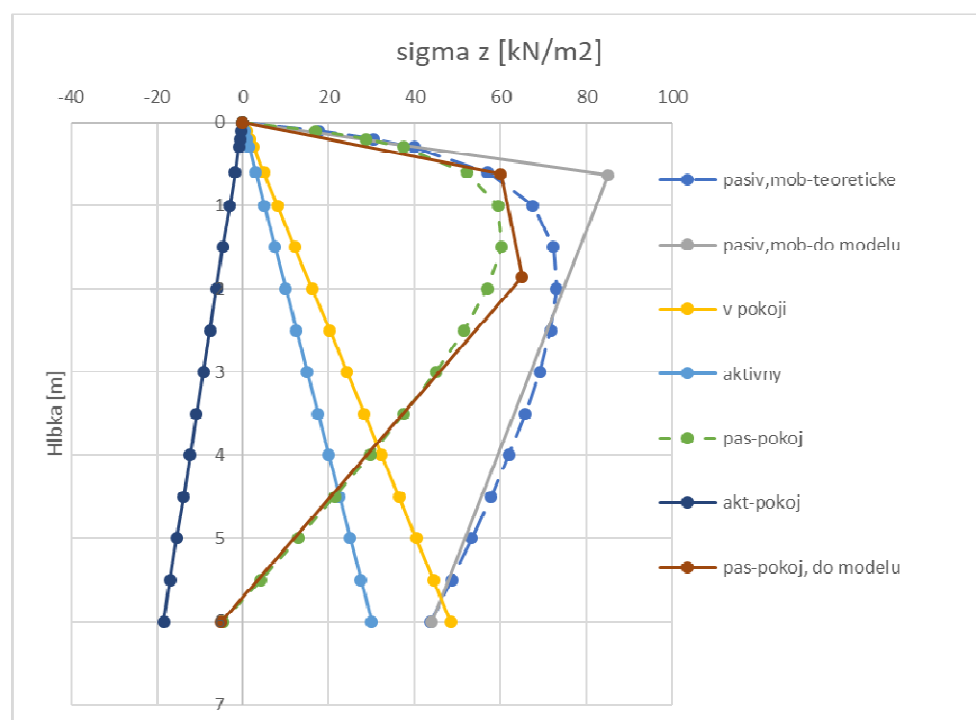
Výpočet bol vykonaný so zemným tlakom v pokoji. Do postupu výstavby sa tiež započítal tlak v pokoji. Pre kombinácie kde bolo nutné zohľadniť aktívny zemný tlak alebo pasivný zemný tlak pridával sa rozdiel tlakov aby výsledná hodnota zodpovedala tlaku, ktorá pre príslušné zaťaženie je vyžadovaná.

Hodnoty boli spočítané v tabuľke a zadané do modelu ako:

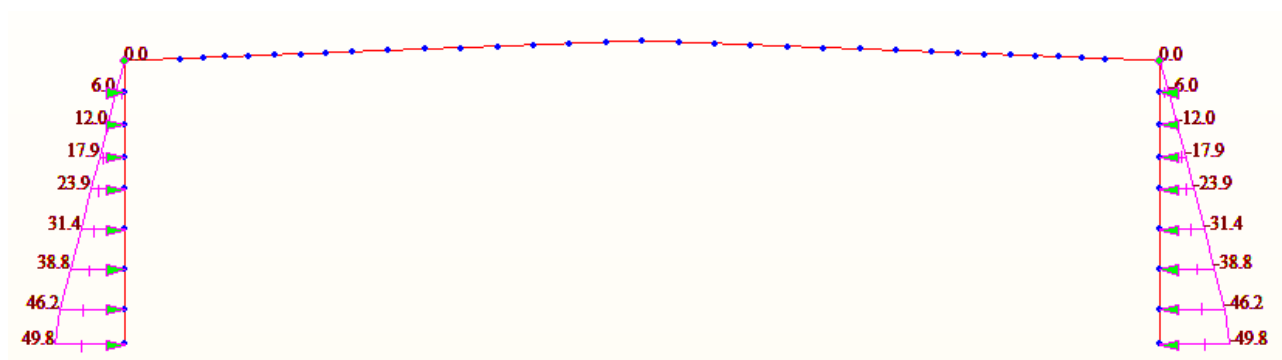
1) tlak v pokoji, 2) aktívny zemný tlak - tlak v pokoji, 3) pasívny zemný tlak - tlak v pokoji

Zložité priebehy boli nahradené lineárnymi pre jednoduchšie zadanie do modelu.

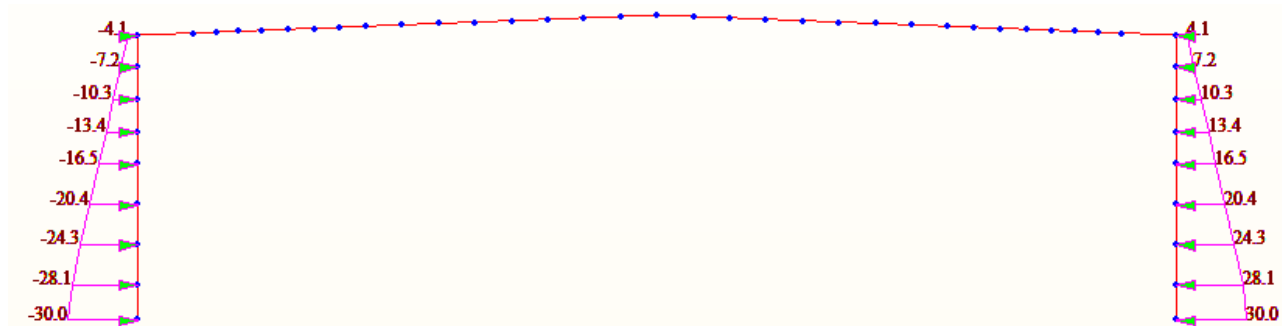
z poradnica	v (z) deformacia	Kph,mob	Kph,mob vo- dovrovne	zemný tlak $\sigma$			zem.tl	zem.tl
				pasivny	v pokoji	aktivny	pas-pokoj	akt-pokoj
[m]	[m]			kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
0	0.005	11.17	10.09	0	0.0	0.0	0	0.0
0.1	0.005	9.35	8.45	18	0.8	0.5	17	-0.3
0.2	0.005	8.01	7.24	30	1.6	1.0	29	-0.6
0.3	0.005	6.99	6.32	40	2.4	1.5	37	-0.9
0.6	0.005	5.01	4.52	57	4.8	3.0	52	-1.8
1	0.004	3.56	3.21	67	8.1	5.0	59	-3.1
1.5	0.004	2.54	2.30	72	12.1	7.5	60	-4.6
2	0.003	1.92	1.74	73	16.1	10.0	57	-6.1
2.5	0.003	1.51	1.37	72	20.2	12.5	52	-7.7
3	0.003	1.21	1.10	69	24.2	15.0	45	-9.2
3.5	0.002	0.99	0.89	66	28.2	17.5	38	-10.8
4	0.002	0.82	0.74	62	32.3	20.0	30	-12.3
4.5	0.001	0.68	0.61	58	36.3	22.5	21	-13.8
5	0.001	0.56	0.51	53	40.4	25.0	13	-15.4
5.5	0.000	0.47	0.42	49	44.4	27.5	4	-16.9
6	0.000	0.38	0.35	44	48.4	30.0	-5	-18.4



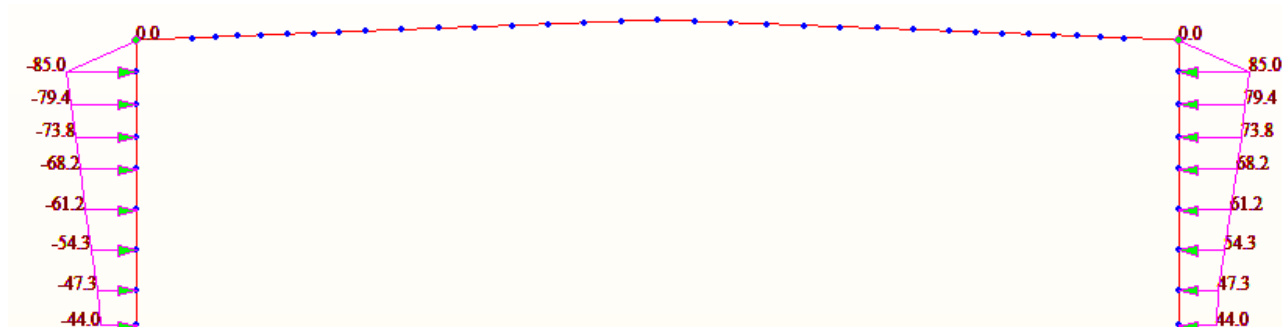
Gz0 – tlak kN/m<sup>2</sup>



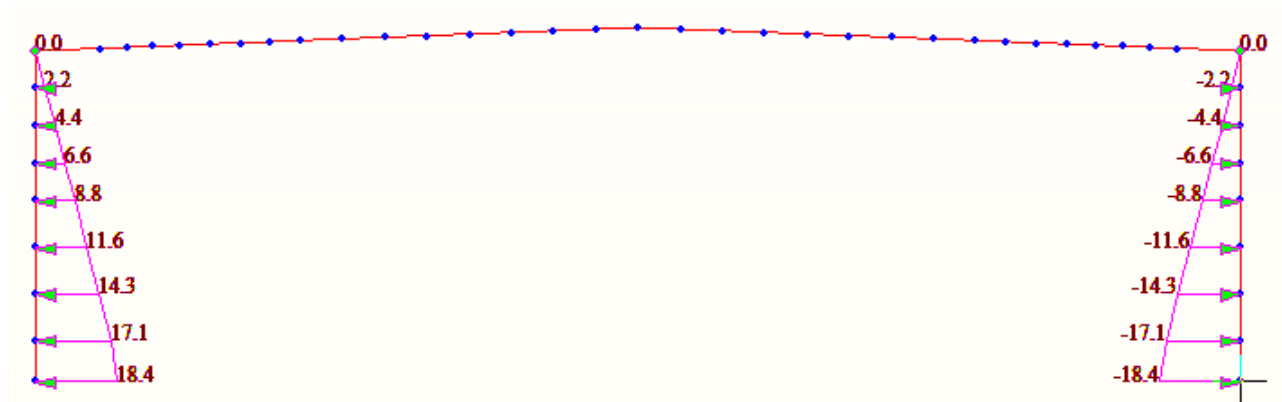
Gza– tlak kN/m<sup>2</sup>



Gzp– tlak kN/m<sup>2</sup>

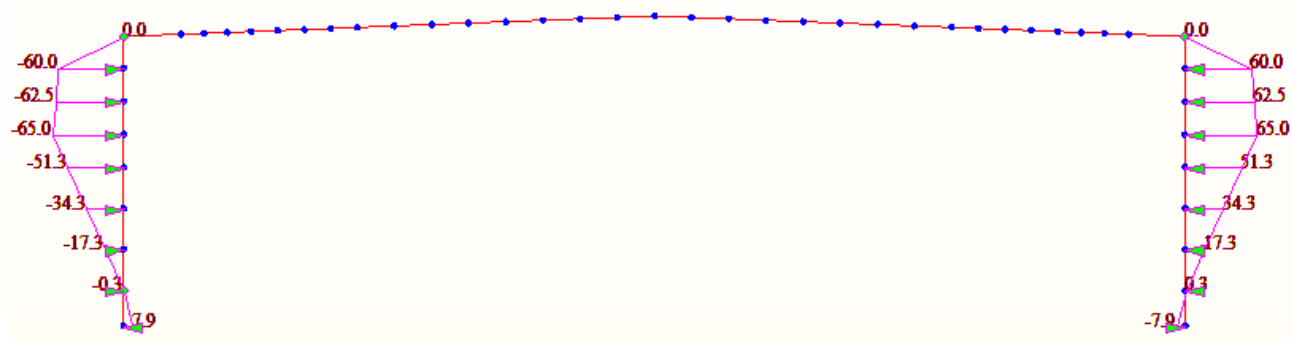


Gz(a-0) – tlak kN/m<sup>2</sup>



Gz(p-0) – tlak kN/m<sup>2</sup>



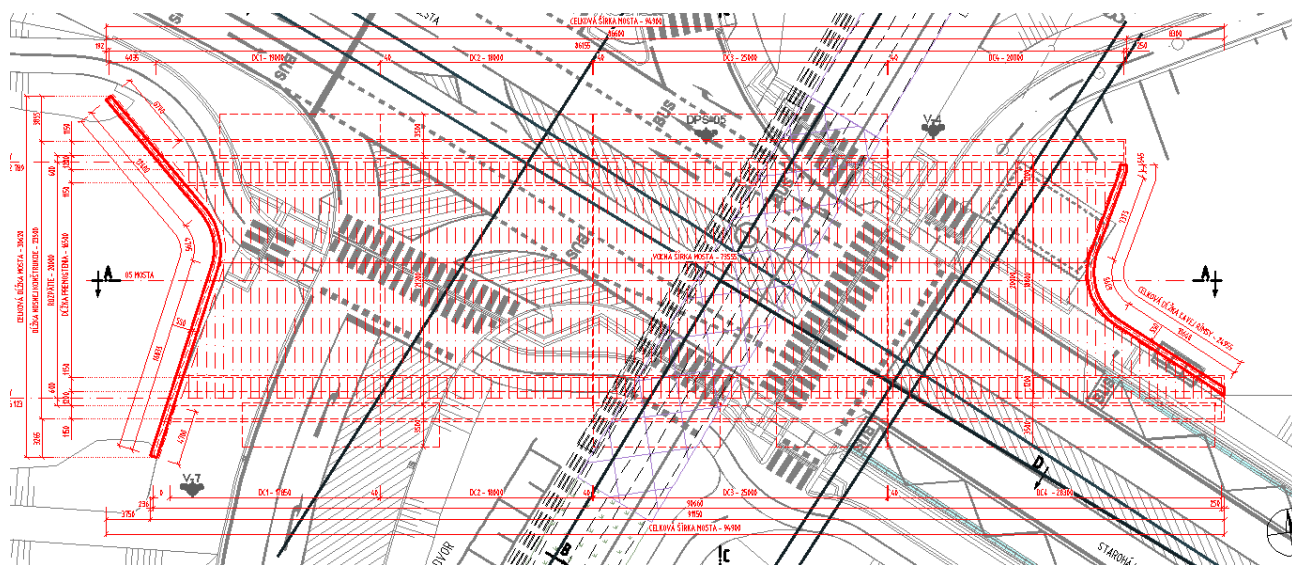


#### 4.5 Premenné zaťaženie od dopravy

##### 4.5.1 Dopravné pruhy

Na moste sa križuje električková dráha a jazdné pruhy vozidiel. Poloha dopravných pruhov bola zvolená tak, aby vyvodzovali maximálne možné vnútorné sily.

Situácia mosta so znázornenými pruhmi zaťaženia



Pre overenie odolnosti mosta boli použité zjednodušené polohy dopravných pruhov. V skutočnosti na troch dilatčných celkoch DC1, DC2, DC3 pôsobia dopravné zaťaženia rôzne. Prevažne križujú most šikmo. Pre zjednodušenie výpočtu boli použité dopravné pruhy kolmé a rovnobežné s osou mosta. Kolmé a rovnobežné zaťažovacie pruhy vyvodzujú oproti šikmému kríženiu nepriaznivejšie pôsobenie.

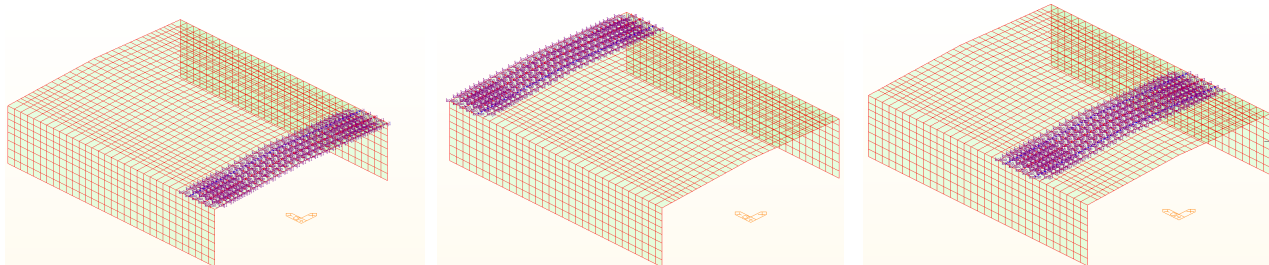
MIDAS Civil pre pohyblivé zaťaženie vyhodnocuje vplyvové plochy a pre každý prvok zisťuje maximálne účinky zaťaženia od pohyblivého zaťaženia pre zadaný dopravný pruh.

Zaťaženie električkou bolo uvažované len ako kolmé zaťaženie.

##### **Uvažované dopravné pruhy na moste pre DC1, DC2, DC3**

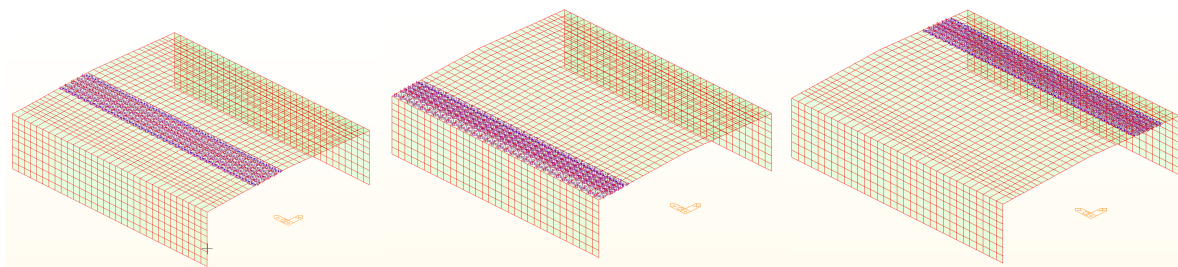
Pruh kolmo na os mosta. Spolu bolo vytvorených 8 zaťažovacích pasov, sú vykreslené z toho 3, dve krajné a jeden stredný.

- Traffic Surface Lane 2 [ kolmo\_kraj1 ]
- Traffic Surface Lane 3 [ kolmo\_kraj2 ]
- Traffic Surface Lane 4 [ kolmo\_kraj3 ]
- Traffic Surface Lane 5 [ kolmo\_kraj4 ]
- Traffic Surface Lane 6 [ kolmo\_kraj5 ]
- Traffic Surface Lane 7 [ kolmo\_kraj6 ]
- Traffic Surface Lane 8 [ kolmo\_kraj7 ]
- Traffic Surface Lane 9 [ kolmo\_kraj8 ]



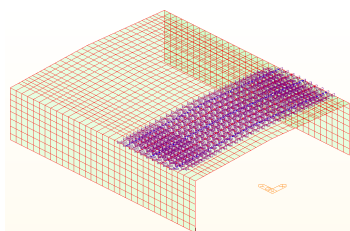
Rovnobežne s osou mosta. Spolu bolo vytvorených 6 zaťažovacích pasov, sú vykreslené z toho 3, dve krajné a jeden stredný.

- Traffic Surface Lane 10 [ kraj1p ]
- Traffic Surface Lane 11 [ kraj2p ]
- Traffic Surface Lane 12 [ kraj3p ]
- Traffic Surface Lane 13 [ kraj4p ]
- Traffic Surface Lane 14 [ kraj5p ]
- Traffic Surface Lane 15 [ kraj6p ]

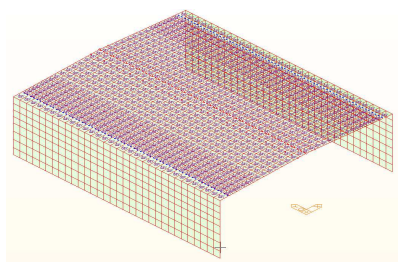


Zaťaženie od schémy zaťaženia LM1 bola aplikovaná na kolmé ako aj na rovnobežné pruhy mosta nezávisle. Boli vytvorené rôzne kombinácie pruhov v závislosti od umiestnenia 1., 2., 3. pruhu a ostatnej plochy.

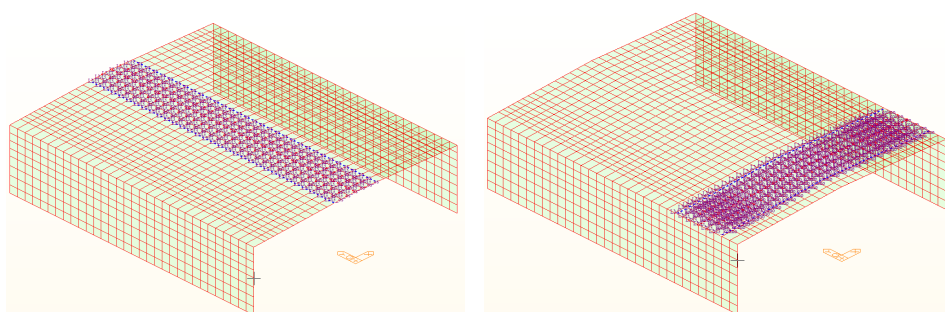
Zaťažovacia schéma od električky bola aplikovaná na dve susediace kolmé dopravné pruhy.



Pre zaťaženie davom sa uvažovalo zaťaženie pre celú nosnú konštrukciu.

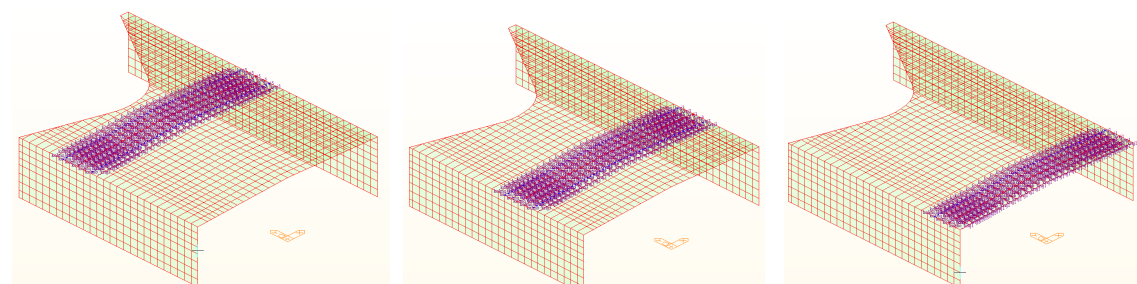


Zaťažovací pruh pre LM3, prvý pruh sa aplikuje do osi nonsej konštrukcie v pozdĺžnom smere, druhý pruh sa aplikuje na jeden kraj mosta aby vyvodzoval maximálne účinky na krajné nosníky

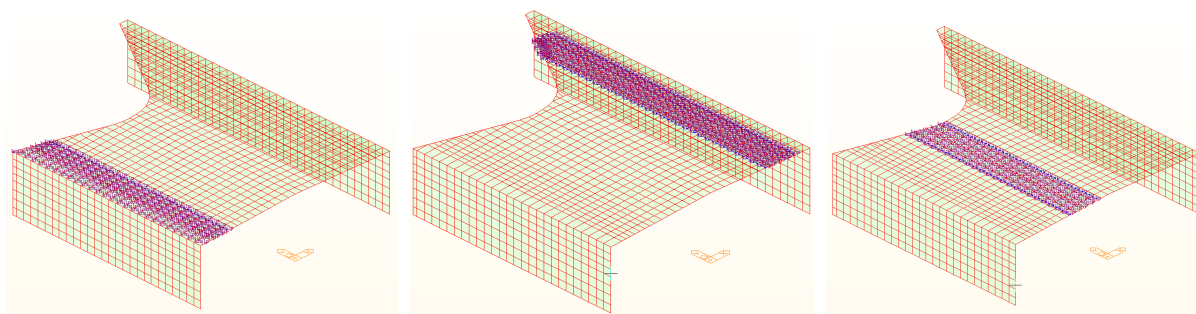


#### **Uvažované dopravne pruhy na moste pre DC4**

Pruh kolmo na os mosta. Spolu bolo vytvorených 5 zaťažovacích pasov (vykreslene 2 krajne a jeden medziľahlí),



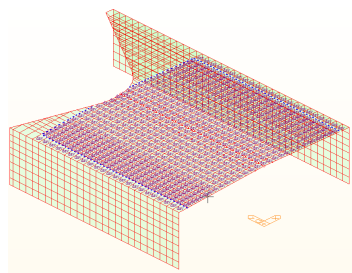
Rovnobežne s osou mosta. Spolu bolo vytvorených 6 zaťažovacích pasov aby pokryli celú konštrukciu, sú vykreslené z toho 3, dve krajné a jeden stredný.



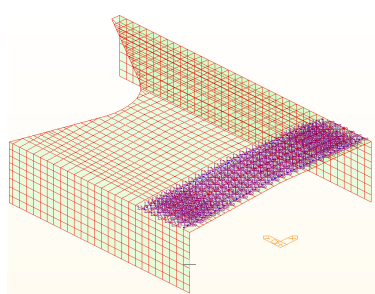
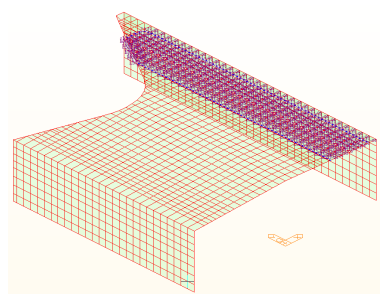
Zaťaženie od schémy zaťaženia LM1 bola aplikovaná na kolmé ako aj na rovnobežné pruhy mosta nezávisle. Boli vytvorené rôzne kombinácie pruhov v závislosti od umiestnenia 1., 2., 3. pruhu a ostatnej plochy.

Zaťaženie električkou na DC4 sa neuvažuje, lebo nezaťažuje konštrukciu.

Pre zaťaženie davom sa uvažovalo zaťaženie pre celú nosnú konštrukciu.



Zaťažovací pruh pre LM3, prvý pruh sa aplikuje na kraj nonsej konštrukcie v pozdĺžnom smere vzhľadom na polohu jazdných pruhov, druhý pruh sa aplikuje na jeden kraj mosta aby vyvodzoval maximálne účinky na krajné nosníky



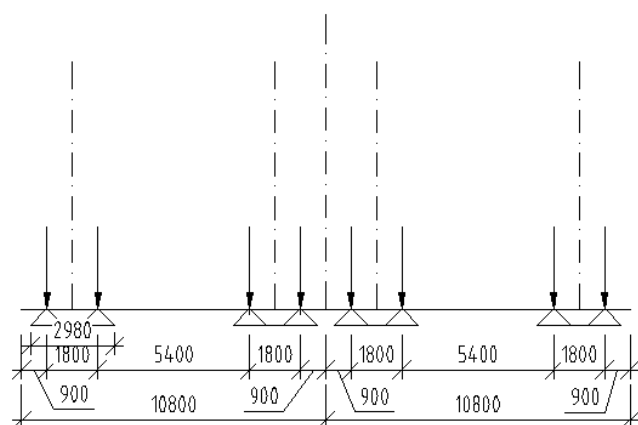
#### 4.5.2 Zaťaženie od električky

##### 4.5.2.1 Zvisle zaťaženie $Q_e$

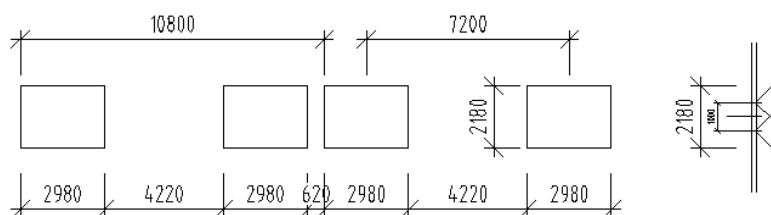
Zaťaženie podľa STN EN 1991-2/NA

STN EN 1991-2/NA Obr. NB.1

NAPRAVOVÝ TLAK 120 kN



ROZNOS



roznášania šírka pod doskou  $b = 2,18 \text{ m}$

zaťaženie na nápravu  $120 \text{ kN}$

roznos z dvoch naprav na dosku  $2,98 \text{ m}$

Spojité zaťaženie pod jednou napravou  $120 / (2,98 * 2,18) = 37 \text{ kN/m}^2$

### Dynamický súčiniteľ pre električku

Ram  $5\text{m} \quad 20\text{m} \quad 5\text{m}$

Lfi  $10 \text{ m}$

psi 3  $1,46$

psi t  $1,39$

Aplikácia na model

Bola použitá nasledujúce schéma z MIDAS Civil pre zaťaženie električkou. Zaťaženie sa aplikovalo ako bodové zaťaženie na model.

Define User Defined Vehicular Load

Standard Name: EN 1991-2:2003 - RoadBridge/Footway and FootBridge

Load Type:

- ☐ Load Model 1 / Fatigue Load Model 1
- ☐ Load Model 2,4 / Fatigue Load Model 2,4
- ☐ Load Model 3
- ☐ Load Model 3 (Straddling)
- ☒ Fatigue Load Model 3
- ☐ Permit Truck

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: ElektrNA

One vehicle:

Two vehicle:

One Vehicle:

Num of P: 4

No	P (N)	D (mm)
1	12000	1800
2	12000	5400
3	12000	1800
4	12000	end

Two Vehicle:

Num of P: 4

No	P (N)	D (mm)
1	12000	1800
2	12000	5400
3	12000	1800
4	12000	end

Num of P: 0

No	P (N)	D (mm)
----	-------	--------

\* Distance Between Two Vehicles: D4 = 1800 mm

Dynamic Amplification Factor

☐ Phi1 1 ☐ Phi2 1

#### 4.5.2.2 Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami $Q_e$ -brzd

Uvážuje sa 15% zo zvislého zaťaženia čiže  $8 \cdot 120 \cdot 0,15 = 144$  kN

Celková dĺžka elektricky  $L_a$  21,6 m

Vázuje sa že zatazenie sa roznesie na sirku 3m

Rozjazd  $144 \text{ kN} / (21,6 \cdot 3) = 2,22 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie bolo pozužité pre výpčet posunu konštrukcie pre pasívny zemný tlak, a pre zaťaženie nosníkov osovou silou.

#### 4.5.2.3 Zaťaženie bočným rázom

bočný raz 30 kN

roznos po dĺžke koľajníc, cez dosku pod podvalmi a doskou 3 m

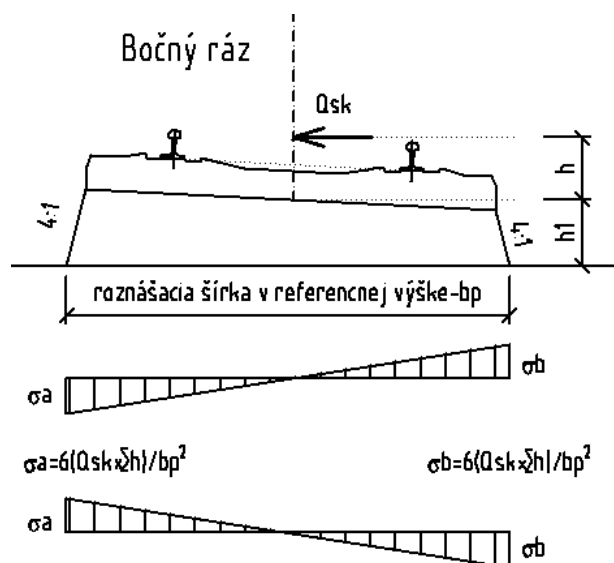
spojite zaťaženie na 3m 10 kN/m

vzdelanosť TK od dosky 0,75 m

prepočet na ohybový moment 7,5 kN/m na 3m dĺžky

roznášania šírka pod doskou 2,18 m

mašlička max sila na konci trojuholníka 3,16 kN/m<sup>2</sup>



#### 4.5.2.4 Zaťaženie na prechodovú dosku od električky

$L$  3.5 m

zaťaženie na 1.2 dosky

$L/2$  1.75 m

záťaž sirka 2.18 m

$q$  37 kN/m<sup>2</sup>

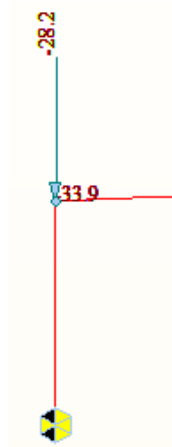
$F$  140.9 kN -roznos sa pocita na 5 uzlov, je to pod zemou

$F/5$  28.18 kN

excentr. 1.2 m

$M/3$  33.8255 kNm





#### 4.5.3 Zataženie od cestných vozidiel

##### 4.5.3.1 Zvislé zataženie LM1-QLM1

šírka pruhu	3	m
cesta	napráva	
$\alpha Q_1$	0,9	300 270 kN
$\alpha Q_2$	0,6	200 120 kN
$\alpha Q_3$	0,6	100 60 kN
$\alpha q_1$	0,6	9 5,4 kN/m <sup>2</sup>
$\alpha q_i$	1	2,5 2,5 kN/m <sup>2</sup>

Define Standard Vehicular Load

Standard Name

EN 1991-2:2003 - RoadBridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name :

Load Model 1

Vehicular Load Type :

Load Model 1

Location	Tandem System		UDL System	
	Adjustment Factor	Axle Loads (N)	Adjustment Factor	Uniformly Dist. Loads (N/mm <sup>2</sup> )
Lane Number1	0.9	300000	0.6	0.009
Lane Number2	0.6	200000	1	0.0025
Lane Number3	0.6	100000	1	0.0025
Other Lanes & Remaining Area	0	0	1	0.0025

Psi factor for Tandem System

0.75

Psi factor for UDL System

0.4



#### 4.5.3.2 Zaťaženie rozjazdovými a brzdnými silami LM1-Brzd

Rozjazd a brzdenie - priečny smer				roznos na sirku pruhu	roznos po dĺžke mosta
Pruh1	Dĺžka L	25 m	364.5 kN	121.5 kN/m	4.86 kN/m <sup>2</sup> (5.2 pre 2.8m)
Pruh2		25 m	180 kN	60 kN/m	2.4 kN/m <sup>2</sup> (2.6 pre 2.8m)
Pruh3		25 m	180 kN	60 kN/m	2.4 kN/m <sup>2</sup>
ostatne		25 m	180 kN	60 kN/m	2.4 kN/m <sup>2</sup>

Rozjazd a brzdenie - pozdĺžny smer				roznos na sirku pruhu	roznos po šírke mosta
Pruh1	Dĺžka L	21.5 m	358.83 kN	119.61 kN/m	5.56 kN/m <sup>2</sup>
Pruh2		21.5 m	180 kN	60 kN/m	2.79 kN/m <sup>2</sup>
Pruh3		21.5 m	180 kN	60 kN/m	2.79 kN/m <sup>2</sup>
ostatne		21.5 m	180 kN	60 kN/m	2.79 kN/m <sup>2</sup>

#### 4.5.3.3 Odstredivé sily

Odstredivá sila sa neuvažuje

#### 4.5.4 Zaťažovací model LM2

Jednonápravové vozidlo s tlakom  $\beta_Q$  .400 kN

Súčiniteľ  $\beta_Q=1,0$

Roznášania plocha 0,4 x 0,4 m.

#### 4.5.5 Zaťažovací model LM3

Použije sa špeciálne vozidlo 3000/240

Define User Defined Vehicular Load

Standard Name  
EN 1991-2:2003 - RoadBridge/Footway and FootBridge

Load Type  
☐ Load Model 1 / Fatigue Load Model 1  
☐ Load Model 2,4 / Fatigue Load Model 2,4  
☒ Load Model 3  
☐ Load Model 3 (Straddling)  
☐ Fatigue Load Model 3  
☐ Permit Truck

Vehicular Load Properties  
Vehicular Load Name : LM3\_3000/240

User Defined load case analysis

☒ Load Case 1  
Num of P 12

No	P (kN)	D (m)
1	120	1.5
2	240	1.5
3	240	1.5

☐ Load Case 2  
Num of P 0

No	P (kN)	D (m)
----	--------	-------

☐ Load Case 3  
Num of P 0

No	P (kN)	D (m)
----	--------	-------

Zaťaženie je aplikované na 2 napravy čo dovoľuje software. Je to nepriaznivejšia ako 3 napravy vzhľadom na nosníky.

#### 4.5.6 Zaťažovací model LM4

Dav ľudí – 5 kN/m<sup>2</sup>

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: EN 1991-2:2003 - RoadBridge

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name : Load Model 4

Vehicular Load Type : Load Model 4

5 kN/m<sup>2</sup>

Dynamic amplification factor included

Psi factor : 0.75

##### 4.5.6.1 Zaťaženie na prechodovú dosku od LM1

###### **Zatazenie na prechodovu dosku**

L 3.5 m

zatazenie na

1/2 dosky rozpocitane a 4 uzly excentr. 1.2 m

L/2 1.75 m F M

pruh 1 28.35 kN 7.08 kN 8.55 kNm

pruh i 13.125 kN 3.28 kN 3.93 kNm

--> tento stav sa neuvacuje, lebo nie je jasne kde by bola  
 ---> zadava sa zatazenie vsade tam, kde elektricka neposobi - tym sa nahradza prvý pruh



## 4.6 Seizmicita

### 4.6.1 Nosná konštrukcie

Vzhľadom na charakter konštrukcie – presypaná konštrukcia, zaťaženie seizmicitou sa neuvažuje.

### 4.6.2 Výpočet pre samostatné krídla

- Výpočet návrhového seizmického zrýchlenia

• trieda významnosti mosta		II.
• súčiniteľ významnosti mosta	$\gamma_I =$	1.00
• kategória podložia		B
• súčiniteľ podložia	$S =$	1.10
• základné seizmické zrýchlenie pre danú oblasť		Bratislava
	$a_{gR} =$	0.63 m/s <sup>2</sup>
• návrhové seizmické zrýchlenie	$a_{g.S} =$	$\gamma_I \cdot a_{gR} \cdot S$
	$a_{g.S} =$	0.69 m/s <sup>2</sup>
• prípad	<b>nízka seizmicita</b>	
→	smú sa použiť redukované alebo zjednodušené postupy seizmického návrhu pre určité druhy alebo kategórie konštrukcií	

• Výpočet koeficientov $k_h$ a $k_v$ pre spodnú stavbu	$\alpha =$	0.06
• súčiniteľ výpočtu vodorovného seizmického koeficientu	$R =$	1.0
• horizontálny seizmický súčiniteľ	$k_h =$	0.071
	$a_{vg}/a_g =$	1.10
• vertikálny seizmický súčiniteľ	$k_v =$	0.035

## 4.7 Kombinácia zaťaženia

Kombinácia zaťaženia pre určenie maximálneho posunu mosta, pre určenie zemných tlakov za oporou

Podľa TP 261 pre rovnomernú zložku teploty sa používa menej častú kombinácia zaťaženia podľa STN EN 1900/A1, A 2.2.2.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} \cdot P_{1,infq} \cdot \psi_{1,infq} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{1,i} \cdot Q_{k,i}$$

Hodnota  $\Psi_{1,infq} = 0,8$ .

Kombinačné pravidlá:

LoadGroups	Type	Type MIDAS	$\gamma$ f-unfav	$\gamma$ f-fav	Leading Group	$\Psi$ 0	$\Psi$ 1	$\Psi$ 2	Include	Dyn.coef	G0G1	TLe1o1	TLe1o2	TLe1o3	TLe1o4	TLe1o5	TLe1o6	TLe1o7	TLe1mEI	TLe1o9	TLe1o10	TLe1o11	TLe1o12	TLe1o13	TLe1o14	TLe1o15	TLe1o16
Self weighth, dead loads under CS	PERM	CS	1.35	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Creep pr.	PERM	CS	1	1		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shrinkage pr.	PERM	CS	1	1		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Creep sec.	PERM	CS	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Shrinkage sec.	PERM	CS	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aktivny zem.tl. Ako vysledok 0-a	PERM	ST	1.35	1		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasivny zem.tl. Ako vysledok 0-p	PERM	ST	1.35	1		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Settlement	VAR	CB	1.2	1	se	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temp_const +	VAR	ST	1.5	0	te	0	0.8	0.5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temp_const -	VAR	ST	1.5	0	te	0	0.8	0.5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temp_linear	VAR	CB	1.5	0	te	0	0.6	0.5	1	1	0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-kraj-pozdlz NK	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
LM1-stred-pozdlz-NK	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
LM4-dav	VAR	MV	1.35	0	tr	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LM1-zatazenie prech oblasti plosne	VAR	ST	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LM1-kraj-pozdlz rieky	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LM1-stred-pozdlz rieky	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
elektricka	VAR	MV	1.35	0	el	0.75	0.75	0	1	1.39	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
elektricka prech dosky	VAR	ST	1.35	0	el	0.75	0.75	0	1	1.39	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0

LoadGroups	Type	Type MIDAS	$\gamma$ f-unfav	$\gamma$ f-fav	Leading Group	$\Psi$ 0	$\Psi$ 1	$\Psi$ 2	Include	Dyn.coeff	TZima1	TZima2	TZima3	TZima4	TZima5	TZima6	TZima7	TZLmEI	TZima9	TZima10	TZima11	TZima12	TZima13	TZima14	TZima15	TZima16
Self weighth, dead loads under CS	PERM	CS	1.35	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Creep pr.	PERM	CS	1	1		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shrinkage pr.	PERM	CS	1	1		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Creep sec.	PERM	CS	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Shrinkage sec.	PERM	CS	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aktivny zem.tl. Ako vysledok 0-a	PERM	ST	1.35	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pasivny zem.tl. Ako vysledok 0-p	PERM	ST	1.35	1		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Settlement	VAR	CB	1.2	1	se	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temp_const +	VAR	ST	1.5	0	te	0	0.8	0.5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temp_const -	VAR	ST	1.5	0	te	0	0.8	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temp_linear	VAR	CB	1.5	0	te	0	0.6	0.5	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-kraj-pozdlz NK	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LM1-stred-pozdlz-NK	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
LM4-dav	VAR	MV	1.35	0	tr	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LM1-zatazenie prech oblasti plosne	VAR	ST	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LM1-kraj-pozdlz rieky	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LM1-stred-pozdlz rieky	VAR	MV	1.35	0	tr	0.75	0.75	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
elektricka	VAR	MV	1.35	0	el	0.75	0.75	0	1	1.39	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
elektricka prech dosky	VAR	ST	1.35	0	el	0.75	0.75	0	1	1.39	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Stav Self weigth, dead loads under CS obsahujú v sebe:

1. Vlastnú tiaž oceľových nosníkov
2. Vlastnú tiaž betónu počas betonáže vrátane strateného debnenia
3. Tiaž zasypu a to buď s hodnotou inf. alebo sup.
4. Zaťaženie zasypom na prechodovej doske
5. Zaťaženie na zadný výstupok
6. Zaťaženie aktívnym zemným tlakom

## 5. Posúdenie nosníkov počas výstavby

### 5.1 Konštrukcia DC1, DC2, DC3

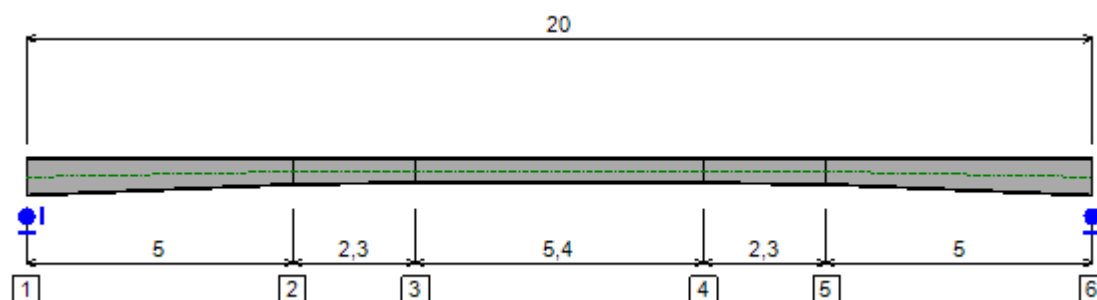
Počas výstavby oceľové nosníky musia preniesť zaťaženia od vlastnej tiaže a od tiaže betónu a výstuže.

Posudzuje sa jeden nosník pre maximálne účinky.

#### 5.1.1 Overenie stability

Nosníky budú navzájom prepojené pri hornom a dolnom povrchu pásnic v osovej vzdialenosti 1,5 m, 0,15 m pod hornou pásnicou, čím sa čiastočne zabezpečí ich stabilita. Pre posúdenie klopenia bol vypočítaný kritický ohybový moment pre posúdenie klopenia v programe LTBeamN.

Model



Prierezy



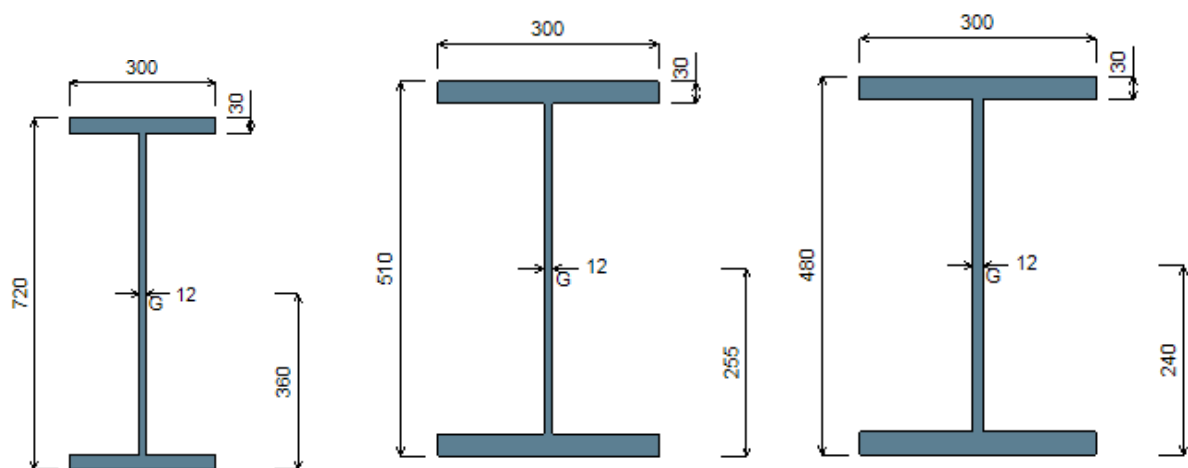
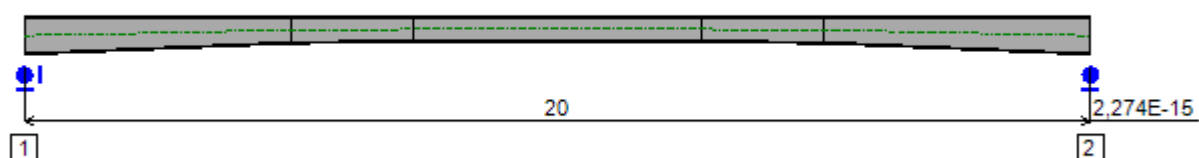


Figure 2 : Section No. 1 (DIM 720x300).

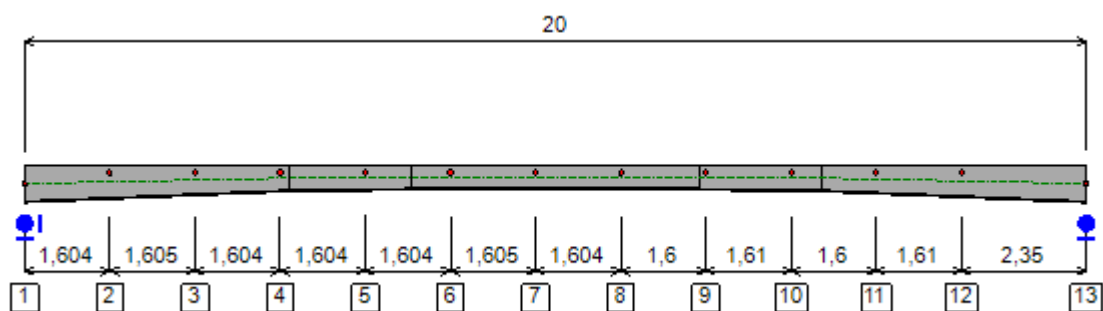
Figure 3 : Section No. 2 (DIM 510x300).

Figure 4 : Section No. 3 (DIM 480x300).

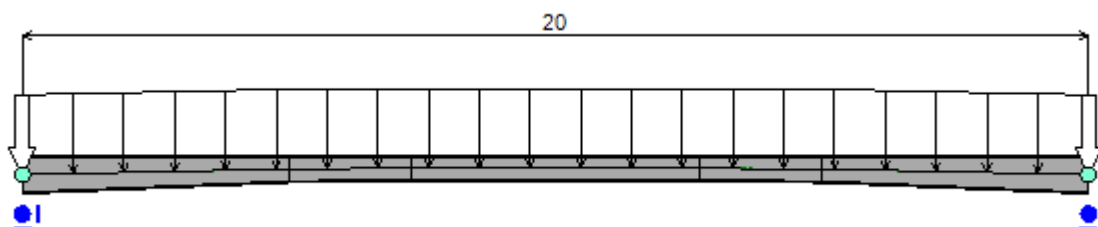
Koncové odpery



Body podopretia voči posunu



Zaťaženie



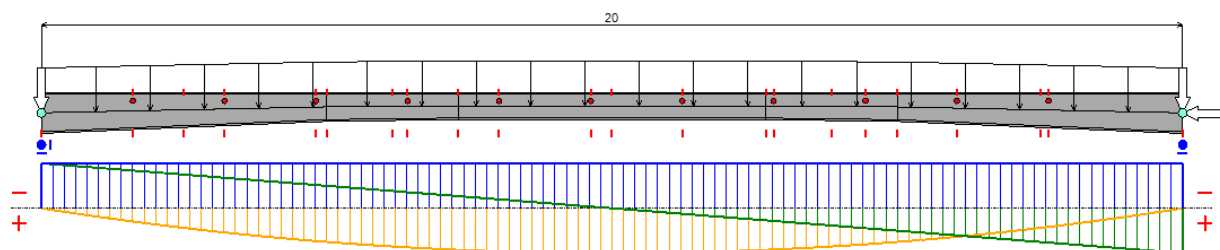
Hodnota zaťaženia

- Distributed loads :

Table 1 : Distributed loads.

$x_1$ (m)	$z_1^{(*)}$ (cm)	$q_{x,1}$ (kN/m)	$q_{z,1}$ (kN/m)	$x_2$ (m)	$z_2^{(*)}$ (cm)	$q_{x,2}$ (kN/m)	$q_{z,2}$ (kN/m)	Active
0	0	0	-21	20	0	0	-21	Yes

Vnútorne sily



$M_{\max} = 1044,1 \text{ kN.m (x = 10 m)}$  ;  $N_{\max} = -50 \text{ kN (x = 4,3 m)}$  ;  $V_{\max} = -210,02 \text{ kN (x = 0 m)}$

Critické hodnoty zaťaženia

- Mode 1

Table 5 : Mode 1.

Mode	$\mu_{cr}$	$M_{\max,cr}$ [kN.m]	$x(M_{\max})$ [m]	$N_{\max,cr}$ [kN]	$x(N_{\max})$ [m]
1	26,8	27973	9,9	-1339,8	0

Výpočet  $\chi_{LT}$  pre prierez v strede rozpätia

$$W_y := 4111 \text{ cm}^3$$

$$f_y := 355 \text{ MPa}$$

$$M_{cr} := 27973 \text{ kN.m}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = 0,2284$$

$$\Phi := 0,5 \cdot \left( 1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2 \right) = 0,5309$$

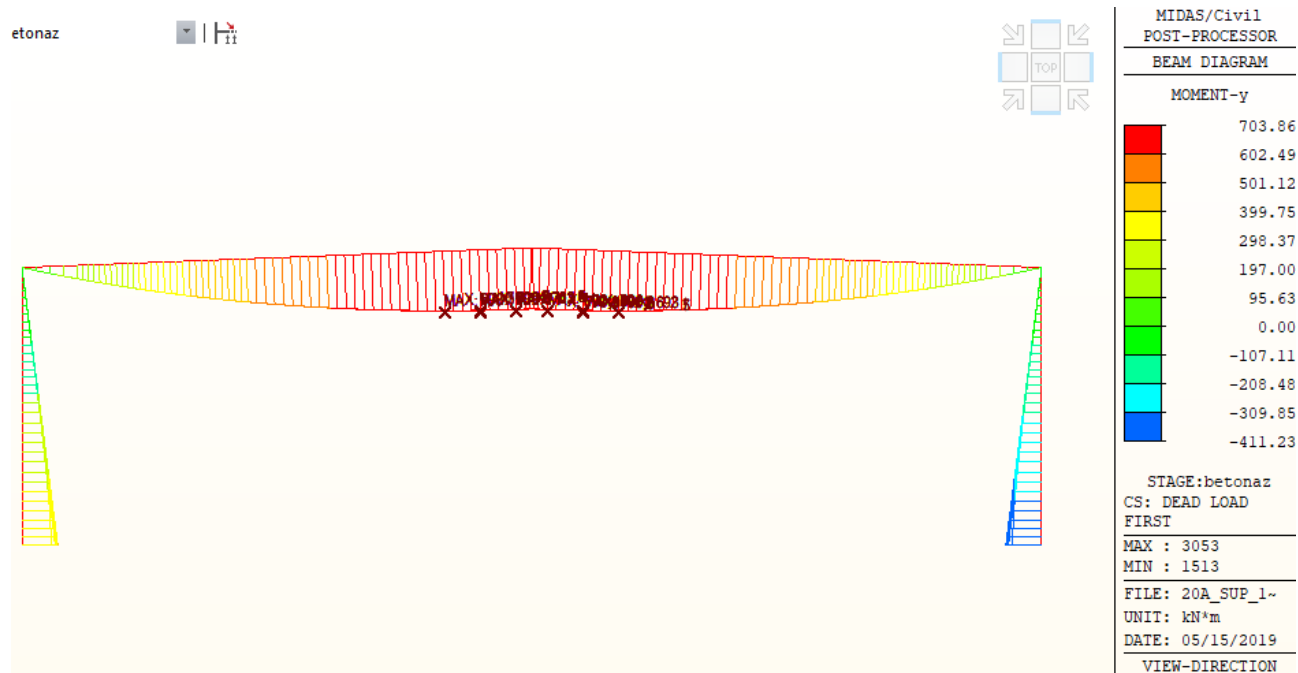
$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,9899$$

vplyv klopenia sa dá zanedbať.

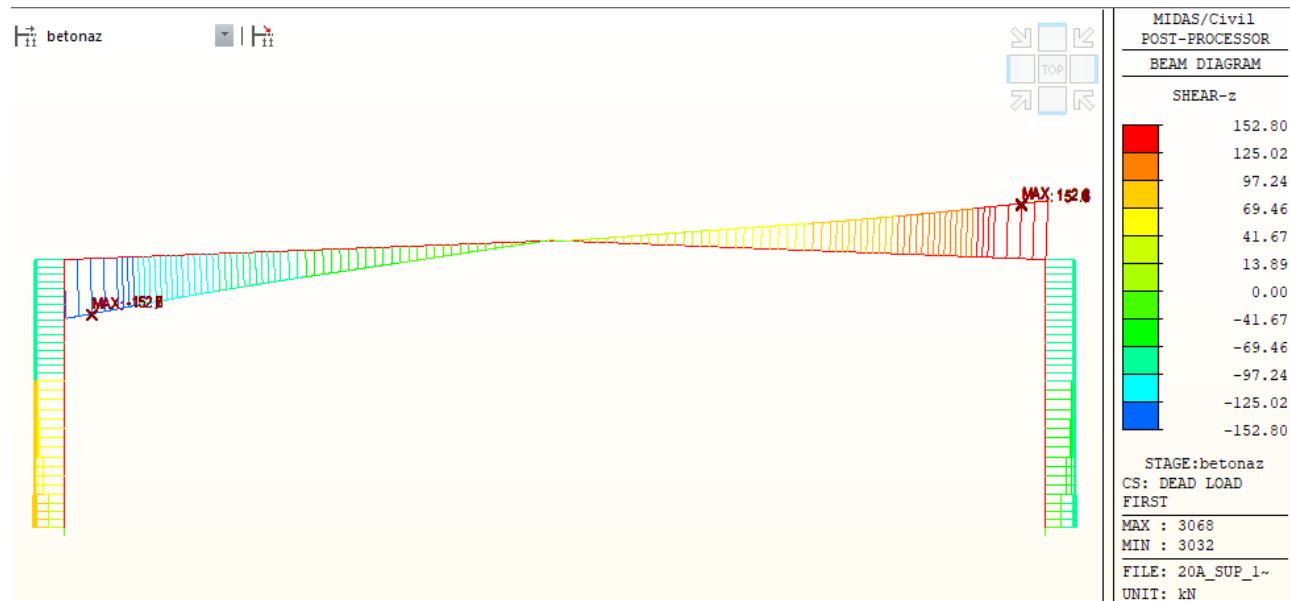
5.1.2 Vnútorne sily na nosníku

Charakteristické hodnoty zaťaženia od vlastnej tiaže nosníkov a betonáže

$M_y$  kNm na nosník



Vz kN



Tabuľkový výpis hodnôt

Elem	Load	Step	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1312	Dead Load	001(first)	I[705]	<b>-77.98</b>	0	-56.21	588.99	0
18	Dead Load	001(first)	J[4]	<b>-69.32</b>	0	-7.21	702.02	0.02
12	Dead Load	001(first)	I[17]	-70.85	<b>0</b>	-46.61	626.61	0.02
12	Dead Load	001(first)	I[17]	-70.85	<b>0</b>	-46.61	626.61	0.02
16	Dead Load	001(first)	I[18]	-71.23	0	<b>-56.47</b>	590.5	0.02
34	Dead Load	001(first)	J[36]	-71.23	0	<b>56.47</b>	590.5	0.02
12	Dead Load	001(first)	I[17]	-70.85	0	-46.61	626.61	0.02
12	Dead Load	001(first)	I[17]	-70.85	0	-46.61	626.61	0.02
1216	Dead Load	001(first)	I[656]	-77.97	0	-56.21	<b>588.99</b>	0
18	Dead Load	001(first)	J[4]	-69.32	0	-7.21	<b>702.02</b>	0.02
2748	Dead Load	001(first)	I[1437]	-74.24	0	-46.48	625.76	<b>-0.02</b>

12	Dead Load	001(first)	I[17]	-70.85	0	-46.61	626.61	<b>0.02</b>
----	-----------	------------	-------	--------	---	--------	--------	-------------

### 5.1.3 Posúdenie

Posudzuje sa nosník na ohybový moment minimálnou výškou, ktorá sa nachádza vedľa prvku v strede rozpätia s výškou steny 420 mm.

Ohybová únosnosť prvku

Oceľ S355	MPa
$f_{yk}$	<b>355</b> MPa
$\gamma_{Ma}$	<b>1.0</b>
$f_{yd}$	<b>355.0</b> MPa
bh	<b>300</b> mm
t <sub>fh</sub>	<b>30</b> mm
ha	<b>480</b> mm
hw	<b>420</b> mm
tw	<b>12</b> mm
t <sub>fd</sub>	<b>30</b> mm
bd	<b>300</b> mm

M <sub>pl,y,Rd</sub>	1612197 kNmm	<b>1612.2 kNm</b>
N <sub>pl,Rd</sub>	8179200 Nmm	<b>8179.2 kN</b>
V <sub>pl</sub>	<b>1032.02 kN</b>	

Návrhové hodnoty zaťaženia; betón je dominantné zaťaženie so súčiniteľom zaťaženia 1,5.

Zatriedenie prierezu

Pasnica, tlak  $150/30 = 5 > 9 \cdot 0,8 \rightarrow \text{TR1}$

Stena, ohyb  $420/12 = 35 > 72 \cdot 0,81 \rightarrow \text{TR1}$

$M_y, E_d = 702 \cdot 1,5 = 1053 \text{ kNm}$        $M_y E_d / M_{ply} = 1053 / 1612 = 0,65$  - vyhovuje

Tabuľkový výpis hodnôt krajného nosníka

Elem	Load	Step	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1304	Dead Load	001(first)	I[701]	<b>-81.7</b>	0	-152.54	0	0
8	Dead Load	001(first)	J[14]	<b>-74.18</b>	0	-132.87	153.21	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	<b>0</b>	-152.8	0	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	<b>0</b>	-152.8	0	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	0	<b>-152.8</b>	0	0.02
44	Dead Load	001(first)	J[46]	-74.95	0	<b>152.8</b>	0	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	0	-152.8	0	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	0	-152.8	0	0.02
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	0	-152.8	<b>0</b>	0.02
8	Dead Load	001(first)	J[14]	-74.18	0	-132.87	<b>153.21</b>	0.02
2744	Dead Load	001(first)	I[1436]	-78.34	0	-152.67	0	<b>-0.02</b>
8	Dead Load	001(first)	I[15]	-74.95	0	-152.8	0	<b>0.02</b>

Na maximálny šmyk sa posudzuje krajný nosník s výškou 720 mm

Stena oslabená otvormi pre priečnu výstuž 50mm

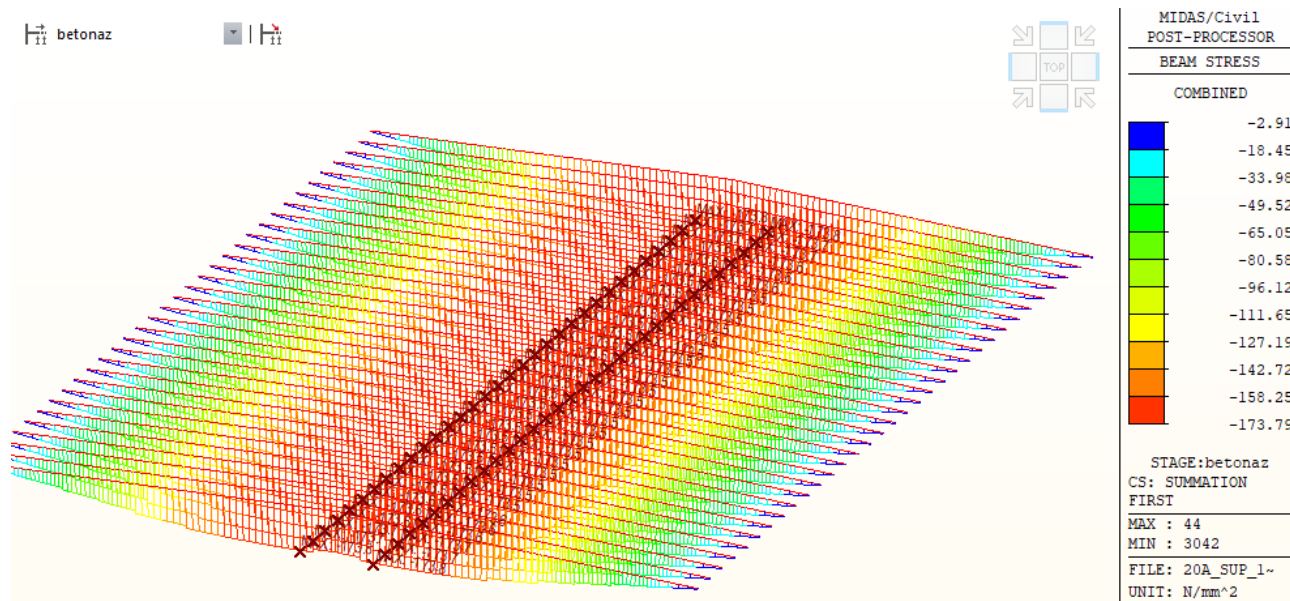
$$V_{pl} = (720 - 2 \cdot 30 - 50) \cdot 12 \cdot 355 / \sqrt{3} = 1500 \text{ kN}$$

$$V_z, E_d = 152 \cdot 1,5 = 228 \text{ kNm}$$

$$V_z E_d / V_{pl} = 228 / 1500 = 0,15 - \text{vyhovuje}$$

#### 5.1.4 Napätosť v prvkoch počas betonáže

Vyhodnotenie napätia v prvkoch počas betonáže, bez uvážení straty stability, charakteristická hodnota napätia.

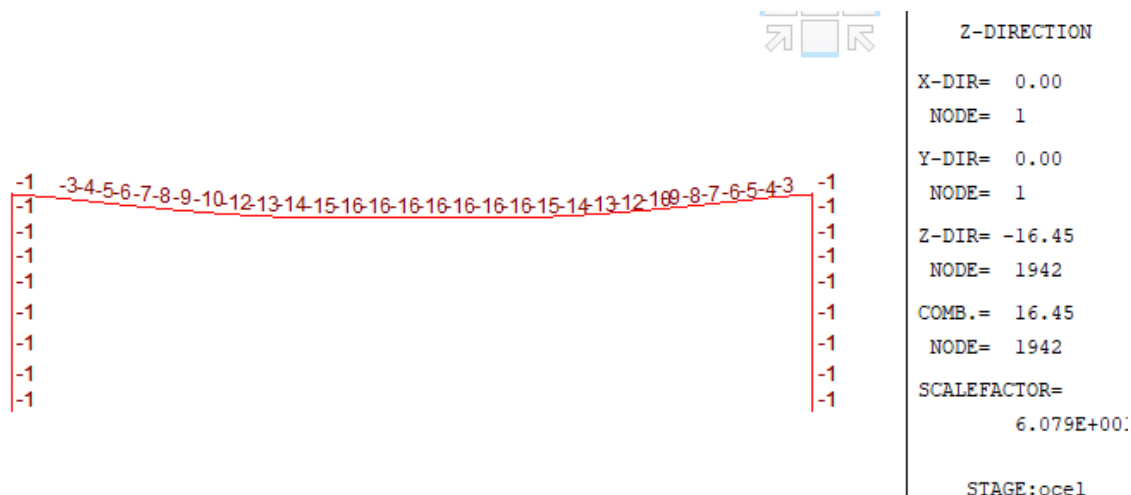


Napätie neprekračuje medzu klzu ocele 355MPa – oceľové nosníky vyhovujú

#### 5.1.5 Priehyby DC1

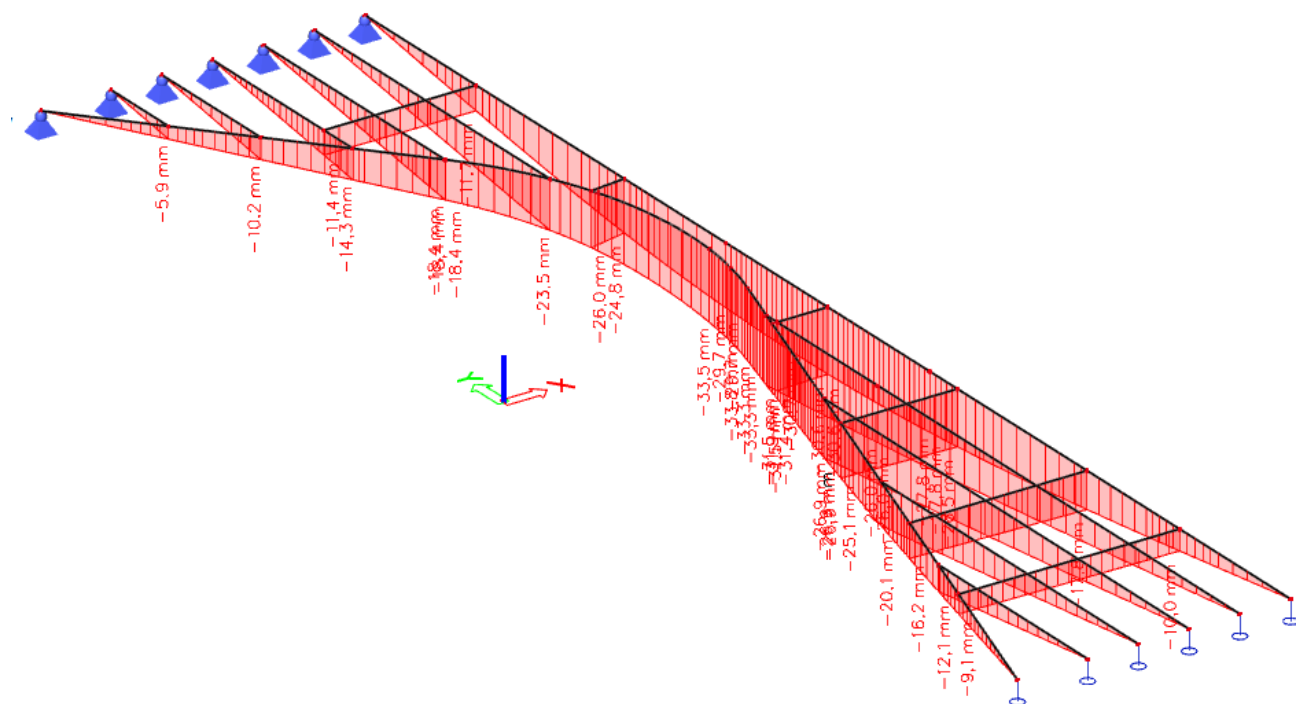
Priehyb od vlastnej tiaže oceľových nosníkov

Priame nosníky



Priehyb 16,5 mm.

Pre koncový rošt bol vytvorený roštový model. Priehyb od vlastnej tiaže oceľovej konštrukcie



Priehyb od vlastnej tiaže oceľových nosníkov a od tiaže čerstvého betónu

Priame nosníky



Priehyb = 135 mm.

Pre koncový rošt bol vytvorený roštový model zaťažený vlastnou tiažou oceľovej konštrukcie a betónu

### 5.1.6 Priehyby DC2, DC3

Z-DIRECTION

X-DIR= 0.00

NODE= 1

Y-DIR= 0.00

NODE= 1

Z-DIR= -16.45

NODE= 1942

COMB.= 16.45

NODE= 1942

SCALEFACTOR=

6.079E+00:

STAGE:ocel

Priehyb od vlastnej tiaže oceľových nosníkov a od tiaže čerstvého betónu





Priehyb = 135 mm.

## 5.2 Konštrukcia DC4

Počas výstavby oceľové nosníky musia preniesť zaťaženia od vlastnej tiaže a od tiaže betónu a výstuže.

### 5.2.1 Overenie stability

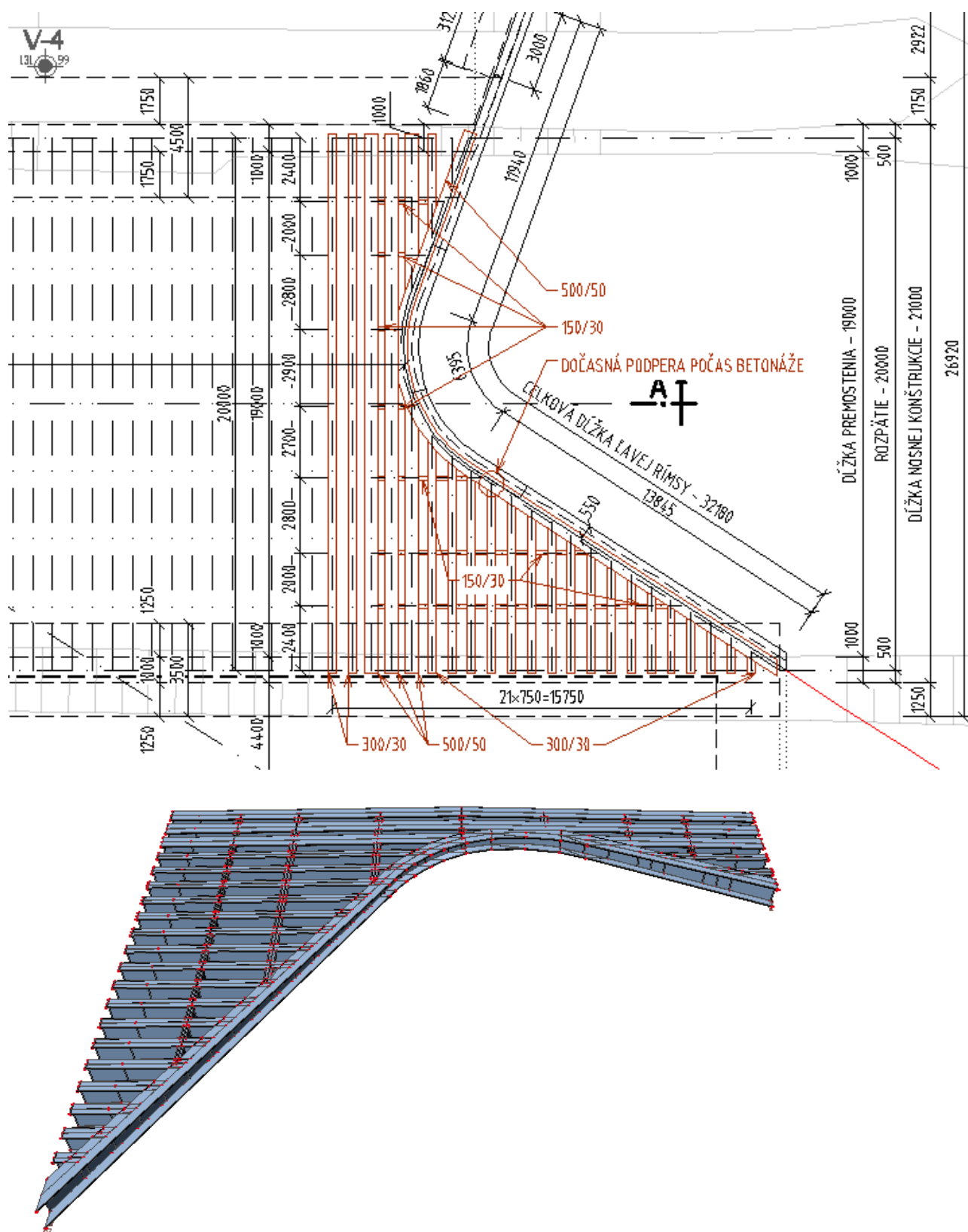
Pre rovné nosníky platia rovnaké podmienky, teda aj výsledky ako pre DC1,2,3. Vplyv klopenia sa zanedbáva.

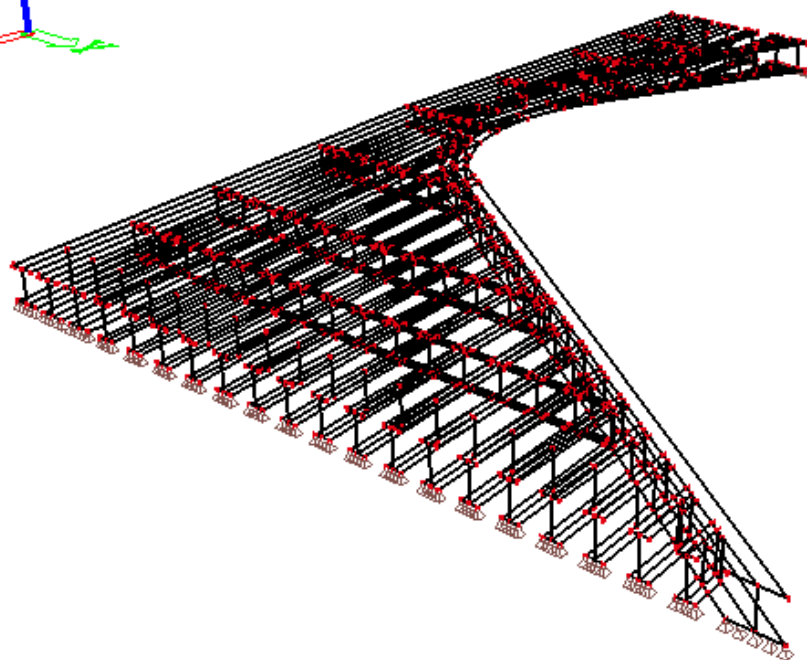
Pre zakryvenú časť konštrukcie bol vytvorený samostatný 3D doskostenový model v Scia Engineer. Geometria modelu bola totožná z navrhnutou geometriou oceľového roštu.

Popis nosníkov značí rozmer pasnic, výška steny je závislá na výške štandardných nosníkov. Hrúbka steny nosníkov 500/50 je 14mm, nosníkov 150/30 je 12 mm.

Všetky prvky modelu boli prepojené tuho. Uloženie nosníkov na jednom konci klbovo a druhom konci proti zvislému a priečnému posunu v mieste spodnej pásnice.

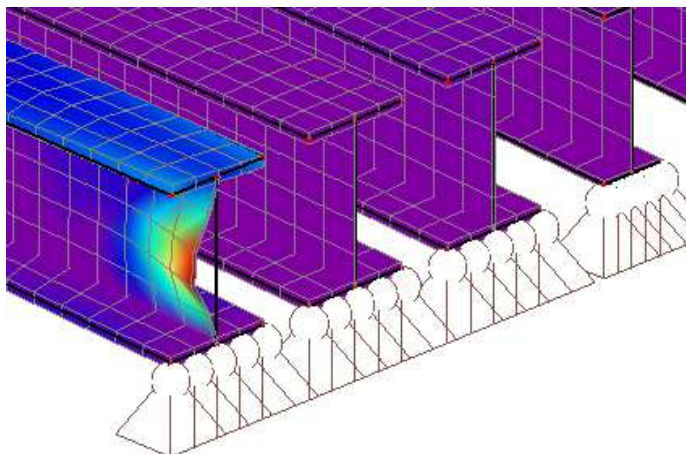
Dočasná podpera prenáša zaťaženie od betónáže s charakteristickou hodnotou 860kN z ktorej návrhová hodnota je  $860 \cdot 1,5 = 1289$  kN.



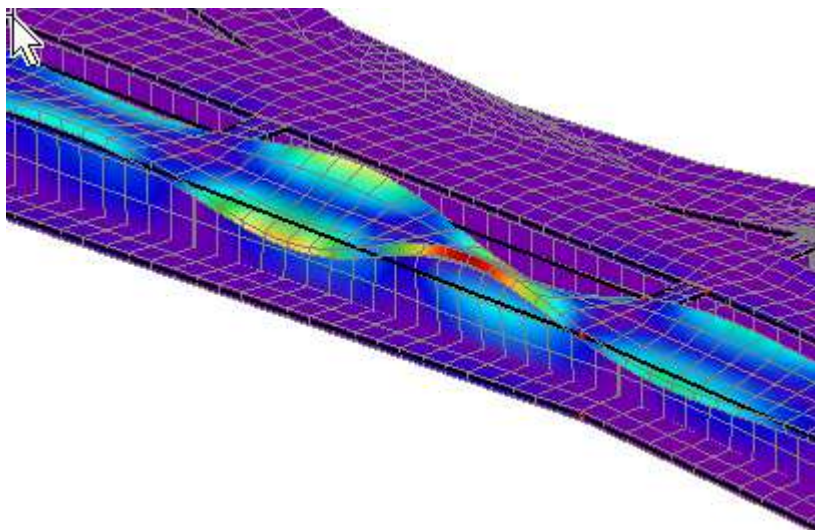
[illegible]

Aplikované zaťaženie pre stabilitný výpočet bol uvažovaný ako  $1,35 \cdot G_0$  a  $1,5 \cdot T$  ťaž od betonáže.

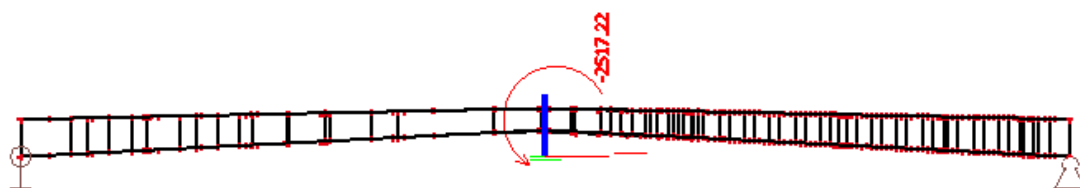
## Statický výpočet



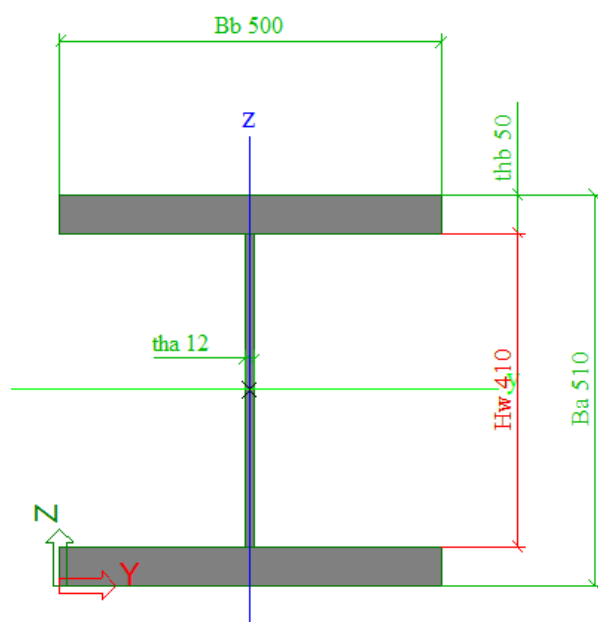
Kritický koeficient zaťaženia pre vybočenie hornej pásnice nosníkov je pri 47. vlastnom tvare s hodnotou  $\alpha_{cr}=50.07$ . Vybočuje zosilnený nosník s pásnicou 500/50.



Pôsobiaci ohybový moment v danom reze od pôsobiaceho zaťaženia je:  $M_y$ ,  $E_d=2517 \text{ kNm}$



Prierezové charakteristiky pre nosník s pásnicou 500/50



CS1 - Iw

Kód tvaru - 1

Prierezové charakteristiky

A	5.4920e-02	m <sup>2</sup>
Ay	4.4419e-02	m <sup>2</sup>
Az	6.2228e-03	m <sup>2</sup>
AL	2.9960e+00	m <sup>2</sup> /m
AD	2.9960e+00	m <sup>2</sup> /m
cYUSS	250	mm
cZUSS	255	mm
I <sub>fa</sub>	0.00	deg
I <sub>y</sub>	2.7243e-03	m <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	1.0417e-03	m <sup>4</sup>
i <sub>y</sub>	223	mm
i <sub>z</sub>	138	mm
W <sub>ely</sub>	1.0684e-02	m <sup>3</sup>
W <sub>elz</sub>	4.1669e-03	m <sup>3</sup>
W <sub>ply</sub>	1.2004e-02	m <sup>3</sup>
W <sub>plz</sub>	6.2648e-03	m <sup>3</sup>
M <sub>ply+</sub>	4.26e+06	Nm
M <sub>ply-</sub>	4.26e+06	Nm
M <sub>plz+</sub>	2.22e+06	Nm
M <sub>plz-</sub>	2.22e+06	Nm
d <sub>y</sub>	0	mm
d <sub>z</sub>	0	mm
I <sub>t</sub>	4.1932e-05	m <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	5.5104e-05	m <sup>6</sup>
β <sub>y</sub>	0	mm
β <sub>z</sub>	0	mm

Výpočet súčiniteľa klopenia

Výpočet  $\chi_{LT}$  pre prierez v strede rozpätia

$$W_y := 10680 \text{ cm}^3$$

$$f_y := 355 \text{ MPa}$$

$$M_{cr} := 2517 \cdot 50 \text{ kN m} = 1.2585 \cdot 10^5 \text{ kN m}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = 0.1736$$

$$\phi := 0.5 \cdot \left( 1 + 0.34 \cdot (\lambda - 0.2) + \lambda^2 \right) = 0.5106$$

$$\chi := \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} = 1$$

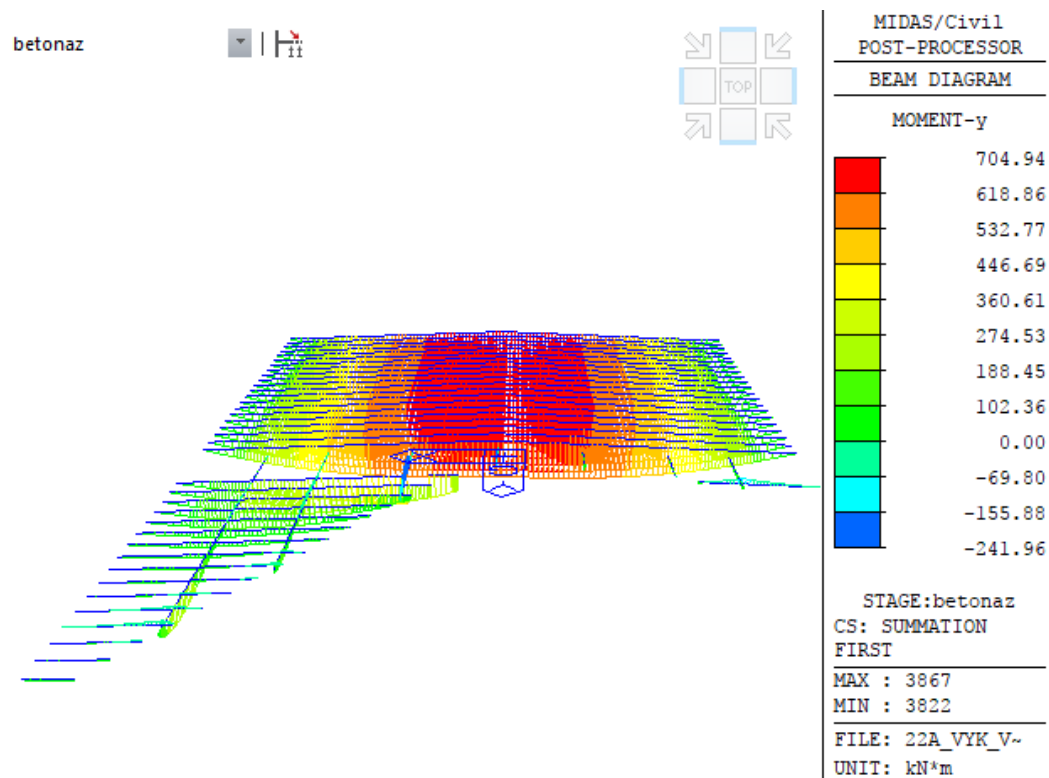
vplyv klopenia sa dá zanedbať.

## 5.2.2 Vnútorne sily na nosníku

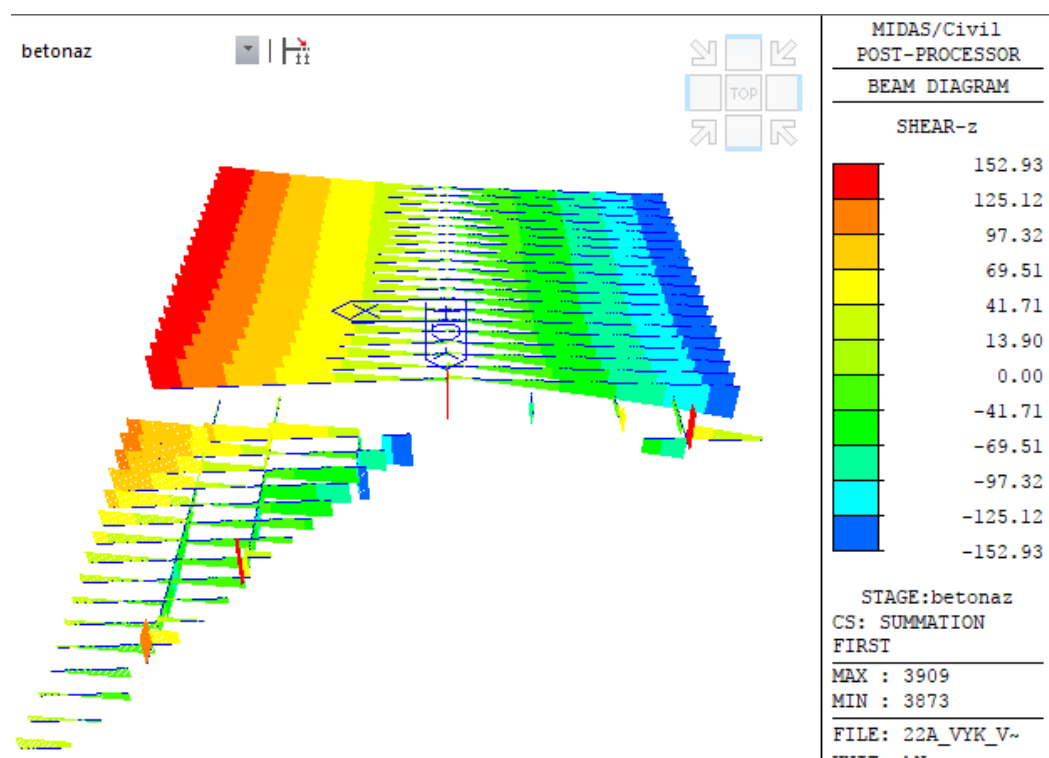
### Nezosilnené nosníky

Charakteristické hodnoty zaťaženia od vlastnej tiaže nosníkov a betonáže

$M_y$  kNm na nosníky



$V_z$  kN

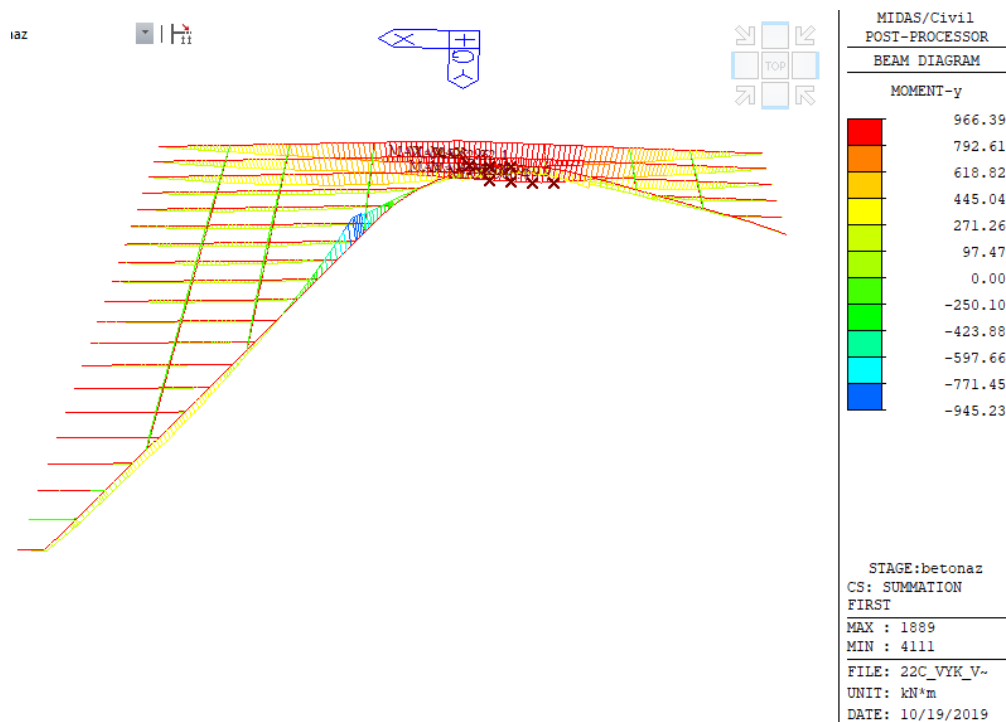


Vnútorne sily zodpovedajú hodnotám pre DC1,2,3 čiže prierezy vyhovujú. Pre posúdenie pozri akpitol pre konštrukcie DC1, DC2, DC3.

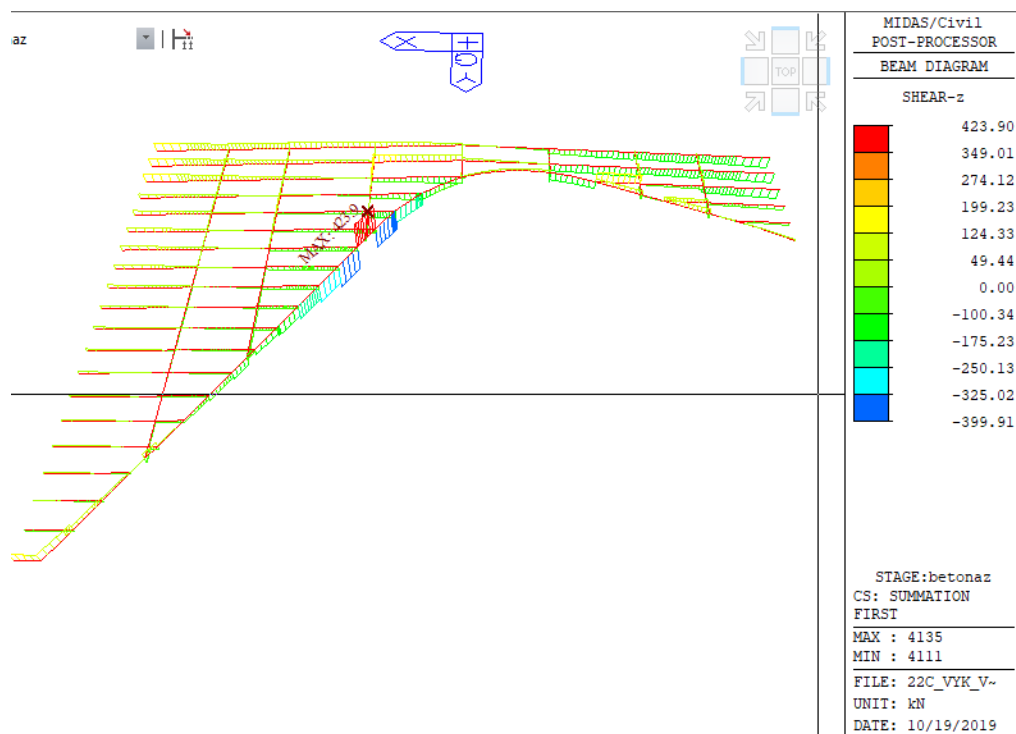
### Zosilnené a prepojavacie nosníky v mieste zakrivenia

Charakteristické hodnoty zaťaženia od vlastnej tiaže osníkov a betonáže

My kNm na nosníky



Vz kN





Posudzuje sa nosník na ohybový moment minimálnou výškou, ktorá sa nachádza vedľa prvku v strede rozpätia s výškou steny 420 mm.

Tabuľkový výpis hodnôt vnútorných sil pre nosník s výškou 480 mm a šírkou pásnice 500 mm

Load	Stage	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
Summation	betonaz	I[997]	<b>78.48</b>	-1.35	0.29	2.23	966.39	-10.7
Summation	betonaz	J[934]	<b>276.42</b>	-5.44	8.71	2.41	950.03	-9.02
Summation	betonaz	I[1011]	85.25	<b>-7.22</b>	102.52	1.19	832.95	-6.49
Summation	betonaz	I[1000]	78.92	<b>-1.35</b>	11.88	2.23	962.13	-9.76
Summation	betonaz	I[948]	275.08	-5.44	<b>-26.06</b>	2.41	931.8	-20.45
Summation	betonaz	J[1014]	83.9	-7.22	<b>137.29</b>	1.19	580.96	8.69
Summation	betonaz	I[962]	275.74	-3.45	47.88	<b>1.19</b>	910.19	-3.26
Summation	betonaz	I[951]	275.53	-5.44	-14.47	<b>2.41</b>	946	-16.64
Summation	betonaz	J[1014]	83.9	-7.22	137.29	1.19	<b>580.96</b>	8.69
Summation	betonaz	I[997]	78.48	-1.35	0.29	2.23	<b>966.39</b>	-10.7
Summation	betonaz	I[948]	275.08	-5.44	-26.06	2.41	931.8	<b>-20.45</b>
Summation	betonaz	J[1014]	83.9	-7.22	137.29	1.19	580.96	<b>8.69</b>

### 5.2.3 Posúdenie

Posudzuje sa nosník na ohybový moment minimálnou výškou, ktorá sa nachádza vedľa prvku v strede rozpätia s výškou 480 mm.

Ohybová únosnosť prvku

A	<b>54560</b> mm <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	mm <sup>4</sup>
b <sub>h</sub>	<b>500</b> mm
t <sub>fh</sub>	<b>50</b> mm
h <sub>a</sub>	<b>480</b> mm
h <sub>w</sub>	<b>380</b> mm
t <sub>w</sub>	<b>12</b> mm
t <sub>fd</sub>	<b>50</b> mm
b <sub>d</sub>	<b>500</b> mm

M <sub>pl,y,Rd</sub>	<b>3949.8</b> kNm
N <sub>pl,Rd</sub>	<b>19368.8</b> kN
V <sub>pl,z,Rd</sub>	934.61 kN

Návrhové hodnoty zaťaženia, betón je dominantné zaťaženie so súčiniteľom zaťaženia 1,5.

Zatriedenie prierezu

Pasnica, tlak  $250/50 = 5 > 9 \cdot 0,8 \rightarrow \text{TR1}$

Stena, ohyb  $380/12 = 31 > 72 \cdot 0,81 \rightarrow \text{TR1}$

$M_y, E_d = 966 \cdot 1,5 = 1449$  kNm

$M_{yEd}/M_{ply} = 1449/3949 = 0,36$  – vyhovuje

$$V_{pl} = 380 \cdot 12 \cdot 355 / \sqrt{3} = 935 \text{ kN} \quad \text{pre } t_w = 12 \text{ mm}$$

$$V_{pl} = 380 \cdot 16 \cdot 355 / \sqrt{3} = 1246 \text{ kN} \quad \text{pre } t_w = 16 \text{ mm} - \text{zmena steny v ďalšej časti výpočtu}$$

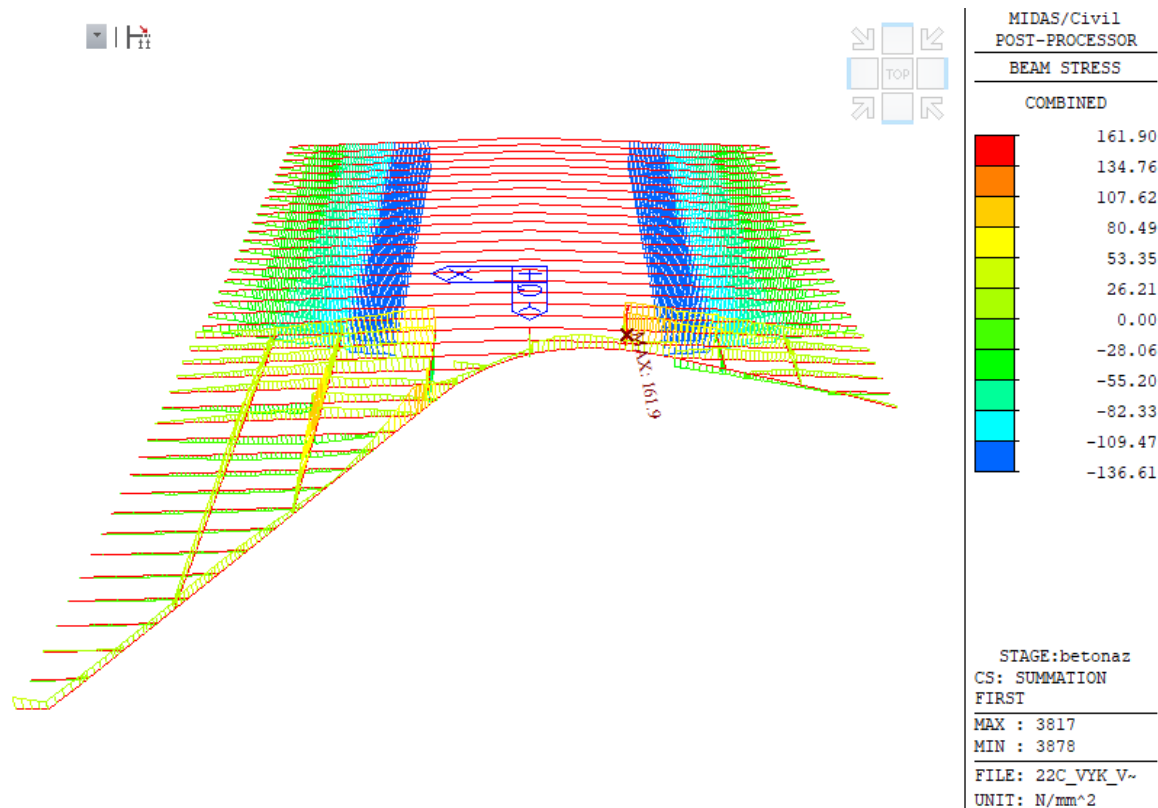
$$V_z, E_d = 137 \cdot 1,5 = 206 \text{ kN} \quad V_{zEd}/V_{pl} = 206/1246 = 0,16 - \text{vyhovuje}$$

Prvok podopretý dočasnou podporou odoláva zaťaženiu šmykom  $424 \cdot 1,5 = 636 \text{ kN}$ . Odolnosť v šmyku prierezu je  $1246 \text{ kN}$ . Využitie na šmyk  $636/1246 = 0,51$  – vyhovuje. Namáhanie ohybovým momentom je  $724 \cdot 1,5 = 1086 \text{ kNm}$ . Využitie na ohyb je  $1086/3949 = 0,28$  - prierez vyhovuje.

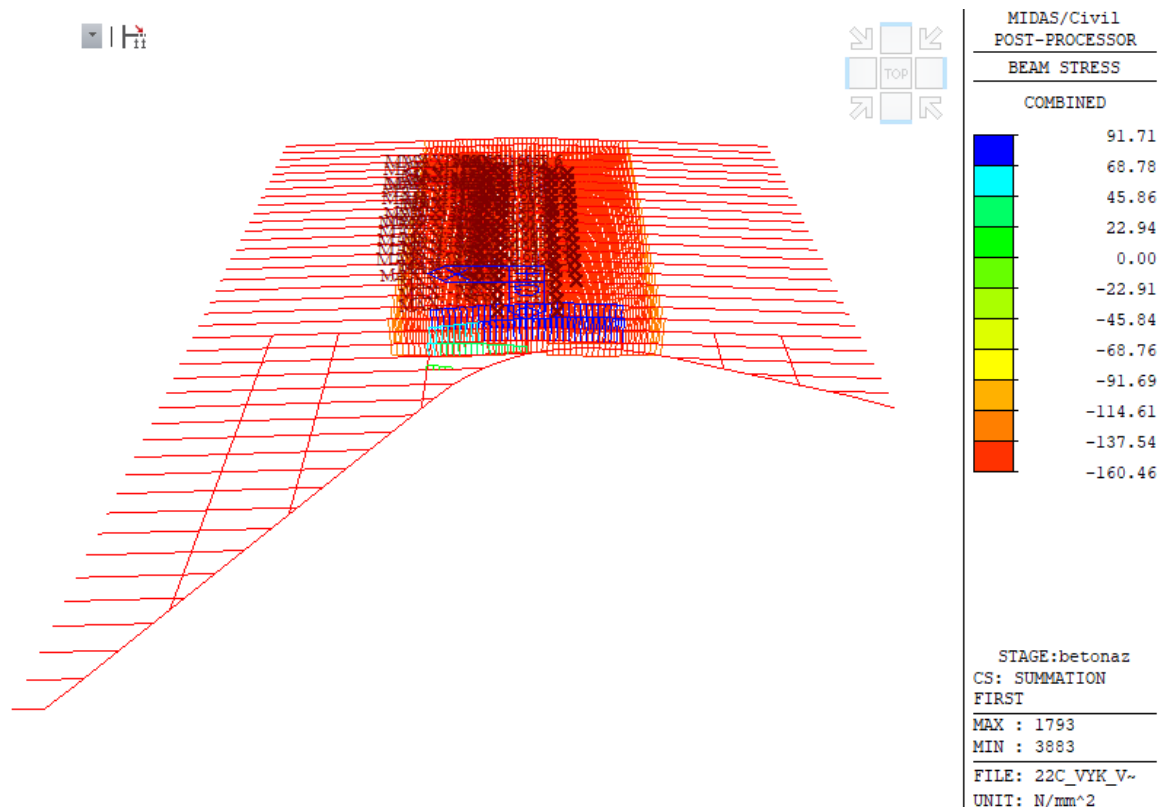
#### 5.2.4 Napätosť v prvkoch počas betonáže

Vyhodnotenie napätia v prvkoch počas betonáže, bez uvážení straty stability.

Nefázované prierezy



Fázované prierezy

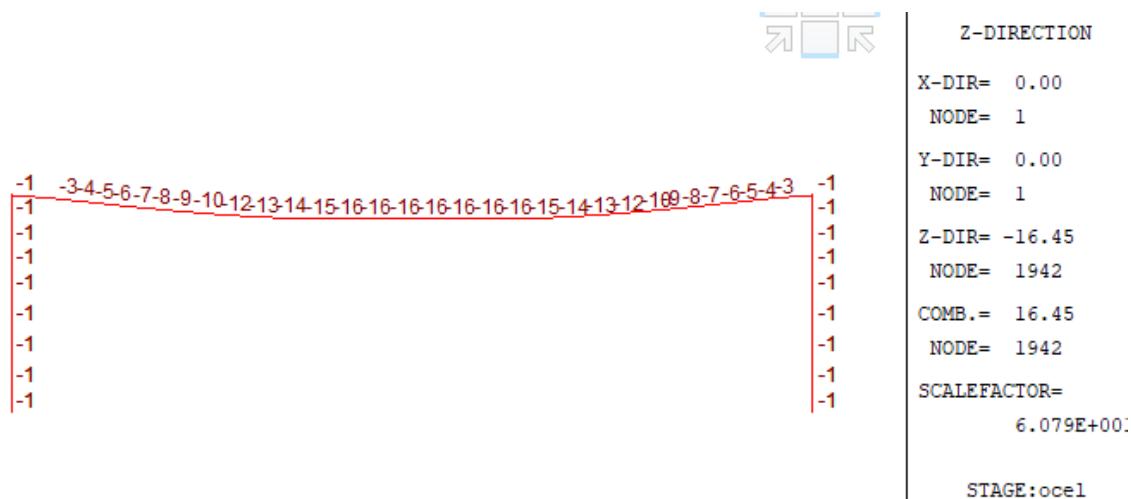


Napätie neprekračuje medzu klzu ocele 355MPa – oceľové nosníky vyhovujú

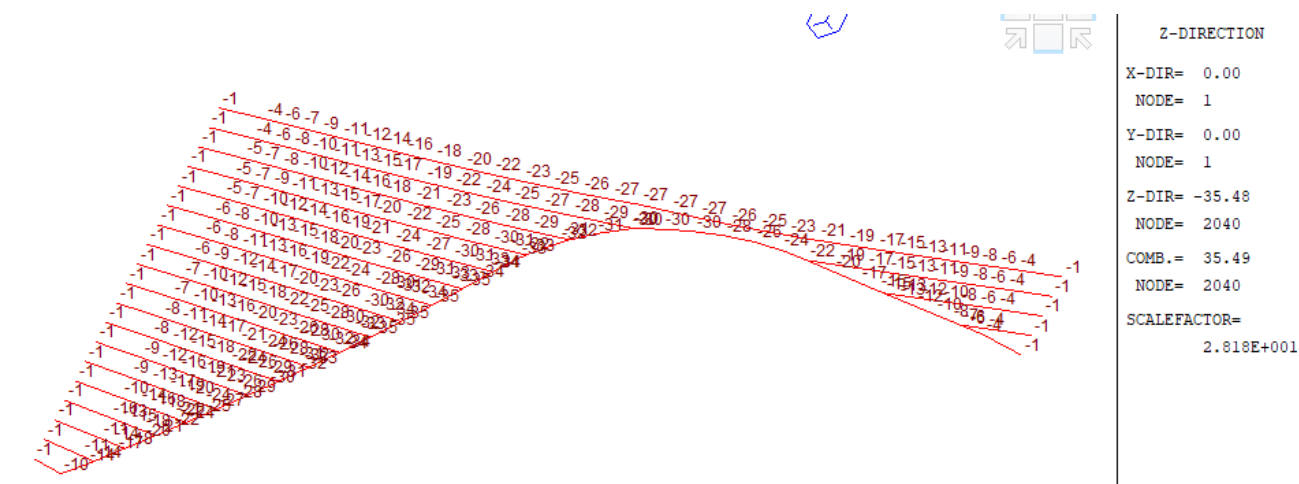
### 5.2.5 Priehyby

Priehyb od vlastnej tiaže oceľových nosníkov

Priame nosníky



Zaoblená časť



Priehyb počas betonáže

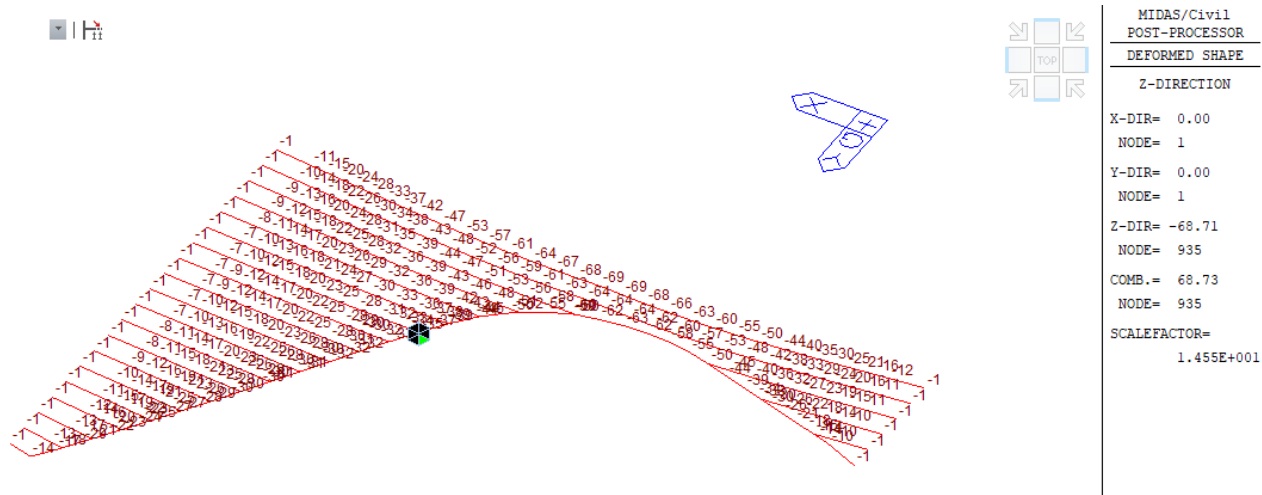
Priame nosníky



Priehyb = 135 mm.

Zaoblená časť

Počas betonáže je zaoblená časť podopretá vo vyznačenom bode dočasnou podperou.



Priehyb zakrivenej časti nosníkov = 69 mm.

### 5.3 Nadvýšenie nosníkov

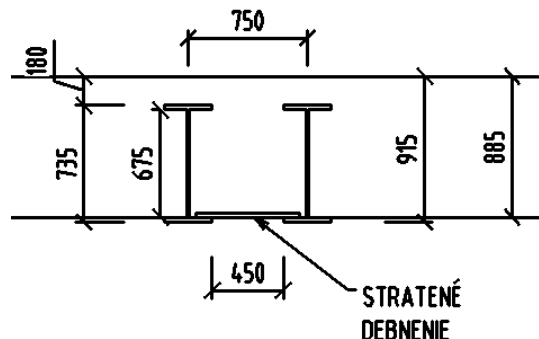
Zakrivena časť DC1 sa navrhuje s nadvýšením nosníkov o hodnotu 40 mm v strede rozpätia

Priame nosníky v DC1 2 3 a 4 sa navrhujú s nadvýšením v strede rozpätia 150 mm.

Zakrivena časť DC4 sa navrhuje s nadvýšením nosníkov o hodnotu 80 mm v strede rozpätia.

## 6. Posúdenie strateného debnenia počas betonáže

Geometria konštrukcie strateného debnenia



Výpočet zaťaženie na stratené debnenie, uvažuje sa s čerstvým betónom.

Vlastná tiaž debniaceho prvku je počítaná s tiažou čerstveho betónu.

#### Zatazenie na debnenie

$h := 0,885 \text{ m}$  hrubka betonovej vrstvy počas betonáže

$L := 0,45 \text{ m}$

$zat\_sir := 1 \text{ m}$

$\rho := 26 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$  objemová tiaž čerstvého betonu

$q_{bet} := h \cdot zat\_sir \cdot \rho = 23,01 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$  spojité zatazenie od betonu

$q_{ca} := 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$  spojité zatazenie od pracovníkov

$q := q_{bet} + q_{ca} = 24,51 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$  spojité zatazenie celkove

#### Výpočet vnútorných síl na meter bežny

$M_y := \frac{1}{8} \cdot q \cdot L^2 = 0,6204 \text{ kN m}$   $V_z := \frac{q \cdot L}{2} = 5,5148 \text{ kN}$

$\gamma_G := 1,35$

$M_{y,Ed} := M_y \cdot \gamma_G = 0,8376 \text{ kN m}$   $V_{z,Ed} := V_z \cdot \gamma_G = 7,4449 \text{ kN}$

#### Posúdenie strateneho debnenia

$h_{debn} := 30 \text{ mm}$   $b_{debn} := 1 \text{ m}$

$I_y := \frac{1}{12} \cdot b_{debn} \cdot h_{debn}^3 = 2,25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$

$W_y := \frac{I_y}{\frac{h_{debn}}{2}} = 0,0001 \text{ m}^3$

$\sigma := \frac{M_{y,Ed}}{W_y} = 5,5837 \text{ MPa}$

Posúdenie napr. cementotrieskových dosiek hrúbky 30 mm

Tabulka základních fyzikálně mechanických vlastností cementotřískových desek CETRIS®:	Mezní hodnoty dle normy
Objemová hmotnost dle ČSN EN 323:	min. 1 000 kg/m <sup>3</sup>
Pevnost v tahu za ohybu dle ČSN EN 310	min. 9,0 N/mm <sup>2</sup>
Modul pružnosti dle ČSN EN 310	min. 4 500 N/mm <sup>2</sup>
Pevnost v tahu kolmo na rovinu desky dle ČSN EN 319	min. 0,5 N/mm <sup>2</sup>
Rozlupčivost po cyklování ve vlhkém prostředí dle ČSN EN 321	min. 0,3 N/mm <sup>2</sup>

Posudenie napätia v doske

$$\sigma_{TahZaOhyb} := 9 \text{ MPa} < \sigma - \text{vyhovuje}$$

prieťah

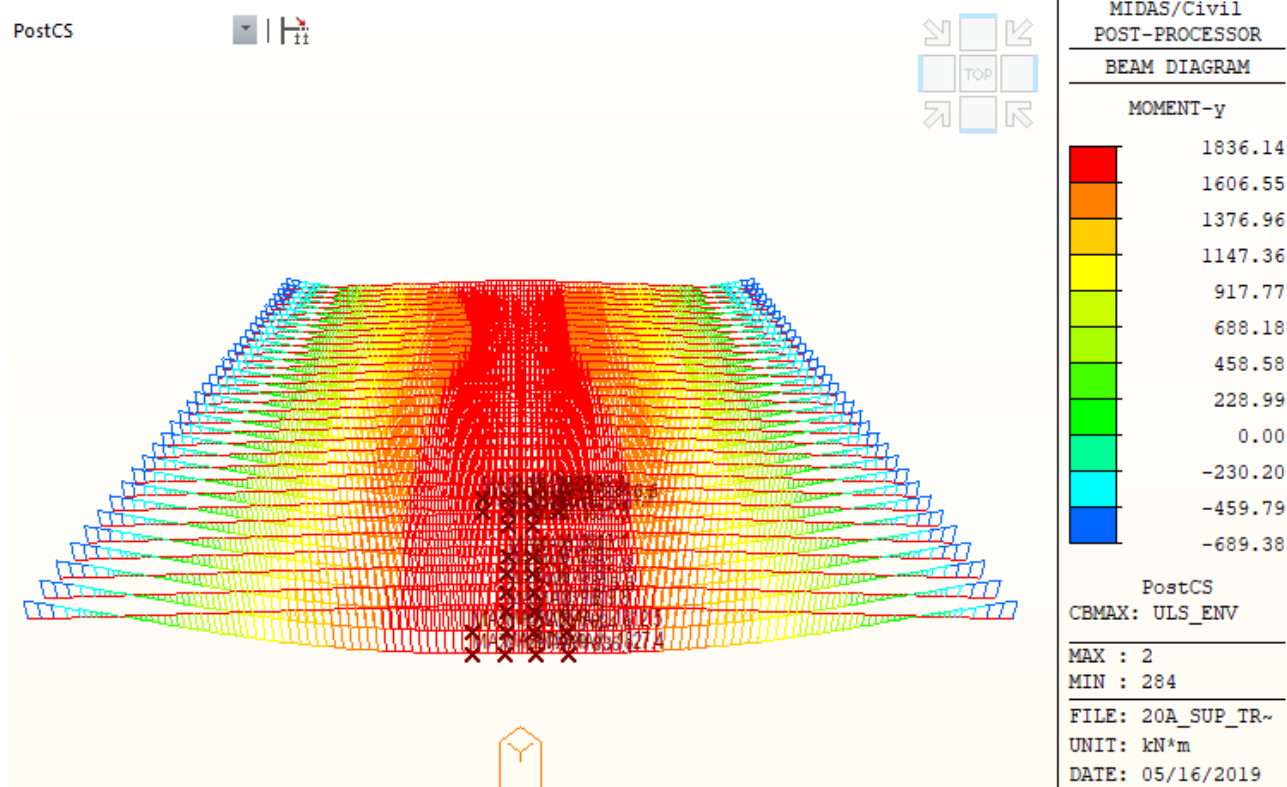
$$E_{cemtries} := 4500 \text{ MPa}$$

$$\delta := \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{cemtries} \cdot I_y} = 1,2925 \text{ mm}$$

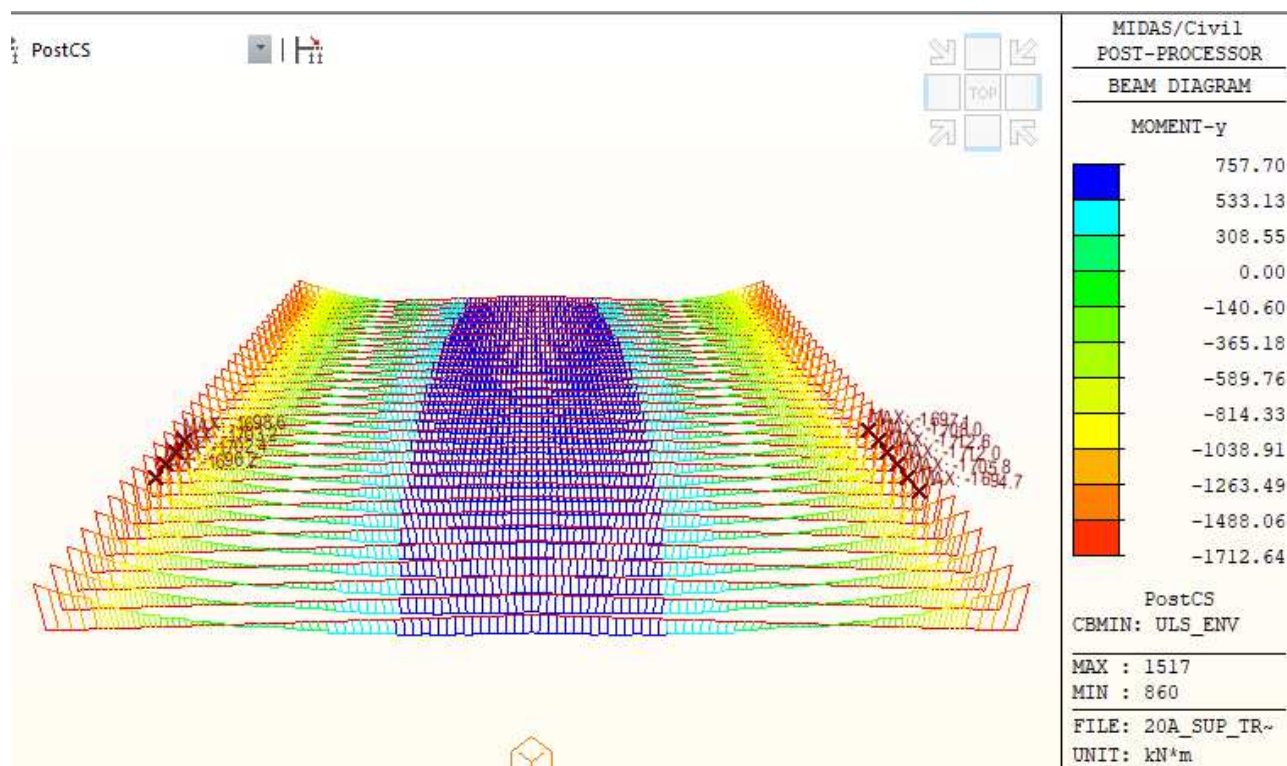
$$\delta_{lim} := \frac{L}{250} = 1,8 \text{ mm} \text{ vyhovuje}$$

## 7. Posúdenie nosníkov MSÚ - DC1, DC2, DC3

Vnútročné sily na nosníku, kombinácia MSÚ (koniec živ, sup)-max



Vnútročné sily na nosníku, kombinácia MSÚ (koniec živ, sup)-min



## 7.1 Plastická odolnosť nosníkov

V medznom stave únosnosti sa posudzuje plastická odolnosť prierezov. Betón je buď potrhávaný alebo spolupôsobí s oceľovým nosníkom. Oceľovým nosníkom ktorý je v osovej vzdialenosti 0,75m. Všetky prierezy sú TR1.

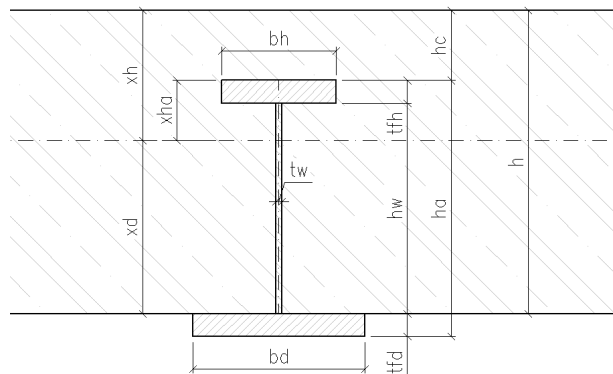
### Plastické odolnosti prierezov s rôznymi výškami – oceľové nosníky

prierez	A	I <sub>y</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>fh</sub>	h <sub>a</sub>	h <sub>w</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>fd</sub>	b <sub>d</sub>	M <sub>pl,y,FI,Rd</sub>	M <sub>pl,y,w,Rd</sub>	M <sub>pl,y,Rd</sub>	N <sub>pl,Rd</sub>	V <sub>pl,z, Rd</sub>
výška	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	kNm	kN	kN
480	23040	9.867E+08	300	30	480	420	12	30	300	718.9	93.9	1625.6	8179.2	1033.0
510	23400	1.129E+09	300	30	510	450	12	30	300	766.8	107.8	1749.3	8307	1106.8
560	24000	1.390E+09	300	30	560	500	12	30	300	846.7	133.1	1959.6	8520	1229.8
600	24480	1.621E+09	300	30	600	540	12	30	300	910.6	155.3	2131.7	8690.4	1328.1
670	25320	2.072E+09	300	30	670	610	12	30	300	1022.4	198.1	2441.1	8988.6	1500.3
720	25920	2.431E+09	300	30	720	660	12	30	300	1102.3	232.0	2668.5	9201.6	1623.3

Plastické odolnosti spriahnutých nosníkov pre výšku prierezu 480 a 510 kde sa uvažuje so spolupôsobením ocel-betón



### Nosník s výškou 480 mm



Oceľ S355	MPa
$f_{yk}$	355 MPa
$\gamma_{Ma}$	1.0
$f_{yd}$	355.0 MPa

Beton C30/37	
$f_{ck}$	35 MPa
$\lambda$	0.85
$\gamma_c$	1.5
$\lambda f_{cd}$	19.83 MPa

#### Prierez nesymmetricky

A	23040 mm <sup>2</sup>
$I_y$	mm <sup>4</sup>
bh	300 mm
tfh	30 mm
ha	480 mm
hw	420 mm
tw	12 mm
tfd	30 mm
bd	300 mm
h	630 mm
hc	180 mm
bc - šírka betonovej dosky	750 mm

#### KLADNY OHYB

Určenie polohy N.O. pre M<sub>PI</sub>, R<sub>d</sub>

**predpokladá sa v hornej pasnici oceľového nosníku**

xh k horným vlaknám bet.	204.1 mm
xd k dolným vlaknám bet.	425.9 mm

#### PREDPOKLAD PLATI

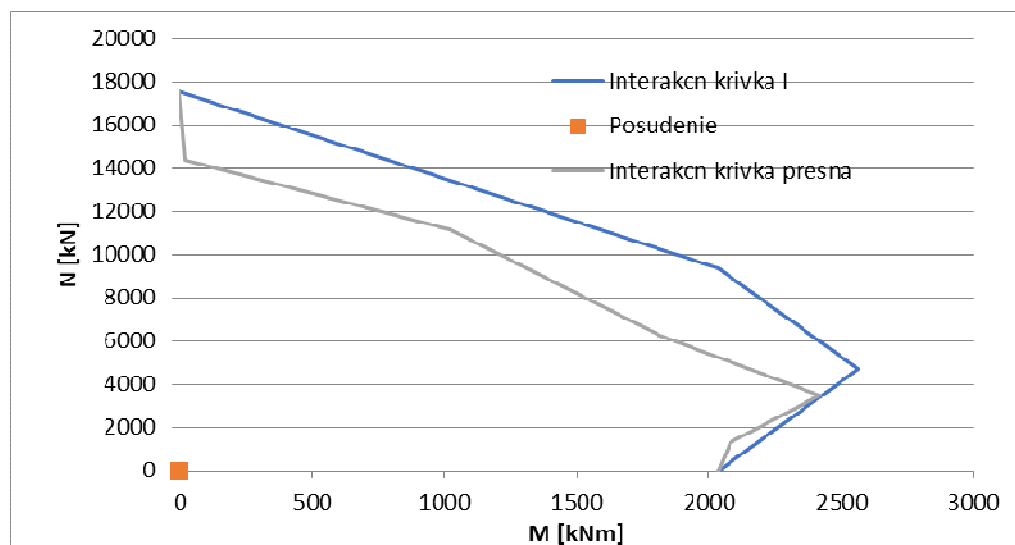
F <sub>c</sub>	3036.6 kN
F <sub>a,hp,h</sub>	2571.3 kN
F <sub>a,hp,d</sub>	623.7 kN
F <sub>a,st</sub>	1789.2 kN
F <sub>a,dp</sub>	3195.0 kN

kontrola 0.0 **OK**

ramena

F <sub>c</sub>	102.1 mm
F <sub>a,hp,h</sub>	12.1 mm
F <sub>a,hp,d</sub>	2.9 mm
F <sub>a,st</sub>	215.9 mm
F <sub>a,dp</sub>	440.9 mm

M <sub>pl,y,Rd</sub>	2034.2 kNm
N <sub>pl,Rd</sub>	17550.5 kN
N <sub>pm,Rd</sub>	9371.3 kN



### Nosník s výškou 510 mm

Oceľ S355	MPa
f <sub>yk</sub>	355 MPa
γ <sub>Ma</sub>	1.0
f <sub>yd</sub>	355.0 MPa

Beton C30/37	
f <sub>ck</sub>	35 MPa
λ	0.85
γ <sub>c</sub>	1.5

$\lambda_{fcd}$  19.83 MPa

Prierez nesymmetricky

A 23400 mm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub> mm<sup>4</sup>

b<sub>h</sub> 300 mm

t<sub>fh</sub> 30 mm

h<sub>a</sub> 510 mm

h<sub>w</sub> 450 mm

t<sub>w</sub> 12 mm

t<sub>fd</sub> 30 mm

b<sub>d</sub> 300 mm

h 660 mm

h<sub>c</sub> 180 mm

bc - šírka betonovej dosky 750 mm

#### KLADNY OHYB

Určenie polohy N.O. pre M<sub>Pl,Rd</sub>

**predpokladá sa v hornej pasnici oceleového nosníku**

x<sub>h</sub> k horným vlaknám bet. 204.7 mm

x<sub>d</sub> k dolným vlaknám bet. 455.3 mm

#### PREDPOKLAD PLATI

F<sub>c</sub> 3045.0 kN

F<sub>a,hp,h</sub> 2631.0 kN

F<sub>a,hp,d</sub> 564.0 kN

F<sub>a,st</sub> 1917.0 kN

F<sub>a,dp</sub> 3195.0 kN

kontrola 0.0 **OK**

ramena

F<sub>c</sub> 102.4 mm

F<sub>a,hp,h</sub> 12.4 mm

F<sub>a,hp,d</sub> 2.6 mm

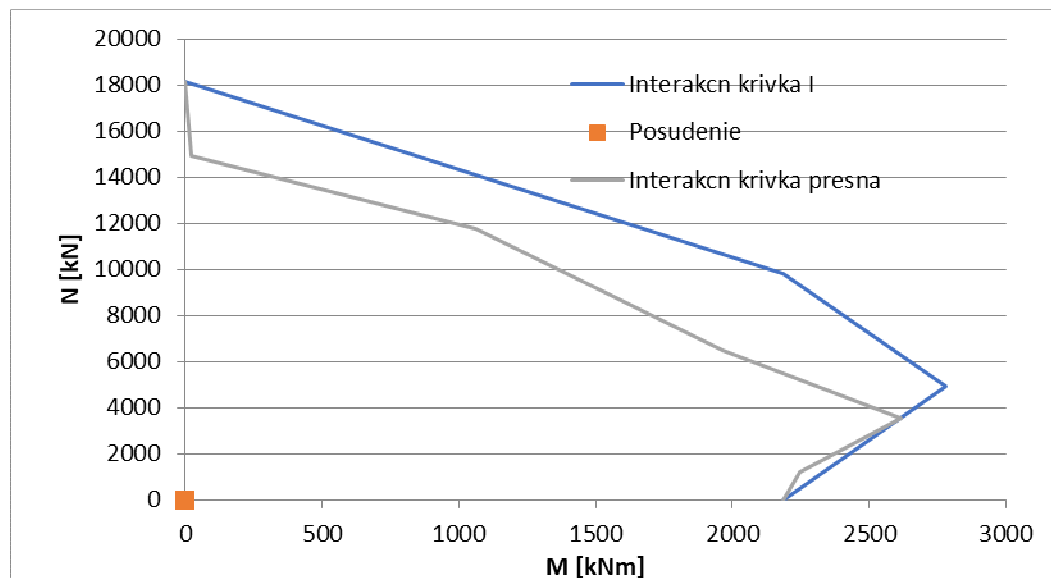
F<sub>a,st</sub> 230.3 mm

F<sub>a,dp</sub> 470.3 mm

M<sub>pl,y,Rd</sub> 2185.9 kNm

N<sub>pl,Rd</sub> 18124.5 kN

N<sub>pm,Rd</sub> 9817.5 kN



## 7.2 Vzper a prídavné namáhanie od zakrivenia nosníkov

### 7.2.1 Nosník pôsobiaci bez betónu, potrháný betón

Osové sily v prierezoch sú značné, vypočíta sa súčiniteľ vzperu pre vybočenie v roviny nosníka pre oceľový prierez. Posudzuje sa nosník s výškou 480 mm. Pre prierezy blízko rámového rohu sa vzper neuvažuje.

$L_{cr}=20 \cdot 0,5$  m pre votknutý nosník do opôr

$i_y=0,207$  m

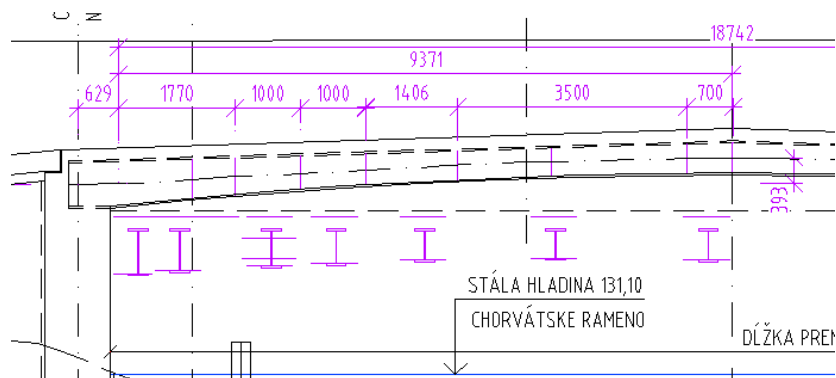
$\lambda = L_{cr}/(i \cdot 93,9 \cdot 0,81) = 10/(0,207 \cdot 76,06) = 0,78$

$$\Phi := 0,5 \cdot \left( 1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2 \right) = 0,9028$$

$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,7367$$

### 7.2.2 Zakrivenie nosníkov

Tvar nosníkov je oblúkového tvaru so vzopätím 0,393 m. Maximálne tlakové namáhanie nosníkov je  $F_x=1,1$  MN, cize vznikajúci prídavný ohybový moment v strede rozpätí aby bol  $\Delta M = e \cdot D_x = 0,393 \cdot 1200 = 471$  kNm. Prídavné ohybové namáhanie prvkov však pôsobí priaznivo voči zvislému zaťaženiu, preto sa pri posudku neuvažujú.

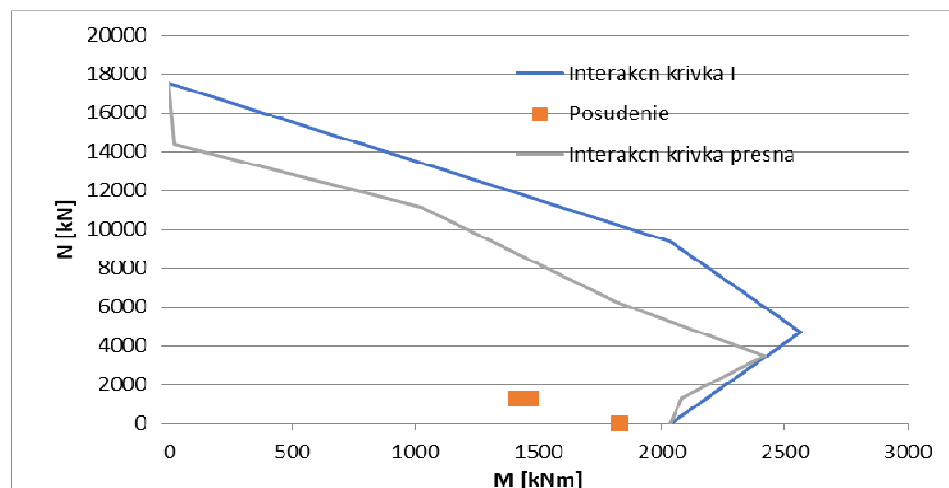


### 7.3 Prierez výška 480 mm - spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
30	ULS_ENV(min)	J[32]	Axial	<b>-1255.79</b>	-4.92	89.45	-2.83	1412.37	-7.93
18	ULS_ENV(max)	J[4]	Axial	<b>822.9</b>	-8.7	-43.8	-0.91	1030.6	17.97
64	ULS_ENV(max)	I[68]	Axial	419.09	<b>-9.66</b>	-165.39	-4.28	583.8	-0.04
64	ULS_ENV(max)	J[65]	Moment-y	0.67	<b>10.54</b>	-231.16	4.42	1493.02	2.53
3040	ULS_ENV(min)	I[1587]	Shear-z	77.37	-8.65	<b>-372.68</b>	-4.94	1218.53	-9.73
850	ULS_ENV(max)	J[477]	Shear-z	-458.92	0.48	<b>349.46</b>	-0.09	1094.91	0.3
3040	ULS_ENV(min)	I[1587]	Shear-z	77.37	-8.65	-372.68	<b>-4.94</b>	1218.53	-9.73
3040	ULS_ENV(max)	I[1587]	Shear-z	-735.71	8.08	15.53	<b>5.89</b>	577.74	8.61
64	ULS_ENV(min)	I[68]	Moment-y	-663.12	-8.88	-138.22	-4.32	<b>368.64</b>	-8.24
18	ULS_ENV(max)	J[4]	Moment-y	40.4	3.48	-106.62	1.43	<b>1827.38</b>	-1.15
<b>30</b>	<b>ULS_ENV(min)</b>	<b>I[31]</b>	<b>Axial</b>	<b>-1255.27</b>	<b>-4.92</b>	<b>76.12</b>	<b>-2.83</b>	<b>1470.37</b>	<b>-11.38</b>
18	ULS_ENV(max)	J[4]	Axial	822.9	-8.7	-43.8	-0.91	1030.6	<b>17.97</b>

### Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceľového prierezu)

$V_{pl}, R_d = 1033.0 \text{ kN} > 372 \text{ kN}$  – vplyv šmyku na ohyb sa zanedbáva.

## Tlak a ohyb s uvažovaním vzperu

### Vzper spriahnutého prierezu

EN 1994-2 6.7.3.3 (6.40)

$$\begin{aligned} E_a &:= 210 \text{ GPa} & f_y &:= 355 \text{ MPa} & N_{Ed} &:= 1250 \text{ kN} \\ E_{cm} &:= 33 \text{ GPa} & & & N_{Ed, G0} &:= 360 \text{ kN} \\ E_s &:= 200 \text{ GPa} & f_{ck} &:= 35 \text{ MPa} & M_{Ed} &:= 1470 \text{ kN m} \end{aligned}$$

### ocelovy prierez

$$A_a := 23040 \text{ mm}^2 \quad I_{aI} := 9,86 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$t_a := 42 \text{ mm}$$

$$I_a := I_{aI} + A_a \cdot t_a^2 = 0,001 \text{ m}^4$$

### betonovy prierez bez trhlin

$$h_c := 0,260 \text{ m} \quad b_c := 0,75 \text{ m}$$

tazisko betonovej casti k tazisku celkového prierezu

$$t_c := 122 \text{ mm}$$

$$I_c := \frac{b_c \cdot (h_c)^3}{12} + b_c \cdot h_c \cdot t_c^2 = 0,004 \text{ m}^4$$

### vystuz v priereze

$$I_s := 0 \text{ m}^4$$

### Efektivna ohybova tuhost prierezu pre určenie štíhlosti

$$K_e := 0,6$$

$$E_{c,eff} := E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{N_{Ed, G0}}{N_{Ed}} \right) \cdot 1,17} \right) = 24,6829 \text{ GPa}$$

$$EI_{eff} := E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_e \cdot E_{c,eff} \cdot I_c = 2,7485 \cdot 10^5 \text{ kN m}^2$$

### Tuhost pre vypočet bez II. radu

$$K_o := 0,9 \quad K_{e,II} := 0,5$$

$$EI_{eff,II} := K_o \cdot (E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{e,II} \cdot E_{cm} \cdot I_c) = 2,5345 \cdot 10^5 \text{ kN m}^2$$

### Kritická dĺžka pre vzper a vypočet unosnosti v tlaku

$$L_{cr} := 0,5 \cdot 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot EI_{eff,II}}{L_{cr}^2} = 25014,3655 \text{ kN}$$

$$N_{p1,Rk} := (A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{ck}) = 13980,45 \text{ kN} \quad N_{p1,Rd} := \left( A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot \frac{f_{ck}}{1,5} \right) = 12046,7 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{p1,Rk}}{N_{cr}}} = 0,7476 \quad \text{PODMIENKA } \lambda < 2 \rightarrow \text{splnena}$$

$$\Phi := 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2) = 0,8725$$

$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,7562$$

$$N_{Rd} := N_{pl,Rd} \cdot \chi = 9109,3142 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 0,1372 \quad - \text{vyhovuje}$$

#### Tlak a ohyb

suciniteľ ekvivalentného momentu

$$\beta := 1$$

$$k := \frac{\beta}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}} = 1,0526$$

$$M_{Ed,II} := k \cdot M_{Ed} = 1547,3217 \text{ kN m}$$

#### Prispevok ocele

$$\delta := \frac{A_a \cdot f_y}{N_{pl,Rk}} = 0,585$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rk}} = 0,0894$$

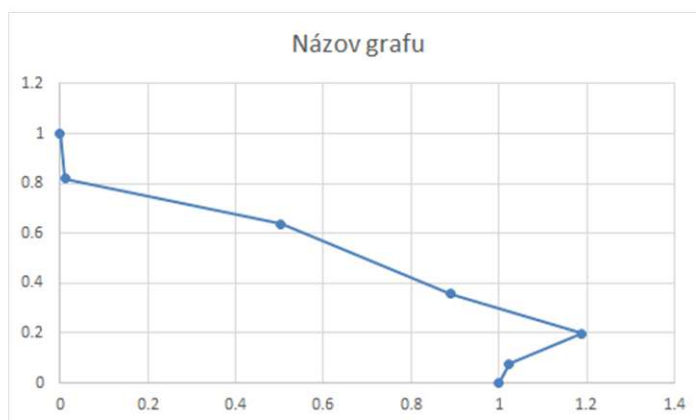
$$M_{pl,Rd} := 2034 \text{ kN m}$$

$$\mu_d := 1$$

$$\frac{M_{Ed,II}}{\mu_d \cdot M_{pl,Rd}} = 0,7607$$

posudenie <0.9 - vyhovuje

interakčná krivka

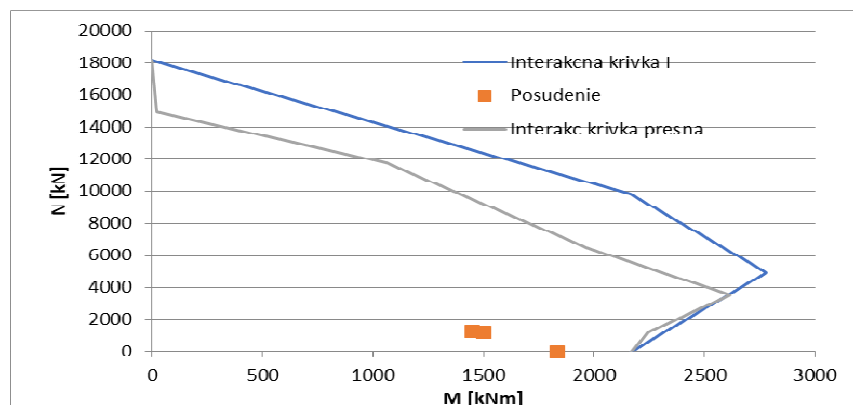


## 7.4 Prierez výška 510 mm - spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
29	ULS_ENV(min)	J[31]	Axial	<b>-1280.04</b>	-7.18	50.9	-2.94	1448.47	-11.39
2	ULS_ENV(max)	J[3]	Axial	<b>867.35</b>	-11.72	-29.31	-0.21	1058.96	26.19
2	ULS_ENV(min)	I[4]	Shear-z	590.01	<b>-11.98</b>	-99.29	0.44	1384.84	15.87
29	ULS_ENV(max)	I[3]	Axial	866.96	<b>11.72</b>	30.5	0.2	1058.97	26.19
15	ULS_ENV(min)	I[9]	Shear-z	93.14	-8.08	<b>-429.87</b>	2.71	797.95	-1.46
852	ULS_ENV(max)	J[479]	Shear-z	-443.58	0.32	<b>428.2</b>	0.02	645.78	0.08
2	ULS_ENV(max)	J[3]	Shear-z	-568.93	-0.56	119.37	<b>-3.97</b>	1475.16	-0.95
15	ULS_ENV(min)	I[9]	Shear-z	93.14	-8.08	-429.87	<b>2.71</b>	797.95	-1.46
2964	ULS_ENV(min)	J[1557]	Moment-y	-723.44	6.58	185.6	-1.61	<b>72.63</b>	-0.48
2	ULS_ENV(max)	J[3]	Moment-y	29.88	5.79	-59.49	0.76	<b>1836.14</b>	-5.21
29	ULS_ENV(min)	I[3]	Axial	-1279.53	-7.18	37.55	-2.94	1479.45	<b>-16.41</b>
2	ULS_ENV(max)	J[3]	Axial	867.35	-11.72	-29.31	-0.21	1058.96	<b>26.19</b>

### Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceleového prierezu)

$V_{pl}, R_d = 1106.0 \text{ kN} > 430 \text{ kN}$  – vplyv šmyku na ohyb sa zanedbáva.



### Tlak a ohyb s uvažovaním vzperu

#### Vzper spriahnutého prierezu

EN 1994-2 6.7.3.3 (6.40)

$$\begin{aligned} E_a &:= 210 \text{ GPa} & f_y &:= 355 \text{ MPa} & N_{Ed} &:= 1280 \text{ kN} \\ E_{cm} &:= 33 \text{ GPa} & & & N_{Ed, G0} &:= 360 \text{ kN} \\ E_s &:= 200 \text{ GPa} & f_{ck} &:= 35 \text{ MPa} & M_{Ed} &:= 1450 \text{ kN m} \end{aligned}$$

#### ocelový prierez

$$A_a := 23400 \text{ mm}^2 \quad I_{aI} := 11,29 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$t_a := 32 \text{ mm}$$

$$I_a := I_{aI} + A_a \cdot t_a^2 = 0,0012 \text{ m}^4$$

#### betonový prierez bez trhlín

$$h_c := 0,180 \text{ m} \quad b_c := 0,75 \text{ m}$$

tazisko betonovej časti k tazisku celkového prierezu

$$t_c := 178 \text{ mm}$$

$$I_c := \frac{b_c \cdot (h_c)^3}{12} + b_c \cdot h_c \cdot t_c^2 = 0,0046 \text{ m}^4$$

#### vystuž v priereze

$$I_s := 0 \text{ m}^4$$

#### Efektívna ohybová tuhosť prierezu pre určenie štíhlosti

$$K_e := 0,6$$

$$E_{c,eff} := E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{N_{Ed, G0}}{N_{Ed}} \right) \cdot 1,17} \right) = 24,8295 \text{ GPa}$$

$$EI_{eff} := E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_e \cdot E_{c,eff} \cdot I_c = 3,1127 \cdot 10^5 \text{ kN m}^2$$

#### Tuhosť pre výpočet bez II. radu

$$K_o := 0,9 \quad K_{e,II} := 0,5$$

$$EI_{eff,II} := K_o \cdot (E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{e,II} \cdot E_{cm} \cdot I_c) = 2,8684 \cdot 10^5 \text{ kN m}^2$$

#### Kritická dĺžka pre vzper a výpočet unosnosti v tlaku

$$L_{cr} := 0,5 \cdot 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot EI_{eff,II}}{L_{cr}^2} = 28310,0785 \text{ kN}$$

$$N_{pl,Rk} := (A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{ck}) = 12323,25 \text{ kN} \quad N_{pl,Rd} := \left( A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot \frac{f_{ck}}{1,5} \right) = 10984,5 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{pl,Rk}}{N_{cr}}} = 0,6598 \quad \text{PODMIENKA } \lambda < 2 \rightarrow \text{splnena}$$

$$\Phi := 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2) = 0,7958$$

$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,8059$$

$$N_{Rd} := N_{p1,Rd} \cdot \chi = 8852,7699 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 0,1446 \quad - \text{vyhovuje}$$

Tlak a ohyb

suciniteľ ekvivalentného momentu

$$\beta := 1$$

$$k := \frac{\beta}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}} = 1,0474$$

$$M_{Ed,II} := k \cdot M_{Ed} = 1518,6642 \text{ kN m}$$

Príspevok ocele

$$\delta := \frac{A_a \cdot f_y}{N_{p1,Rk}} = 0,6741$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{p1,Rk}} = 0,1039$$

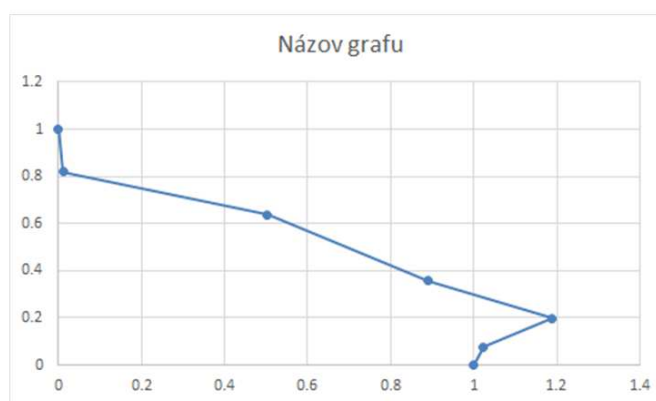
$$M_{p1,Rd} := 2034 \text{ kN m}$$

$$\mu_d := 1$$

$$\frac{M_{Ed,II}}{\mu_d \cdot M_{p1,Rd}} = 0,7466$$

posudenie <0.9 - vyhovuje

interakčná krivka



## 7.5 Prierez výška 560 mm

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-z (kN*m)	Moment-z (kN*m)
5	ULS_ENV(min)	I[10]	Axial	<b>-1065.37</b>	4.09	-406.65	556.18	-0.79
5	ULS_ENV(max)	J[9]	Axial	<b>444.28</b>	-5.4	-132.03	290.29	3.58
5	ULS_ENV(max)	I[10]	Axial	443.98	<b>-5.4</b>	-139.81	222.26	0.88
5	ULS_ENV(min)	I[10]	Shear-z	98.07	<b>4.37</b>	-464.88	605.48	0.72
827	ULS_ENV(min)	I[453]	Shear-z	-423.17	-0.07	<b>-507.37</b>	307.5	0.03
854	ULS_ENV(max)	J[481]	Shear-z	-428.83	0.07	<b>508.2</b>	300.74	0.04
950	ULS_ENV(min)	J[530]	Moment-y	-408.86	-0.14	283.32	<b>-100.53</b>	-0.14
1013	ULS_ENV(max)	J[549]	Moment-y	-397.5	1.13	-388.63	<b>960.42</b>	-0.32
5	ULS_ENV(min)	J[9]	Axial	-1064.97	4.09	-396.16	757.07	<b>-2.83</b>
5	ULS_ENV(max)	J[9]	Axial	444.28	-5.4	-132.03	290.29	<b>3.58</b>
Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My				
		0.09	0.33	0.29	0.38			
suciniteľ		0.04	0.11	0.15	0.19			
vzperu		0.04	0.11	0.11	0.15			
χ		0.01	0.38	0.31	0.32			
0.73		0.04	0.41	0.16	0.19			
		0.04	0.41	0.15	0.19			
		0.04	0.23	0.05	0.09			

0.03	0.32	0.49	0.53
0.09	0.32	0.39	0.48
0.04	0.11	0.15	0.19

$V_{Ed}/V_{pl} < 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

## 7.6 Prierez výška 600 mm

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
5	ULS_ENV(min)	I[10]	Axial	<b>-1065.37</b>	4.09	-406.65	556.18	-0.79
5	ULS_ENV(max)	J[9]	Axial	<b>444.28</b>	-5.4	-132.03	290.29	3.58
5	ULS_ENV(max)	I[10]	Axial	443.98	<b>-5.4</b>	-139.81	222.26	0.88
5	ULS_ENV(min)	I[10]	Shear-z	98.07	<b>4.37</b>	-464.88	605.48	0.72
827	ULS_ENV(min)	I[453]	Shear-z	-423.17	-0.07	<b>-507.37</b>	307.5	0.03
854	ULS_ENV(max)	J[481]	Shear-z	-428.83	0.07	<b>508.2</b>	300.74	0.04
950	ULS_ENV(min)	J[530]	Moment-y	-408.86	-0.14	283.32	<b>-100.53</b>	-0.14
1013	ULS_ENV(max)	J[549]	Moment-y	-397.5	1.13	-388.63	<b>960.42</b>	-0.32
5	ULS_ENV(min)	J[9]	Axial	-1064.97	4.09	-396.16	757.07	<b>-2.83</b>
5	ULS_ENV(max)	J[9]	Axial	444.28	-5.4	-132.03	290.29	<b>3.58</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.09	0.31	0.26	0.35
sucinitel		0.00	0.10	0.14	0.14
vzperu		0.00	0.11	0.11	0.11
$\chi$		0.00	0.35	0.29	0.29
	0.73	0.00	0.38	0.15	0.15
		0.00	0.38	0.14	0.14
		0.00	0.21	0.05	0.05
		0.00	0.29	0.45	0.45
		0.00	0.30	0.36	0.36
		0.00	0.10	0.14	0.14

$V_{Ed}/V_{pl} < 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

## 7.7 Prierez výška 670 mm

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4	ULS_ENV(min)	I[8]	Axial	<b>-974.15</b>	-0.39	-579.56	-264.21	-1.26
4	ULS_ENV(max)	J[7]	Axial	<b>334.98</b>	0.43	-149.45	-185.26	1.2
43	ULS_ENV(min)	I[44]	Moment-y	92.1	<b>-4.47</b>	293.06	-780.03	1.62
7	ULS_ENV(min)	J[13]	Moment-y	100.4	<b>4.46</b>	-292.02	-771.42	1.63
7	ULS_ENV(min)	I[14]	Shear-z	-19.56	0.38	<b>-759.5</b>	-716.13	1.29
43	ULS_ENV(max)	J[45]	Shear-z	10.76	-0.59	<b>712.91</b>	-634.34	1.45
859	ULS_ENV(min)	J[486]	Moment-y	-421.3	-1.59	591.49	<b>-1034.2</b>	0.83
1012	ULS_ENV(max)	J[547]	Moment-y	-302.27	0.18	-447.23	<b>230.69</b>	0.01
7	ULS_ENV(min)	I[14]	Axial	-853.3	-3.82	-655.55	-717.59	<b>-3.2</b>
43	ULS_ENV(max)	J[45]	Axial	218.18	-4.42	129.57	-511.47	<b>3.57</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
	0.11	0.39	0.11	0.22
	0.04	0.10	0.08	0.11
	0.01	0.20	0.32	0.33
	0.01	0.19	0.32	0.33
	0.00	0.51	0.30	0.30
	0.00	0.48	0.26	0.26
	0.05	0.39	0.43	0.47
	0.03	0.30	0.10	0.13
	0.09	0.44	0.30	0.39
	0.02	0.09	0.21	0.24

$V_{Ed}/V_{pl} > 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva z  
dovodu značnej rezervy v  
ohybovej unosnosti

## 7.8 Prierez výška 720 mm

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
248	ULS_ENV(min)	I[162]	Axial	<b>-610.11</b>	7.51	-585.56	-1510.95	5.49
56	ULS_ENV(max)	J[62]	Axial	<b>-55.59</b>	-9.46	-304.48	-528.66	3.28
8	ULS_ENV(min)	J[14]	Moment-y	-206.92	<b>-10.11</b>	-326.18	-1055.78	3.61
8	ULS_ENV(min)	I[15]	Axial	-545.57	<b>10.31</b>	-694.11	-1353.53	7.87
8	ULS_ENV(min)	I[15]	Shear-z	-210.37	-3.58	<b>-853.69</b>	-1478.7	-2.56
44	ULS_ENV(max)	J[46]	Shear-z	-193.63	4.28	<b>802.5</b>	-1374.76	-3.12
860	ULS_ENV(min)	J[487]	Moment-y	-372.61	3.81	675.88	<b>-1712.64</b>	-3.24
1400	ULS_ENV(max)	J[748]	Moment-y	-138.26	-0.34	-391.03	<b>-229.58</b>	0.04
248	ULS_ENV(min)	I[162]	Moment-y	-273.77	-9.83	-625.31	-1603.59	<b>-7.26</b>
8	ULS_ENV(min)	I[15]	Axial	-545.57	10.31	-694.11	-1353.53	<b>7.87</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
	0.07	0.36	0.57	0.64
	0.01	0.19	0.20	0.21
	0.02	0.20	0.40	0.42
	0.06	0.43	0.51	0.57
	0.02	0.53	0.56	0.58
	0.02	0.49	0.52	0.54
	0.04	0.42	0.65	0.69
	0.02	0.24	0.09	0.10
	0.03	0.39	0.61	0.64
	0.06	0.43	0.51	0.57

$V_{Ed}/V_{pl} > 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva z  
dovodu značnej rezervy v  
ohybovej unosnosti

## 7.9 Rámový roh

V rámovom rohu musí byť zabezpečený prenos ohybového momentu z ocelového nosníka do drieru opory. Predpokladá sa, že do rámového rohu ohybový moment z nosníka sa dostane cez betonársku výstuž a cez samotný nosník. Osová sila v nosníku je v pasniciach. Z pásnic sa sila prenáša do priloženej výstuže. Táto výstuž je prikladaná k pásiciam, kde cez trny a súdržnosť betónu sa prenáša sila. Následne výstuž predáva namáhanie cez rámový roh do opory.

Ohybový moment na konci nosníka je v MSU Med = 1712kNm.

Výška nosníka pred napojením na oporu je bezpečne  $h_w=0,65m$ . Osové sily v pasniciach budú  $1712/0,65=2633$  kN.

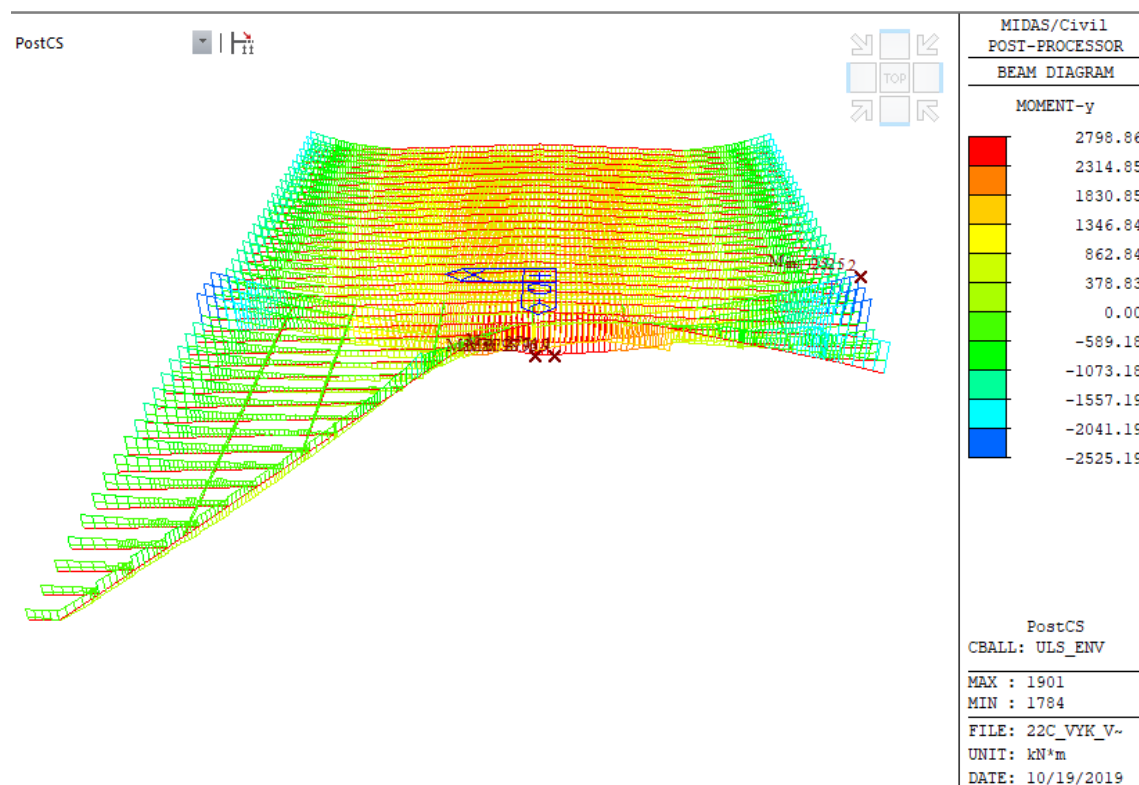
Navrhujú sa trny fi22 ktorých únosnosť v šmyku je 80 kN (pozri kapitolu šmykové spojenie).

Použij sa dvojica trnov čiže jedna dvojica prenesie silu 160 kN. Pre prenos 2633 kN potrebujeme  $2633/180=15$  dvojíc trnov. Prenos síl sa musí uskutočniť pred lícom opory.

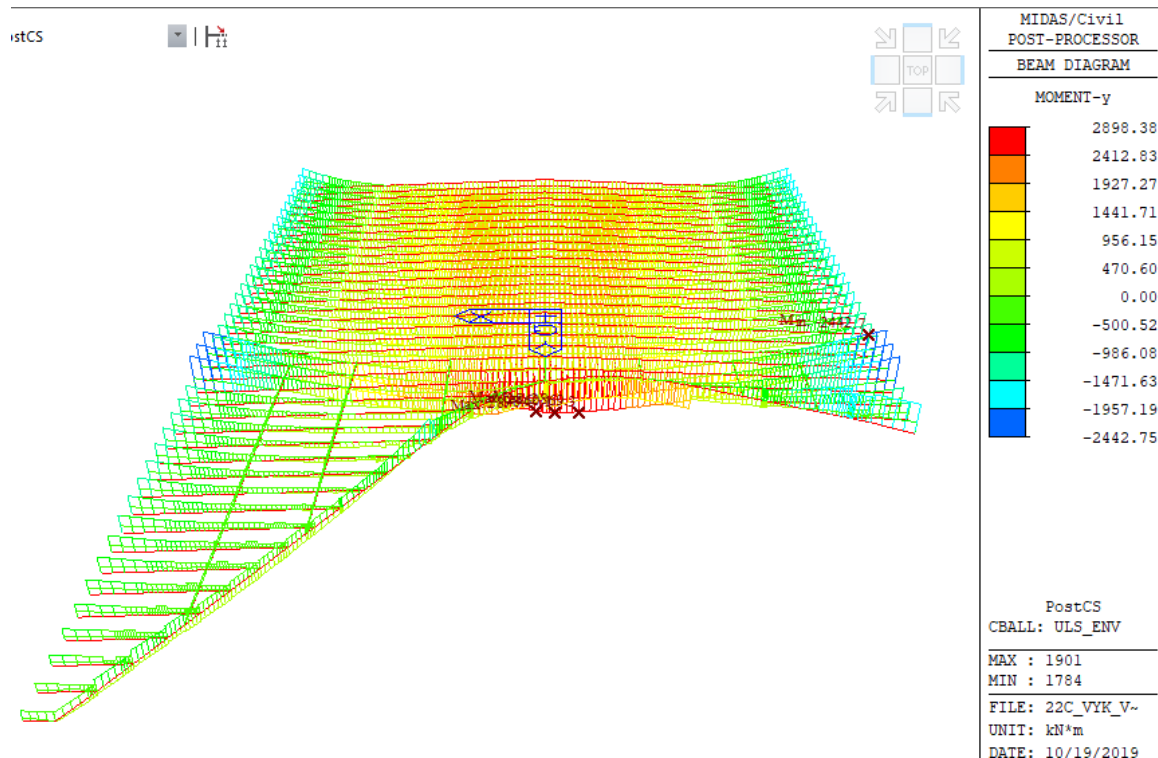
Kotevná dĺžka výstuže fi 28 je pre betón C35/45 1300 mm. Minimálna dĺžka súbehu výstuže a trnov musí byť aspoň na dvojnásobnej dĺžke, čiže 2600 mm.

## 8. Posúdenie nosníkov MSÚ – DC4

Vnútorne sily na nosníku, kombinácia MSÚ (koniec živ, sup)



Vnútorne sily na nosníku, kombinácia MSÚ (začiatok živ, sup)



## 8.1 Plastická odolnosť nosníkov

V medznom stave únosnosti sa posudzuje plastická odolnosť priereзов. Betón je buď potrhaný alebo spolupôsobí s oceľovým nosníkom. Oceľovým nosníkom ktorý je v osovej vzdialenosti 0,75m. Všetky prierezy sú TR1.

V štádiu keď nosníky pôsobia ako zabetónované nemôže dôjsť k strate stability klopením. Vzper sa posudzuje v rovine nosníka pre prierezy kde je to odôvodnené.

Zosilnené nosníky s pásnicou 500/50 a stenou 16 mm sa použijú všade, vyplíva to z posudku na šmyk.

### Plastické odolnosti priereзов s rôznymi výškami – oceľové nosníky

prierez	A	I <sub>y</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>fh</sub>	h <sub>a</sub>	h <sub>w</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>fd</sub>	b <sub>d</sub>	M <sub>pl,y,FI,Rd</sub>	M <sub>pl,y,w,Rd</sub>	M <sub>pl,y,Rd</sub>	N <sub>pl,Rd</sub>	V <sub>pl,z,Rd</sub>
výška	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	kNm	kN	kN
480	23040	9.867E+08	300	30	480	420	12	30	300	1437.8	187.9	1625.6	8179.2	1033.0
510	23400	1.129E+09	300	30	510	450	12	30	300	1533.6	215.7	1749.3	8307	1106.8
560	24000	1.390E+09	300	30	560	500	12	30	300	1693.4	266.3	1959.6	8520	1229.8
600	24480	1.621E+09	300	30	600	540	12	30	300	1821.2	310.6	2131.7	8690.4	1328.1
670	25320	2.072E+09	300	30	670	610	12	30	300	2044.8	396.3	2441.1	8988.6	1500.3
720	25920	2.431E+09	300	30	720	660	12	30	300	2204.6	463.9	2668.5	9201.6	1623.3

### Plastické odolnosti priereзов s rôznymi výškami – oceľové nosníky s rozšírenou pásnicou – pôvodný návrh

prierez	A	I <sub>y</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>fh</sub>	h <sub>a</sub>	h <sub>w</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>fd</sub>	b <sub>d</sub>	M <sub>pl,y,FI,Rd</sub>	M <sub>pl,y,w,Rd</sub>	M <sub>pl,y,Rd</sub>	N <sub>pl,Rd</sub>	V <sub>pl,z,Rd</sub>
výška	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	kNm	kN	kN
480	54560	2.377E+09	500	50	480	380	12	50	500	3816.3	153.8	3970.0	19369	934.6
510	54920	2.724E+09	500	50	510	410	12	50	500	4082.5	179.0	4261.5	19497	1008.4

560	55520	3.359E+09	500	50	560	460	12	50	500	4526.3	225.4	4751.6	19710	1131.4
600	56000	3.917E+09	500	50	600	500	12	50	500	4881.3	266.3	5147.5	19880	1229.8
670	56840	5.001E+09	500	50	670	570	12	50	500	5502.5	346.0	5848.5	20178	1401.9
720	57440	5.860E+09	500	50	720	620	12	50	500	5946.3	409.4	6355.6	20391	1524.9

**Plastické odolnosti prierezov s rôznymi výškami – oceľové nosníky s rozšírenou pásnicou-zosilnená stena 16mm**

prierez	A	I <sub>y</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>fh</sub>	h <sub>a</sub>	h <sub>w</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>fd</sub>	b <sub>d</sub>	M <sub>pl,y,Fl,Rd</sub>	M <sub>pl,y,w,Rd</sub>	M <sub>pl,y,Rd</sub>	N <sub>pl,Rd</sub>	V <sub>pl,z,Rd</sub>
výška	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	kNm	kN	kN
480	56080	2.395E+09	500	50	480	380	16	50	500	3816.3	205.0	4021.3	19908	1246.2
510	56560	2.747E+09	500	50	510	410	16	50	500	4082.5	238.7	4321.2	20079	1344.5
560	57360	3.391E+09	500	50	560	460	16	50	500	4526.3	300.5	4826.7	20363	1508.5
600	58000	3.958E+09	500	50	600	500	16	50	500	4881.3	355.0	5236.3	20590	1639.7
670	59120	5.062E+09	500	50	670	570	16	50	500	5502.5	461.4	5963.9	20988	1869.2
720	59920	5.939E+09	500	50	720	620	16	50	500	5946.3	545.8	6492.1	21272	2033.2

**Plastické odolnosti prierezov s rôznymi výškami – prepojovacie prvky**

prierez	A	I <sub>y</sub>	b <sub>h</sub>	t <sub>fh</sub>	h <sub>a</sub>	h <sub>w</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>fd</sub>	b <sub>d</sub>	M <sub>pl,y,Fl,Rd</sub>	M <sub>pl,y,w,Rd</sub>	M <sub>pl,y,Rd</sub>	N <sub>pl,Rd</sub>	V <sub>pl,z,Rd</sub>
výška	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kNm	kNm	kNm	kN	kN
480	14040	5.304E+08	150	30	480	420	12	30	150	718.9	187.9	906.7	4984.2	1033.0
510	14400	6.102E+08	150	30	510	450	12	30	150	766.8	215.7	982.5	5112	1106.8
600	15480	8.892E+08	150	30	600	540	12	30	150	910.6	310.6	1221.1	5495.4	1328.1

**Plastické odolnosti spriahnutých nosníkov pre výšku prierezu 480 a 510 kde sa uvažuje so spolupôsobením ocel-betón – pozri DC1, DC2, DC3**

**Plastické odolnosti spriahnutých nosníkov pre výšku prierezu 480 a 510 kde sa uvažuje so spolupôsobením ocel-betón, s rozšírenou pásnicou 500/50**

**Nosník s výškou 480 mm**

Oceľ S355	MPa
f <sub>yk</sub>	355 MPa
γ <sub>Ma</sub>	1.0
f <sub>yd</sub>	355.0 MPa

**Beton C30/37**

f <sub>ck</sub>	35 MPa
λ	0.85
γ <sub>c</sub>	1.5
λ f <sub>cd</sub>	19.83 MPa

**Prierez nesymmetricky**

A	54560 mm <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	mm <sup>4</sup>
b <sub>h</sub>	500 mm
t <sub>fh</sub>	50 mm

ha	480	mm
hw	380	mm
tw	12	mm
tfd	50	mm
bd	500	mm
h	610	mm
hc	180	mm
bc - sirka betonovej dosky	750	mm

#### KLADNÝ OHYB

Určenie polohy N.O. pre M Pl,Rd

**predpokladá sa v hornej pasnici oceľového nosníku**

xh k horným vlaknám bet.	225.1	mm
xd k dolným vlaknám bet.	384.9	mm

#### PREDPOKLAD PLATI

Fc	3348.8	kN
Fa,hp,h	8010.0	kN
Fa,hp,d	865.0	kN
Fa,st	1618.8	kN
Fa,dp	8875.0	kN

kontrola 0.0 **OK**

ramena

Fc	112.6	mm
Fa,hp,h	22.6	mm
Fa,hp,d	2.4	mm
Fa,st	194.9	mm
Fa,dp	409.9	mm

Mpl,y,Rd	4387.2	kNm
Npl,Rd	28442.6	kN
Npm,Rd	9073.8	kN

#### Nosník s výškou 510 mm

Oceľ S355		MPa
fyk	355	MPa
$\gamma_{Ma}$	1.0	
fyd	355.0	MPa

Beton C30/37



$f_{ck}$	35	MPa
$\lambda$	0.85	
$\gamma_c$	1.5	
$\lambda_{fcd}$	19.83	MPa

Prierez nesymmetricky

A	54920	mm <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>		mm <sup>4</sup>
b <sub>h</sub>	500	mm
t <sub>fh</sub>	50	mm
h <sub>a</sub>	510	mm
h <sub>w</sub>	410	mm
t <sub>w</sub>	12	mm
t <sub>fd</sub>	50	mm
b <sub>d</sub>	500	mm
h	640	mm
h <sub>c</sub>	180	mm
bc - šírka betonovej dosky	750	mm

#### KLADNÝ OHYB

Určenie polohy N.O. pre M Pl,Rd

**predpokladá sa v hornej pasnici oceľového nosníku**

x <sub>h</sub> k horným vlaknám bet.	225.5	mm
x <sub>d</sub> k dolným vlaknám bet.	414.5	mm

#### PREDPOKLAD PLATI

F <sub>c</sub>	3353.9	kN
F <sub>a,hp,h</sub>	8071.3	kN
F <sub>a,hp,d</sub>	803.7	kN
F <sub>a,st</sub>	1746.6	kN
F <sub>a,dp</sub>	8875.0	kN

kontrola 0.0 **OK**

ramena

F <sub>c</sub>	112.7	mm
F <sub>a,hp,h</sub>	22.7	mm
F <sub>a,hp,d</sub>	2.3	mm
F <sub>a,st</sub>	209.5	mm
F <sub>a,dp</sub>	439.5	mm

M<sub>pl,y,Rd</sub> 4704.2 kNm

Npl,Rd **29016.6 kN**  
Npm,Rd **9520.0 kN**

## 8.2 Vzper a prídavné namáhanie od zakrivenia nosníkov

### 8.2.1 Nosník pôsobiaci bez betónu, potrhany betón

Osové sily v prierezoch sú značné, vypočíta sa súčiniteľ vzperu pre vybočenie v roviny nosníka pre oceľový prierez. Posudzuje sa nosník s výškou 480 mm. Pre prierezy blízko rámového rohu sa vzper neuvažuje.

Lcr=20\*0,5 m pre votknutý nosník do opôr

iy= 0,207 m

$\lambda = Lcr / (i \cdot 93,9 \cdot 0,81) = 10 / (0,207 \cdot 76,06) = 0,78$

$$\Phi := 0,5 \cdot \left( 1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2 \right) = 0,9028$$

$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,7367$$

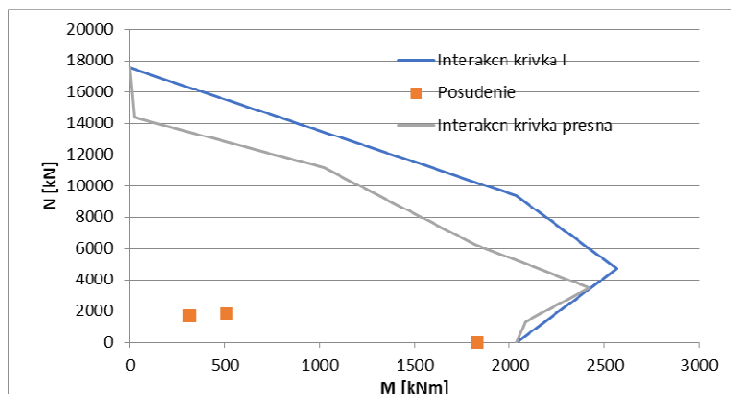
Pre zakryvení enosníkov pozri DC1,DC2, DC3.

## 8.3 Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 300 mm - spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1692	ULS_ENV(min)	I[898]	<b>-1704.93</b>	-2.72	-393.54	-8.35	312.22	0.06
3895	ULS_ENV(max)	I[1969]	<b>510.37</b>	12.15	120.56	2.35	1830.68	18.09
1713	ULS_ENV(min)	I[916]	-1590.48	<b>-30.64</b>	33.56	-9.21	560.57	-9.21
1692	ULS_ENV(max)	I[898]	-627.96	<b>33.74</b>	-80.62	5.3	1333.03	17.6
1696	ULS_ENV(min)	I[901]	-1584.36	-24.54	<b>-530.82</b>	-9.31	199.52	-1.98
1714	ULS_ENV(max)	J[918]	-602.65	30.75	<b>456</b>	9.3	1103.72	5.76
1712	ULS_ENV(min)	I[915]	-1457.72	-7.61	-109.86	<b>-11.31</b>	564.96	-8.06
1714	ULS_ENV(max)	I[917]	-602.27	30.75	442.67	<b>9.3</b>	1359.81	21.58
1696	ULS_ENV(min)	I[901]	-1584.36	-24.54	-530.82	-9.31	<b>199.52</b>	-1.98
3895	ULS_ENV(max)	I[1969]	510.37	12.15	120.56	2.35	<b>1830.68</b>	18.09
1692	ULS_ENV(min)	J[899]	-1704.42	-2.72	-380.21	-8.35	431.53	<b>-15.38</b>
1713	ULS_ENV(max)	J[917]	-631.84	-3.23	334.2	8.06	1340.76	<b>21.58</b>

Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceleového prierezu)

$V_{pl, Rd} = 1033.0 \text{ kN} > 530 \text{ kN}$  – vplyv šmyku na ohyb sa zanedbáva.

Tlak a ohyb s uvažovaním vzperu

#### Vzper spriahnutého prierezu

EN 1994-2 6.7.3.3 (6.40)

$E_a := 210 \text{ GPa}$   $f_y := 355 \text{ MPa}$

$E_{cm} := 33 \text{ GPa}$

$E_s := 200 \text{ GPa}$   $f_{ck} := 35 \text{ MPa}$

$N_{Ed} := 1340 \text{ kN}$

$N_{Ed, G0} := 360 \text{ kN}$

$M_{Ed} := 432 \text{ kNm}$

#### ocelový prierez

$A_a := 23040 \text{ mm}^2$   $I_{aI} := 9,86 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$

$t_a := 42 \text{ mm}$

$I_a := I_{aI} + A_a \cdot t_a^2 = 0,001 \text{ m}^4$

#### betonový prierez bez trhlin

$h_c := 0,260 \text{ m}$   $b_c := 0,75 \text{ m}$

tazisko betonovej časti k tazisku celkového prierezu

$t_c := 122 \text{ mm}$

$I_c := \frac{b_c \cdot (h_c)^3}{12} + b_c \cdot h_c \cdot t_c^2 = 0,004 \text{ m}^4$

vystuž v priereze

$$I_s := 0 \text{ m}^4$$

Efektívna ohybova tuhosť prierezu pre určenie štíhlosti

$$K_a := 0,6$$

$$E_{c,eff} := E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{N_{Ed,G0}}{N_{Ed}} \right) \cdot 1,17} \right) = 25,1079 \text{ GPa}$$

$$EI_{eff} := E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_a \cdot E_{c,eff} \cdot I_c = 2,7587 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

Tuhosť pre výpočet bez II. radu

$$K_O := 0,9 \quad K_{a,II} := 0,5$$

$$EI_{eff,II} := K_O \cdot (E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{a,II} \cdot E_{cm} \cdot I_c) = 2,5345 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

<sup>+</sup>Kritická dĺžka pre vzper a výpočet unosnosti v tlaku

$$L_{cr} := 0,5 \cdot 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot EI_{eff,II}}{L_{cr}^2} = 25014,3655 \text{ kN}$$

$$N_{pl,Rk} := (A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{ck}) = 13980,45 \text{ kN} \quad N_{pl,Rd} := \left( A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot \frac{f_{ck}}{1,5} \right) = 12046,7 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{pl,Rk}}{N_{cr}}} = 0,7476 \quad \text{PODMIENKA } \lambda < 2 \rightarrow \text{splnena}$$

$$\phi := 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2) = 0,8725$$

$$\chi := \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} = 0,7562$$

$$N_{Rd} := N_{pl,Rd} \cdot \chi = 9109,3142 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 0,1471 \quad - \text{vyhovuje}$$

Tlak a ohyb

súčiniteľ ekvivalentného momentu

$$\beta := 1$$

$$k := \frac{\beta}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}} = 1,0566$$

$$M_{Ed,II} := k \cdot M_{Ed} = 456,4518 \text{ kN m}$$

Príspevok ocele

$$\delta := \frac{A_s \cdot f_y}{N_{pl,Rk}} = 0,585$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rk}} = 0,0958$$

$$M_{pl,Rd} := 2034 \text{ kN m}$$

$$\mu_d := 1$$

$$\frac{M_{Ed,II}}{\mu_d \cdot M_{pl,Rd}} = 0,2244$$

posudenie < 0.9 - vyhovuje

interakčná krivka



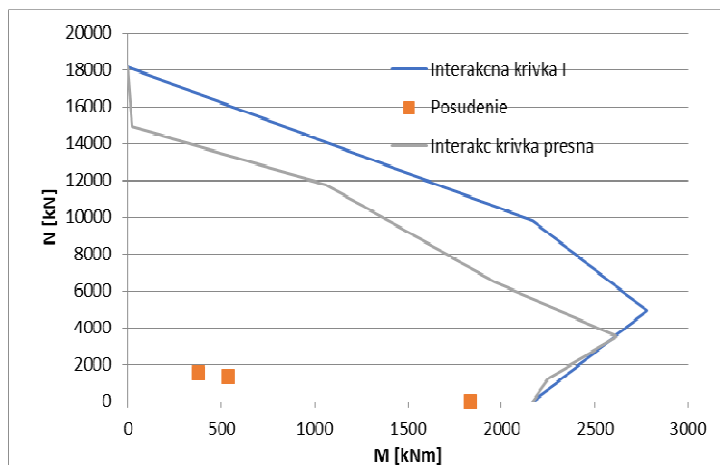
Prierez vyhovuje

#### 8.4 Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 300 mm - spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Torsion (kN*m)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1682	ULS_ENV(min)	I[885]	<b>-1384.81</b>	-6.6	-57.82	-7.61	534.82	-3.8
3894	ULS_ENV(max)	I[1942]	<b>547</b>	12.81	79.4	2.56	1820.12	26.79
3867	ULS_ENV(min)	I[1941]	-624.26	<b>-13.17</b>	-96.23	-3.04	730.8	-5.92
3894	ULS_ENV(max)	I[1942]	547	<b>12.81</b>	79.4	2.56	1820.12	26.79
1709	ULS_ENV(min)	I[886]	-1337.89	-6.3	<b>-109.46</b>	-8.51	531.23	-6.21
1682	ULS_ENV(max)	J[886]	-380.43	4.3	<b>110.85</b>	6.64	1532.95	12.92
1709	ULS_ENV(min)	I[886]	-1337.89	-6.3	-109.46	<b>-8.51</b>	531.23	-6.21
1709	ULS_ENV(max)	I[886]	-380.56	0.98	56.33	<b>6.68</b>	1529.15	10.42
1682	ULS_ENV(min)	J[886]	-1384.29	-6.6	-47.93	-7.61	<b>512.98</b>	-5.37
3894	ULS_ENV(max)	J[1969]	546.61	12.81	92.76	2.56	<b>1832.08</b>	18.09
3894	ULS_ENV(min)	I[1942]	-627.73	-6.76	-75.37	-3.11	741.4	<b>-10.62</b>
3894	ULS_ENV(max)	I[1942]	547	12.81	79.4	2.56	1820.12	<b>26.79</b>

Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceleového prierezu)

$V_{pl}, R_d = 1106.0 \text{ kN} > 111 \text{ kN}$  – vplyv šmyku na ohyb sa zanedbáva.

Tlak a ohyb s uvažovaním vzperu

Vzper spriahnutého prierezu

EN 1994-2 6.7.3.3 (6.40)

$E_a := 210 \text{ GPa}$   $f_y := 355 \text{ MPa}$

$E_{cm} := 33 \text{ GPa}$   $f_{ck} := 35 \text{ MPa}$

$E_s := 200 \text{ GPa}$

$N_{Ed} := 1024 \text{ kN}$

$N_{Ed, G0} := 360 \text{ kN}$

$M_{Ed} := 530 \text{ kNm}$

ocelový prierez

$A_a := 23400 \text{ mm}^2$   $I_{aI} := 11,29 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$

$t_a := 32 \text{ mm}$

$I_a := I_{aI} + A_a \cdot t_a^2 = 0,0012 \text{ m}^4$

betonový prierez bez trhlin

$h_c := 0,180 \text{ m}$   $b_c := 0,75 \text{ m}$

tazisko betonovej časti k tazisku celkového prierezu

$t_c := 178 \text{ mm}$

$I_c := \frac{b_c \cdot (h_c)^3}{12} + b_c \cdot h_c \cdot t_c^2 = 0,0046 \text{ m}^4$

vystuž v priereze

$I_s := 0 \text{ m}^4$

#### Efektívna ohybova tuhosť prierezu pre určenie štíhlosti

$$K_{\theta} := 0,6$$

$$E_{c,eff} := E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{N_{Ed,G0}}{N_{Ed}} \right) \cdot 1,17} \right) = 23,3822 \text{ GPa}$$

$$EI_{eff} := E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{\theta} \cdot E_{c,eff} \cdot I_c = 3,0724 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

#### Tuhosť pre výpočet bez II. radu

$$K_{\theta} := 0,9 \quad K_{\theta,II} := 0,5$$

$$EI_{eff,II} := K_{\theta} \cdot (E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{\theta,II} \cdot E_{cm} \cdot I_c) = 2,8684 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

#### Kritická dĺžka pre vzper a výpočet unosnosti v tlaku

$$L_{cr} := 0,5 \cdot 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot EI_{eff,II}}{L_{cr}^2} = 28310,0785 \text{ kN}$$

$$N_{pl,Rk} := (A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{ck}) = 12323,25 \text{ kN} \quad N_{pl,Rd} := \left( A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot \frac{f_{ck}}{1,5} \right) = 10984,5 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{pl,Rk}}{N_{cr}}} = 0,6598 \quad \text{PODMIENKA } \lambda < 2 \rightarrow \text{splnena}$$

$$\Phi := 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2) = 0,7958$$

$$\chi := \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} = 0,8059$$

$$N_{Rd} := N_{pl,Rd} \cdot \chi = 8852,7699 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 0,1157 \quad - \text{vyhovuje}$$

#### Tlak a ohyb

súčiniteľ ekvivalentného momentu

$$\beta := 1$$

$$k := \frac{\beta}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}} = 1,0375$$

$$M_{Ed,II} := k \cdot M_{Ed} = 549,89 \text{ kNm}$$

#### Príspevok ocele

$$\delta := \frac{A_a \cdot f_y}{N_{pl,Rk}} = 0,6741$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rk}} = 0,0831$$

$$M_{pl,Rd} := 2034 \text{ kNm}$$

$$\mu_d := 1$$

$$\frac{M_{Ed,II}}{\mu_d \cdot M_{pl,Rd}} = 0,2703$$

posudenie < 0.9 - vyhovuje

interakčná krivka



Prierez vyhovuje

### 8.5 Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrháný)

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4072	ULS_ENV(min)	J[1869]	Axial	<b>-997.72</b>	158.34	-76.33	236.92	-26.3
4063	ULS_ENV(max)	I[2054]	Axial	<b>981.84</b>	-182.57	-230.49	157.96	-32.85
4063	ULS_ENV(max)	J[1110]	Moment-y	881.17	<b>-202.7</b>	-278.53	403.86	5.3
4063	ULS_ENV(min)	J[1110]	Moment-y	-545.87	<b>210.4</b>	-164.92	48.99	5.83
2192	ULS_ENV(min)	I[1160]	Shear-z	-211.88	171.32	<b>-372.62</b>	318.48	27.16
2097	ULS_ENV(max)	J[1113]	Shear-z	183.22	-8.59	<b>174.9</b>	639.11	-1.78
4074	ULS_ENV(min)	I[2040]	Moment-y	17.82	142.43	-15.25	<b>-61.57</b>	31.27
2097	ULS_ENV(max)	I[1112]	Moment-y	165.65	-7.48	153.77	<b>807.15</b>	-7.13
4074	ULS_ENV(min)	I[2040]	Axial	-195.12	-154.2	-36.02	104.48	<b>-40.22</b>
4063	ULS_ENV(min)	I[2054]	Shear-z	-503.03	194.41	-308.25	298.67	<b>48.78</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.09	0.07	0.15	0.23
sucinitel		0.09	0.22	0.10	0.18
vzperu		0.08	0.27	0.25	0.33
χ		0.05	0.16	0.03	0.08
	0.73	0.02	0.36	0.20	0.21
		0.02	0.17	0.39	0.41
		0.00	0.01	0.04	0.04
		0.01	0.15	0.50	0.51
		0.02	0.03	0.06	0.08
		0.04	0.30	0.18	0.23

VEd/Vpl<0.5 vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbava

Prierez vyhovuje

### 8.6 Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1693	ULS_ENV(min)	I[900]	Axial	<b>-1297.51</b>	0.08	-265.7	530.24	0.8
3703	ULS_ENV(max)	I[1872]	Axial	<b>920.49</b>	184.61	-40.11	-85.09	23.9
3703	ULS_ENV(max)	I[1872]	Moment-y	-1068.63	<b>-146.18</b>	-47.8	61.37	-29.97
3703	ULS_ENV(min)	I[1872]	Moment-y	902.98	<b>193.34</b>	-54.46	-100.13	23.22
3880	ULS_ENV(min)	I[1948]	Shear-z	-408.5	-0.42	<b>-423.92</b>	645.01	0.08
3901	ULS_ENV(max)	J[1976]	Shear-z	-405.79	0.48	<b>421.51</b>	674.68	-0.16
3703	ULS_ENV(min)	I[1872]	Moment-y	902.98	193.34	-54.46	<b>-100.13</b>	23.22
3900	ULS_ENV(max)	I[1974]	Moment-y	-191.07	-1.18	304.28	<b>1382.67</b>	-0.67
3703	ULS_ENV(min)	I[1872]	Axial	-1071.75	-143.76	-47.82	55.21	<b>-30</b>
3703	ULS_ENV(max)	I[1872]	Axial	920.49	184.61	-40.11	-85.09	<b>23.9</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.11	0.24	0.30	0.42
sucinitel		0.08	0.04	0.05	0.13
vzperu		0.09	0.04	0.04	0.13
χ		0.08	0.05	0.06	0.14
	0.73	0.04	0.38	0.37	0.40
		0.04	0.38	0.39	0.42
		0.08	0.05	0.06	0.14
		0.02	0.27	0.79	0.81
		0.09	0.04	0.03	0.13
		0.08	0.04	0.05	0.13



VEd/Vpl<0.5 vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

## 8.7 Prierez výška 560 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-z (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1685	ULS_ENV(min)	I[891]	Axial	<b>-1142.73</b>	-0.03	-321.88	159.01	1.19
4077	ULS_ENV(max)	I[2043]	Axial	<b>237.97</b>	-111.01	17.2	-130.31	-40.79
4077	ULS_ENV(min)	I[2043]	Moment-y	208.58	<b>-113.28</b>	35.42	-165.7	-41.66
4077	ULS_ENV(max)	I[2043]	Moment-y	-378.9	<b>104.25</b>	-10.1	36.49	37.98
3876	ULS_ENV(min)	I[1950]	Shear-z	-442.93	0.01	<b>-509.31</b>	270.67	0.1
3903	ULS_ENV(max)	J[1978]	Shear-z	-445.75	0.04	<b>506.99</b>	303.98	-0.19
2870	ULS_ENV(min)	J[1924]	Moment-y	-160.93	-51.5	115.7	<b>-344.53</b>	5.58
3902	ULS_ENV(max)	I[1976]	Moment-y	-143.68	-0.02	398.71	<b>990.86</b>	0.06
4077	ULS_ENV(min)	I[2043]	Moment-y	208.58	-113.28	35.42	-165.7	<b>-41.66</b>
4077	ULS_ENV(max)	I[2043]	Moment-y	-378.9	104.25	-10.1	36.49	<b>37.98</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.10	0.26	0.08	0.18
sucinitel		0.02	0.01	0.07	0.09
vzperu		0.02	0.03	0.08	0.10
χ		0.03	0.01	0.02	0.05
	0.73	0.04	0.41	0.14	0.18
		0.04	0.41	0.16	0.19
		0.01	0.09	0.18	0.19
		0.01	0.32	0.51	0.52
		0.02	0.03	0.08	0.10
		0.03	0.01	0.02	0.05

Prierez vyhovuje

## 8.8 Prierez výška 600 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-z (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1686	ULS_ENV(min)	I[893]	Axial	<b>-1110.88</b>	1.05	-381.9	-124.18	1.26
4220	ULS_ENV(max)	I[2100]	Axial	<b>282.94</b>	487.17	13.53	-164.76	-1.54
4220	ULS_ENV(min)	I[2100]	Axial	-389.85	<b>-483.83</b>	112.19	-174.14	-0.83
4220	ULS_ENV(max)	I[2100]	Axial	282.94	<b>487.17</b>	13.53	-164.76	-1.54
3875	ULS_ENV(min)	I[1946]	Shear-z	-457.12	0.02	<b>-589.22</b>	-197.01	0.11
3905	ULS_ENV(max)	J[1980]	Shear-z	-463.57	0.03	<b>586.96</b>	-161.12	-0.23
3064	ULS_ENV(min)	J[1928]	Moment-y	13.91	-35.62	127.93	<b>-455.27</b>	6.17
3904	ULS_ENV(max)	I[1978]	Moment-y	-130.85	0	422.13	<b>670.72</b>	0.08
4220	ULS_ENV(min)	J[1878]	Shear-z	273.91	485.49	8.68	-140.86	<b>-41.9</b>
4220	ULS_ENV(max)	J[1878]	Shear-z	-380.36	-481.98	136.66	-216.45	<b>39.24</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.09	0.29	0.06	0.15
sucinitel		0.00	0.01	0.08	0.08
vzperu		0.00	0.08	0.08	0.08
χ		0.00	0.01	0.08	0.08
	0.73	0.00	0.44	0.09	0.09

0.00	0.44	0.08	0.08
0.00	0.10	0.22	0.22
0.00	0.32	0.32	0.32
0.00	0.01	0.07	0.07
0.00	0.10	0.10	0.10

$V_{Ed}/V_{pl} < 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

## 8.9 Prierez výška 670 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
2167	ULS_ENV(min)	I[1140]	Axial	<b>-1159.06</b>	-79.46	-175.88	-316.42	-16.36
2167	ULS_ENV(max)	J[1141]	Axial	<b>742.78</b>	69.98	-38.96	-249.96	-13.96
2167	ULS_ENV(min)	J[1141]	Moment-y	-1156.57	<b>-80.2</b>	-96.87	-445.42	18.39
2167	ULS_ENV(min)	I[1140]	Shear-z	674.62	<b>71.01</b>	-189.91	-267.98	18.26
3872	ULS_ENV(min)	I[1951]	Shear-z	-459.85	-0.39	<b>-705.63</b>	-939.42	-0.05
3908	ULS_ENV(max)	J[1983]	Shear-z	-473.6	0.12	<b>705.04</b>	-904.45	-0.32
3872	ULS_ENV(min)	I[1951]	Moment-y	-568.25	-0.46	-689.42	<b>-954.24</b>	-0.05
3906	ULS_ENV(max)	I[1980]	Moment-y	-138.1	0.01	496.3	<b>298.39</b>	0.07
2167	ULS_ENV(max)	I[1140]	Shear-z	-1076.07	-79.88	-42.58	-313.79	<b>-17.39</b>
2167	ULS_ENV(min)	J[1141]	Axial	-1158.63	-79.46	-164.8	-240.98	<b>18.83</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
	0.13	0.12	0.13	0.26
	0.08	0.03	0.10	0.19
	0.13	0.06	0.18	0.31
	0.08	0.13	0.11	0.18
	0.05	0.47	0.38	0.44
	0.05	0.47	0.37	0.42
	0.06	0.46	0.39	0.45
	0.02	0.33	0.12	0.14
	0.12	0.03	0.13	0.25
	0.13	0.11	0.10	0.23

$V_{Ed}/V_{pl} > 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

## 8.10 Prierez výška 720 mm, šírka pásnic 300 mm - oceľový prierez bez betónu

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1688	ULS_ENV(min)	I[897]	Axial	<b>-1010.31</b>	-5.92	-586.41	-1326.09	-3.89
4084	ULS_ENV(max)	I[2050]	Axial	<b>396.87</b>	-379.05	-39.32	-216.92	-92.9
4084	ULS_ENV(max)	I[2050]	Shear-z	366.75	<b>-386.01</b>	19.35	-148.71	-91.84
4084	ULS_ENV(min)	I[2050]	Shear-z	-409.41	<b>394.85</b>	-72.02	-219.95	88.65
3873	ULS_ENV(min)	I[1953]	Shear-z	-445.79	1.59	<b>-765.13</b>	-1696.36	1.67
3909	ULS_ENV(max)	J[1984]	Shear-z	-267.14	-0.54	<b>773.49</b>	-1337.85	0.22
3873	ULS_ENV(min)	I[1953]	Moment-y	-554.2	1.98	-758.62	<b>-1697.98</b>	2.08

4084	ULS_ENV(max)	J[1881]	Moment-y	-425.67	391.06	-8.95	<b>-66.35</b>	-31.02
4084	ULS_ENV(min)	I[2050]	Moment-y	386.06	-381.32	-38.46	-308.46	<b>-94.57</b>
4084	ULS_ENV(max)	I[2050]	Moment-y	-425.45	391.06	-14.77	-70.07	<b>91.52</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
	0.11	0.36	0.50	0.61
	0.04	0.02	0.08	0.12
	0.04	0.01	0.06	0.10
	0.04	0.04	0.08	0.13
	0.05	0.47	0.64	0.68
	0.03	0.48	0.50	0.53
	0.06	0.47	0.64	0.70
	0.05	0.01	0.02	0.07
	0.04	0.02	0.12	0.16
	0.05	0.01	0.03	0.07

$V_{Ed}/V_{pl} > 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

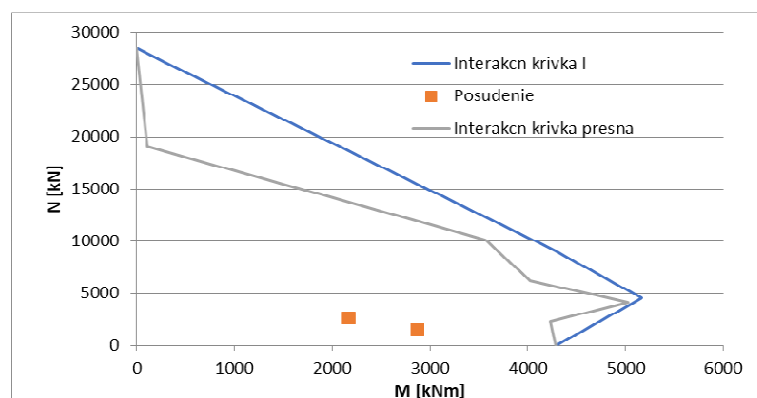
Prierez vyhovuje

### 8.11 Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 500/50 mm – spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1890	ULS_ENV(min)	I[1001]	Axial	<b>-2604.38</b>	266.39	-360.29	2167.34	80.77
2096	ULS_ENV(max)	I[1111]	Axial	<b>442.96</b>	39.62	-217.75	752.11	22.94
1890	ULS_ENV(max)	I[1001]	Axial	-336.5	<b>-228.8</b>	-147.67	1194.1	-82.7
1890	ULS_ENV(min)	I[1001]	Axial	-2604.38	<b>266.39</b>	-360.29	2167.34	80.77
1998	ULS_ENV(min)	I[1060]	Shear-z	-1276.22	-86.74	<b>-618.01</b>	1254.53	-115.61
1904	ULS_ENV(max)	J[1014]	Shear-z	-581.89	-12.97	<b>485.62</b>	1462.48	20.75
2096	ULS_ENV(min)	I[1111]	Moment-y	-597.89	-48.09	-174.03	<b>34.06</b>	-19.48
1890	ULS_ENV(max)	J[983]	Moment-y	-1546.21	-191.89	-395.2	<b>2869.31</b>	55.92
1998	ULS_ENV(min)	I[1060]	Moment-y	-691.78	-81.91	-239.6	251.9	<b>-119.71</b>
1998	ULS_ENV(max)	I[1060]	Moment-y	-736.01	71.18	-448.34	1644.14	<b>154.63</b>

### Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceleového prierezu)

Vpl, Rd = 1246 kN > 619 kN – vyhovuje.

### Tlak a ohyb s uvažovaním vzperu

#### Vzper spriahnutého prierezu

EN 1994-2 6.7.3.3 (6.40)

$$E_a := 210 \text{ GPa} \quad f_y := 355 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} := 33 \text{ GPa}$$

$$E_s := 200 \text{ GPa} \quad f_{ck} := 35 \text{ MPa}$$

$$N_{Ed} := 900 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,G0} := 1700 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} := 2168 \text{ kNm}$$

#### ocelovy prierez

$$A_a := 56080 \text{ mm}^2 \quad I_{aI} := 23,95 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$t_a := 71 \text{ mm}$$

$$I_a := I_{aI} + A_a \cdot t_a^2 = 0,0027 \text{ m}^4$$

#### betonovy prierez bez trhlín

$$h_c := 0,180 \text{ m} \quad b_c := 0,75 \text{ m}$$

tazisko betonovej časti k tazisku celkového prierezu

$$t_c := 237 \text{ mm}$$

$$I_c := \frac{b_c \cdot (h_c)^3}{12} + b_c \cdot h_c \cdot t_c^2 = 0,0079 \text{ m}^4$$

#### vystuz v priereze

$$I_s := 0 \text{ m}^4$$

#### Efektívna ohybová tuhosť prierezu pre určenie štíhlosti

$$K_\theta := 0,6$$

$$E_{c,eff} := E_{cm} \cdot \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{N_{Ed,G0}}{N_{Ed}} \right) \cdot 1,17} \right) = 10,2804 \text{ GPa}$$

$$EI_{eff} := E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_\theta \cdot E_{c,eff} \cdot I_c = 6,1134 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

#### Tuhosť pre výpočet bez II. radu

$$K_\theta := 0,9 \quad K_{\theta,II} := 0,5$$

$$EI_{eff,II} := K_\theta \cdot (E_a \cdot I_a + E_s \cdot I_s + K_{\theta,II} \cdot E_{cm} \cdot I_c) = 6,241 \cdot 10^5 \text{ kNm}^2$$

#### Kritická dĺžka pre vzper a výpočet unosnosti v tlaku

$$L_{cr} := 0,5 \cdot 20 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$N_{cr} := \frac{\pi^2 \cdot EI_{eff,II}}{L_{cr}^2} = 61596,4766 \text{ kN}$$

$$N_{pl,Rk} := (A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot f_{ck}) = 23924,65 \text{ kN} \quad N_{pl,Rd} := \left( A_a \cdot f_y + 0,85 \cdot h_c \cdot b_c \cdot \frac{f_{ck}}{1,5} \right) = 22585,9 \text{ kN}$$

$$\lambda := \sqrt{\frac{N_{pl,Rk}}{N_{cr}}} = 0,6232 \quad \text{PODMIENKA } \lambda < 2 \rightarrow \text{splnena}$$

$$\phi := 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (\lambda - 0,2) + \lambda^2) = 0,7662$$

$$\chi := \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^2}} = 0,8252$$

$$N_{Rd} := N_{pl,Rd} \cdot \chi = 18638,6579 \text{ kN}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 0,0483 \quad - \text{vyhovuje}$$

#### tlak a ohyb

súčiniteľ ekvivalentného momentu

$$\beta := 1$$

$$k := \frac{\beta}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr}}} = 1,0148$$

$$M_{Ed,II} := k \cdot M_{Ed} = 2200,1468 \text{ kN m}$$

#### Príspevok ocele

$$\delta := \frac{A_s \cdot f_y}{N_{pl,Rk}} = 0,8321$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rk}} = 0,0376$$

$$M_{pl,Rd} := 4283 \text{ kN m}$$

$$\mu_d := 0,9$$

$$\frac{M_{Ed,II}}{\mu_d \cdot M_{pl,Rd}} = 0,5708$$

posúdenie <0.9 - vyhovuje

interakčná krivka

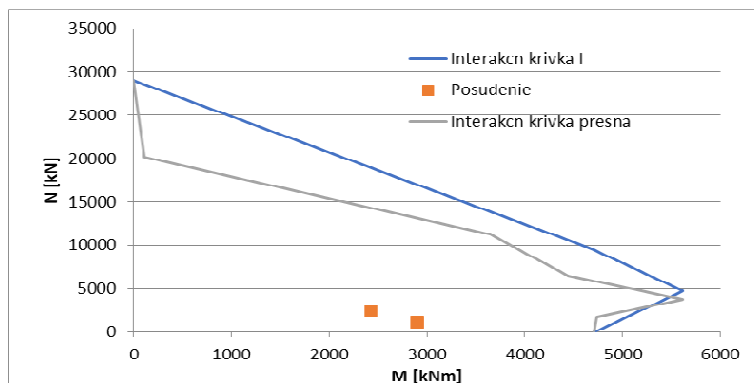


## 8.12 Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 500/50 mm – spriahnutý

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1874	ULS_ENV(min)	I[983]	Axial	<b>-2407.53</b>	-151.23	-3.48	2433.58	-105.82
1997	ULS_ENV(max)	I[1033]	Axial	<b>226.17</b>	-247.34	-616.18	826.18	-28.86
1997	ULS_ENV(max)	I[1033]	Moment-y	69.08	<b>-273.87</b>	-847.96	1042.32	-37.24
1997	ULS_ENV(min)	I[1033]	Moment-y	-972.28	<b>241</b>	-421.87	15.84	50.39
1997	ULS_ENV(min)	I[1033]	Shear-z	-1148.64	214.55	<b>-1030.44</b>	584.75	35.95
1901	ULS_ENV(max)	J[1011]	Shear-z	-931.9	-16.56	<b>558.2</b>	2403.84	-34.05
1997	ULS_ENV(min)	I[1033]	Moment-y	-972.28	241	-421.87	<b>15.84</b>	50.39
1901	ULS_ENV(max)	I[984]	Moment-y	-1167.65	-26.39	486.44	<b>2898.38</b>	-53.12
1997	ULS_ENV(min)	J[1060]	Moment-y	-853.38	232.86	-298.12	247.86	<b>-119.7</b>
1997	ULS_ENV(max)	J[1060]	Moment-y	-44.68	-266.66	-937.07	1679.58	<b>155.03</b>

Posúdenie pomocou diagramu M+N bez vzperu



Posúdenie na šmykovú odolnosť (konzervatívne - hodnota sa rovná odolnosti oceleového prierezu)

$V_{pl}, R_d = 1344 \text{ kN} > 1030 \text{ kN}$  – vyhovuje

Vplyv smyku na ohyb sa zanedbava z dôvodu značnej rezervy v ohybovej únosnosti

Prierez vyhovuje

### 8.13 Prierez výška 480 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrháný)

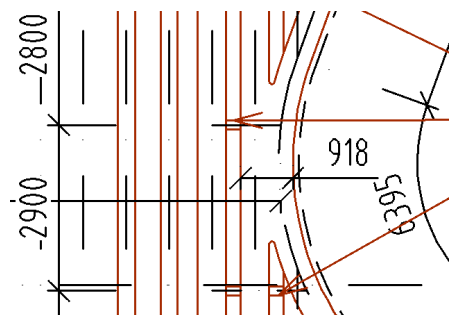
Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4113	ULS_ENV(min)	J[2040]	Axial	<b>-2466.97</b>	125.78	-317.26	13.39	-97.44
4093	ULS_ENV(max)	I[2058]	Axial	<b>1836.14</b>	193.75	172.93	893.49	159.54
4114	ULS_ENV(min)	I[2040]	Moment-y	-1572.73	<b>-432.75</b>	-248.02	-676.71	-125.24
4114	ULS_ENV(max)	J[2077]	Moment-y	996.97	<b>428.45</b>	-167.29	171.89	-51.79
1888	ULS_ENV(min)	I[999]	Shear-z	-454.59	31.61	<b>-510.33</b>	1337.08	-6.11
4135	ULS_ENV(max)	J[2075]	Shear-z	36.54	100.03	<b>459.24</b>	-785.53	4.39
4111	ULS_ENV(min)	I[2038]	Moment-y	-1628.65	-51.29	-427.54	<b>-1250.03</b>	5.45
1884	ULS_ENV(max)	J[997]	Moment-y	-154.27	174.98	-383.6	<b>2316.34</b>	-105.65
4096	ULS_ENV(min)	J[2062]	Axial	-1504.71	423.95	99.29	891.03	<b>-175.27</b>
4093	ULS_ENV(max)	I[2058]	Axial	1836.14	193.75	172.93	893.49	<b>159.54</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
sucinitel vzperu $\chi$	0.73	0.09	0.25	0.00	0.09
		0.07	0.14	0.22	0.29
		0.06	0.20	0.17	0.23
		0.04	0.13	0.04	0.08
		0.02	0.41	0.33	0.35
		0.00	0.37	0.20	0.20
		0.06	0.34	0.31	0.37
		0.01	0.31	0.58	0.58
		0.06	0.08	0.22	0.28
		0.07	0.14	0.22	0.29

V mieste kde sa stratáva zakryvený nosník s prvým priamim nosníkom ktorý má hornú pásnicu 500/50 mm dochádza z dôvodu prekrytia pásnic ku zúženiu na celkovú hodnotu 918 mm oproti 1000 mm ktorá by bola v prípade, že sa pásnice neprekrývajú. Využitie prierezu s max hodnotou 0,58 má dostatočnú rezervu na to aby vykryla zníženie únosnosti v mieste styku.

Prierez vyhovuje



#### 8.14 Prierez výška 510 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4118	ULS_ENV(min)	J[2043]	Axial	<b>-1980.85</b>	-30.59	-73.25	322.93	-5.56
4090	ULS_ENV(max)	J[2056]	Axial	<b>1616.66</b>	300.81	-43.05	428.36	-142.78
4065	ULS_ENV(min)	I[2057]	Shear-z	849.27	<b>-531.97</b>	-324.19	1269.86	-64.01
4065	ULS_ENV(max)	I[2057]	Shear-z	-995.14	<b>623.94</b>	-70.95	259.63	92.06
1887	ULS_ENV(min)	I[990]	Shear-z	-323.85	32.93	<b>-589.19</b>	626.33	31.39
1812	ULS_ENV(max)	J[969]	Shear-z	-164.66	8.46	<b>531.69</b>	393.66	-12.41
4115	ULS_ENV(min)	I[2077]	Moment-y	-843.02	-8.77	-226.26	<b>-645.53</b>	54.05
1789	ULS_ENV(max)	J[950]	Moment-y	-12.27	7.11	-421.08	<b>1794</b>	-2.81
4090	ULS_ENV(max)	J[2056]	Moment-y	1256.02	319.1	-44.55	956.98	<b>-161.49</b>
4090	ULS_ENV(max)	J[2056]	Shear-z	-378.75	-399.38	1.21	31.05	<b>209.36</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.07	0.05	0.07	0.15
sucinitel		0.06	0.03	0.10	0.16
vzperu		0.03	0.24	0.29	0.32
χ		0.04	0.05	0.06	0.10
0.73		0.01	0.44	0.14	0.16
		0.01	0.40	0.09	0.10
		0.03	0.17	0.15	0.18
		0.00	0.31	0.42	0.42
		0.05	0.03	0.22	0.27
		0.01	0.00	0.01	0.02

V mieste kde sa stratáva zakryvený nosník s prvým priamim nosníkom platí to čo pre výšku prierezu 480 mm.

Prierez vyhovuje

#### 8.15 Prierez výška 560 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4100	ULS_ENV(min)	J[2065]	Axial	<b>-1681.11</b>	278.99	380.14	-106.91	-119.64
4121	ULS_ENV(max)	I[2044]	Axial	<b>1155.98</b>	58.06	-45.74	-303.8	15.89
4100	ULS_ENV(max)	J[2065]	Moment-y	378.05	<b>-248.8</b>	184.07	387.93	105.34
4100	ULS_ENV(min)	J[2065]	Moment-y	-1619.64	<b>281.19</b>	338.27	-798.06	-119.31
1787	ULS_ENV(min)	I[943]	Shear-z	-246.36	-1.82	<b>-581.94</b>	167.15	11.47
1814	ULS_ENV(max)	J[971]	Shear-z	-141.25	-6.92	<b>560.16</b>	-159.79	-4.98
4102	ULS_ENV(min)	J[2067]	Moment-y	-1097.98	-180.72	320.88	<b>-838.4</b>	32.37

1781	ULS_ENV(max)	J[941]	Moment-y	84.32	25.7	-451.2	<b>1161.99</b>	5.25
4100	ULS_ENV(min)	J[2065]	Axial	-1681.11	278.99	380.14	-106.91	<b>-119.64</b>
4100	ULS_ENV(max)	J[2065]	Moment-y	378.05	-248.8	184.07	387.93	<b>105.34</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.06	0.25	0.02	0.08
sucinitel		0.04	0.03	0.06	0.10
vzperu		0.01	0.12	0.08	0.09
$\chi$		0.06	0.22	0.17	0.22
	0.73	0.01	0.39	0.03	0.04
		0.01	0.37	0.03	0.04
		0.04	0.21	0.17	0.21
		0.00	0.30	0.24	0.24
		0.06	0.25	0.02	0.08
		0.01	0.12	0.08	0.09

VEd/Vpl<0.5 vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbava

Prierez vyhovuje

#### 8.16 Prierez výška 600 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrháný)

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
4125	ULS_ENV(min)	J[2082]	Axial	<b>-1030.3</b>	-85.87	121.08	323.17	-5.34
4125	ULS_ENV(max)	I[2046]	Axial	<b>957.33</b>	57.64	78.21	-223.75	24.84
4104	ULS_ENV(min)	I[2068]	Axial	-827.47	<b>-99.43</b>	494.43	-567.08	-8.77
4104	ULS_ENV(max)	I[2068]	Axial	-199.13	<b>105.02</b>	169.78	-654.04	-11.53
1786	ULS_ENV(min)	I[939]	Shear-z	-248.93	-1.91	<b>-643.67</b>	-535.78	9.47
1816	ULS_ENV(max)	J[973]	Shear-z	-141.49	-9.97	<b>620.88</b>	-449.59	2.65
4104	ULS_ENV(min)	J[2069]	Moment-y	-784.18	-98.95	399.49	<b>-1413.09</b>	44.3
1782	ULS_ENV(max)	J[943]	Moment-y	75.83	-3.09	-491.66	<b>633.9</b>	15.09
4104	ULS_ENV(min)	J[2069]	Shear-z	-212.25	104.94	179.78	-768.8	<b>-67.6</b>
4104	ULS_ENV(max)	J[2069]	Shear-z	-803.3	-99.11	545.01	-768.25	<b>44.38</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.04	0.07	0.06	0.10
sucinitel		0.03	0.05	0.04	0.08
vzperu		0.03	0.30	0.11	0.14
$\chi$		0.01	0.10	0.12	0.13
	0.73	0.01	0.39	0.10	0.11
		0.01	0.38	0.09	0.09
		0.03	0.24	0.27	0.30
		0.00	0.30	0.12	0.12
		0.01	0.11	0.15	0.15
		0.03	0.33	0.15	0.18

VEd/Vpl<0.5 vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbava

Prierez vyhovuje

#### 8.17 Prierez výška 670 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrháný)

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
------	------	------	-----------	------------	--------------	--------------	-----------------	-----------------



4108	ULS_ENV(min)	J[2073]	Axial	<b>-1905.18</b>	483.73	244.78	-1011.27	-131.01
4134	ULS_ENV(max)	I[2086]	Axial	<b>1606.09</b>	200.01	201.56	103.9	-9.56
4108	ULS_ENV(max)	I[2072]	Shear-z	1156.58	<b>-467.67</b>	246.49	-793.66	-108.16
4108	ULS_ENV(min)	I[2072]	Shear-z	-1736.11	<b>492.62</b>	18.08	-988.6	104.81
1783	ULS_ENV(min)	I[944]	Shear-z	-143.95	24.3	<b>-652.34</b>	-1300.81	29.88
1914	ULS_ENV(max)	J[1024]	Shear-z	-396.29	-35.89	<b>710.2</b>	-987.35	20.82
1783	ULS_ENV(min)	I[944]	Moment-y	-670.82	25.84	-594.48	<b>-1829.22</b>	30.12
4129	ULS_ENV(max)	I[2048]	Moment-y	-1061.33	-7.58	146.9	<b>288.8</b>	-22.8
4134	ULS_ENV(max)	J[2087]	Axial	1604.44	200.01	231.06	-55.62	<b>-157.06</b>
4108	ULS_ENV(max)	J[2073]	Axial	1267.75	-455.02	34.36	-894.41	<b>114.31</b>

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
		0.09	0.13	0.17
sucinitel		0.08	0.11	0.02
vzperu		0.06	0.13	0.13
χ		0.08	0.01	0.17
	1	0.01	0.35	0.22
		0.02	0.38	0.17
		0.03	0.32	0.31
		0.05	0.08	0.05
		0.08	0.12	0.01
		0.06	0.02	0.15

$V_{Ed}/V_{pl} < 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

### 8.18 Prierez výška 720 mm, šírka pásnic 500/50 mm - oceľový prierez bez betónu (betón potrhaný)

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
1880	ULS_ENV(min)	I[995]	Axial	<b>-748.39</b>	14.7	-572.01	-2309.63	33.92
4136	ULS_ENV(max)	I[2087]	Axial	<b>229.64</b>	-72.01	366.33	-163.6	-164.45
4136	ULS_ENV(min)	I[2087]	Moment-y	156.59	<b>-88.96</b>	41.89	-451.5	-164.66
4136	ULS_ENV(max)	I[2087]	Moment-y	-158	<b>370.63</b>	268.89	8.41	12.44
1784	ULS_ENV(min)	I[946]	Shear-z	-145.62	2.46	<b>-655.64</b>	-1964.27	32.4
1820	ULS_ENV(max)	J[977]	Shear-z	-84.4	-23.16	<b>669.58</b>	-2075.89	72.79
1784	ULS_ENV(min)	I[946]	Moment-y	-624.76	-4.38	-592.88	<b>-2442.75</b>	25.43
4136	ULS_ENV(max)	I[2087]	Moment-y	-158	370.63	268.89	<b>8.41</b>	12.44
4136	ULS_ENV(max)	J[2088]	Moment-y	-193.88	364.41	-58.66	-141.48	<b>-215.15</b>
1820	ULS_ENV(max)	J[977]	Axial	154.97	-33.22	511.25	-1343.79	<b>82.69</b>

Krajný prierez, vzper sa neuvažuje

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My
		0.04	0.28	0.36
sucinitel		0.01	0.18	0.03
vzperu		0.01	0.02	0.07
χ		0.01	0.13	0.00
	1	0.01	0.32	0.30
		0.00	0.33	0.32
		0.03	0.29	0.38
		0.01	0.13	0.00
		0.01	0.03	0.02
		0.01	0.25	0.21

$V_{Ed}/V_{pl} < 0.5$  vplyv smyku  
na ohyb sa zanedbáva

Prierez vyhovuje

### 8.19 Prepojovacie prúty výška 480 mm

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
3817	ULS_ENV(min)	I[997]	Axial	<b>-1177.76</b>	-128.79	-129.11	97.05	-23.91
3817	ULS_ENV(max)	I[997]	Axial	<b>1190.74</b>	-173.99	-208.41	4.93	-33.55
3817	ULS_ENV(max)	J[2061]	Moment-y	1180.12	<b>-179.07</b>	-195.2	192.09	37.16
4224	ULS_ENV(max)	J[2075]	Moment-y	324.95	<b>112.57</b>	-145.13	80.9	-14.82
3817	ULS_ENV(min)	I[997]	Shear-z	1186.88	-175.91	<b>-214.63</b>	6.34	-33.98
3814	ULS_ENV(max)	J[2056]	Shear-z	-614.83	-25.71	<b>191.9</b>	62.11	-8.47
3822	ULS_ENV(min)	J[1112]	Moment-y	-458.24	14.27	86.35	<b>-276.85</b>	-5.17
3817	ULS_ENV(max)	J[2061]	Moment-y	1180.12	-179.07	-195.2	<b>192.09</b>	37.16
3817	ULS_ENV(min)	I[997]	Shear-z	1186.88	-175.91	-214.63	6.34	<b>-33.98</b>
3817	ULS_ENV(max)	J[2061]	Moment-y	1180.12	-179.07	-195.2	192.09	<b>37.16</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.24	0.12	0.14	0.37
sucinitel		0.24	0.20	0.01	0.25
vzperu		0.24	0.19	0.27	0.50
χ		0.07	0.14	0.11	0.18
	1	0.24	0.21	0.01	0.25
		0.12	0.19	0.09	0.21
		0.09	0.08	0.39	0.48
		0.24	0.19	0.27	0.50
		0.24	0.21	0.01	0.25
		0.24	0.19	0.27	0.50

Prierez vyhovuje

### 8.20 Prepojovacie prúty výška 510 mm

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
3828	ULS_ENV(min)	I[1039]	Axial	<b>-1414.22</b>	-2.72	-80.55	-150.83	0.51
3828	ULS_ENV(max)	I[1039]	Axial	<b>1285.72</b>	-13.82	-63.28	-19.88	-4.83
3842	ULS_ENV(max)	J[1508]	Moment-y	614.57	<b>-28.26</b>	-53.3	2.26	8.65
3842	ULS_ENV(min)	I[1459]	Axial	-620.86	<b>30.35</b>	-51.58	-40.85	7.45
3842	ULS_ENV(min)	I[1459]	Shear-z	626.45	-28.18	<b>-116.44</b>	-161.97	-6.08
3827	ULS_ENV(max)	J[1039]	Shear-z	-55.98	-23.38	<b>110.75</b>	-83.8	8.41
3837	ULS_ENV(min)	J[1263]	Moment-y	-285.04	9.95	45.27	<b>-324.62</b>	-3.48
3832	ULS_ENV(max)	I[969]	Moment-y	233.55	23.17	46.57	<b>57.3</b>	8.73
3827	ULS_ENV(min)	I[990]	Axial	-369.89	-22.98	105.44	-50.2	<b>-9.16</b>
3832	ULS_ENV(min)	I[969]	Axial	-274.04	23.82	57.27	-65.24	<b>9.05</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
		0.28	0.07	0.15	0.43
sucinitel		0.25	0.06	0.02	0.27
vzperu		0.12	0.05	0.00	0.12
$\chi$		0.12	0.05	0.04	0.16
1		0.12	0.11	0.16	0.29
		0.01	0.10	0.09	0.10
		0.06	0.04	0.33	0.39

0.05	0.04	0.06	0.10
0.07	0.10	0.05	0.12
0.05	0.05	0.07	0.12

Prierez vyhovuje

## 8.21 Prepojovacie pruhy výška 600 mm

Extrémne vnútorné sily

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-y (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)	Moment-z (kN*m)
3846	ULS_ENV(min)	I[1086]	Axial	<b>-1378.65</b>	9.53	-69.69	-143.56	3.51
3846	ULS_ENV(max)	I[1086]	Axial	<b>1333.22</b>	-10.61	-69.82	-19.65	-3.81
3844	ULS_ENV(min)	J[1037]	Moment-y	304.05	<b>-16.85</b>	71.36	-139.33	6.47
3850	ULS_ENV(max)	I[973]	Shear-z	232.44	<b>30.82</b>	50.13	-60.65	11.65
4219	ULS_ENV(min)	I[2100]	Shear-z	-1163.88	-4.34	<b>-96.86</b>	-121.48	-3.71
3844	ULS_ENV(max)	J[1037]	Shear-z	308.26	-16.59	<b>76.72</b>	-34.63	6.34
3856	ULS_ENV(min)	J[1316]	Moment-y	-211.18	6.52	12.97	<b>-271.2</b>	-2.32
3850	ULS_ENV(max)	I[973]	Moment-y	245.45	30.13	38.02	<b>71.2</b>	11.38
3850	ULS_ENV(max)	J[1022]	Shear-z	232.44	30.82	51.33	-98.7	<b>-11.47</b>
3850	ULS_ENV(max)	I[973]	Shear-z	232.44	30.82	50.13	-60.65	<b>11.65</b>

Posudok	Nx	Vz	My	Nx+My	
sucinitel vzperu $\chi$ 1		0.25	0.05	0.12	0.37
		0.24	0.05	0.02	0.26
		0.06	0.05	0.11	0.17
		0.04	0.04	0.05	0.09
		0.21	0.07	0.10	0.31
		0.06	0.06	0.03	0.08
		0.04	0.01	0.22	0.26
		0.04	0.03	0.06	0.10
		0.04	0.04	0.08	0.12
		0.04	0.04	0.05	0.09

Prierez vyhovuje

## 9. Krčné zvary

Posudzuje sa krčný zvar pre stredový prierez z minimálnou výškou steny pre DC4 a pre krajný prierez s maximálnou šmykovou silou pre DC2,3, 4 a .

### 9.1 DC2, DC3

Krajný prierez – počas životnosti

Základný materiál	<b>S355</b>	Výpočet namáhanie krčného zvaru	
		V Ed	<b>894</b> kN
		hw	<b>0.66</b> m
βw	<b>0.9</b>	V Ed/hw	1355 kN/m
fu	<b>510</b> MPa	namáhanie zvaru na jednej strane nosníka	
		V Ed/hw/2	677 kN/m
γM2	<b>1.25</b>	únosnosť varu na meter bežný	
		F w,Rd	1047 kN/m
aw-učinná výška zvaru	<b>4</b> mm	posudok	0.65 Vyhovuje
<b>Zvar namáhaný na šmyk</b>		<b>Posudok napätia</b>	
l-dĺžka zvaru	<b>1000</b> mm	F Ed	<b>677.3</b> kN
		τ II	<b>169.3</b> MPa

F w,Rd	1047 kN	f vw,d	261.7 MPa	Vyhovuje
--------	---------	--------	-----------	----------

## 9.2 DC4

### Stredový prierez vmieste styku zaobleného nosníka a priameh nosníka pásnica 500/50

Základný materiál	S355	Výpočet namáhanie krčného zvaru		
		V Ed	1005 kN	
$\beta_w$	0.9	hw	0.42 m	
fu	510 MPa	V Ed/hw	2393 kN/m	
		namáhanie zvaru na jednej strane nosníka		
$\gamma_{M2}$	1.25	V Ed/hw/2	1196 kN/m	
		únosnosť varu na meter bežný		
aw-učinná výška zvaru	6 mm	F w,Rd	1570 kN/m	
		posudok	0.76	Vyhovuje
<b>Zvar namáhaný na šmyk</b>		<b>Posudok napätia</b>		
I-dĺžka zvaru	1000 mm	F Ed	1196.4 kN	
		$\tau_{II}$	199.4 MPa	
F w,Rd	1570 kN	f vw,d	261.7 MPa	Vyhovuje

### Krajný prierez nosník 300/30

Základný materiál	S355	Výpočet namáhanie krčného zvaru		
		V Ed	722 kN	
$\beta_w$	0.9	hw	0.66 m	
fu	510 MPa	V Ed/hw	1094 kN/m	
		namáhanie zvaru na jednej strane nosníka		
$\gamma_{M2}$	1.25	V Ed/hw/2	547 kN/m	
		únosnosť varu na meter bežný		
aw-učinná výška zvaru	4 mm	F w,Rd	1047 kN/m	
		posudok	0.52	Vyhovuje
<b>Zvar namáhaný na šmyk</b>		<b>Posudok napätia</b>		
I-dĺžka zvaru	1000 mm	F Ed	547.0 kN	
		$\tau_{II}$	136.7 MPa	
F w,Rd	1047 kN	f vw,d	261.7 MPa	Vyhovuje

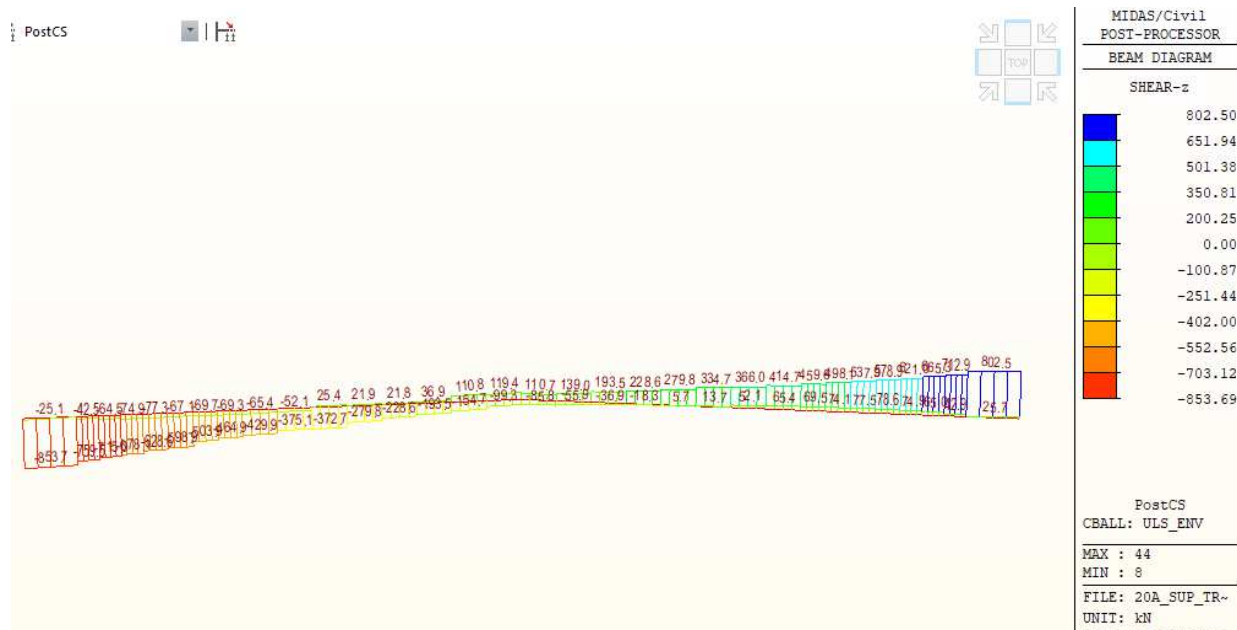
## 10. Šmykové spojenie oceľových nosníkov s betónom

Hrúbka betónovej dosky nad hornou pásnicou oceľového nosníka je 180 mm. Prekračuje limitnú hodnotu pre zabetónované nosníky 150 mm, preto sa navrhuje šmykové spojenie dosky nad pásnicou s oceľovým nosníkom.

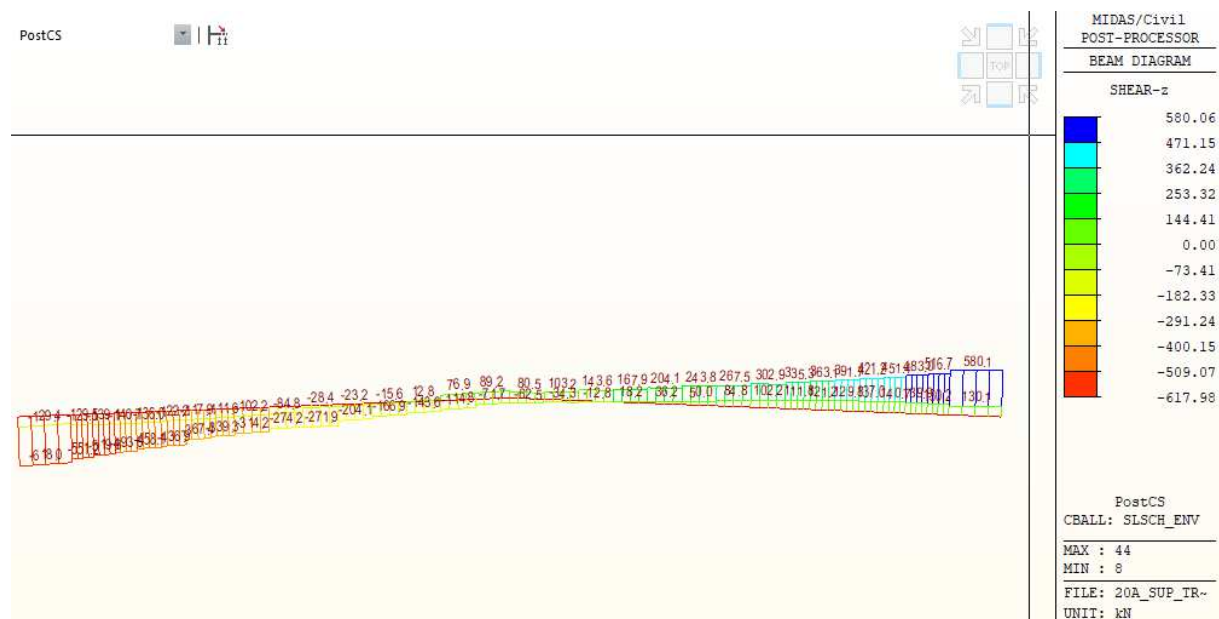
### 10.1.1 Vnútorne sily DC2,3

Posudzuje sa nosník s minimálnou výškou steny,

Kombinácia MSÚ



## Kombinácia MSP



### 10.1.2 Výpočet šmykového toku na nosníku

$$I_{y, \text{potrhany}} := 2,287 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

doska ma hrubku nad pasnicou

$$h_c := 180 \text{ mm}$$

sirka po prepocitani na ocel n=6.18

$$b_c := 121 \text{ mm}$$

tazisko dosky k Hhornym vlaknam prierezu

$$t_{z,c} := \frac{180}{2} \text{ mm} = 0,09 \text{ m}$$

tazisko celeho prierezu k hornym vlaknam aj s ostatnym nepotrhanym betonom

$$t_{zhv} := 253 \text{ mm}$$

staticky moment plochy

$$S_y := h_c \cdot b_c \cdot (t_{zhv} - t_{z,c}) = 0,0036 \text{ m}^3$$

posobiaca smykova sila na meter dlzky nosnika

$$V_{Ed} := 95 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

smykovy tok ktory musi byt preneseny smykovym spojenim

$$v_{ed} := \frac{V_{Ed} \cdot S_y}{I_{y, \text{potrhany}}} = 147,4697 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

posobiaca smykova sila na meter dlzky nosnika

$$V_k := 64 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

smykovy tok ktory musi byt preneseny smykovym spojenim

$$v_k := \frac{V_k \cdot S_y}{I_{y, \text{potrhany}}} = 99,348 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

### 10.1.3 Výpočet únosnosti trnov

- geometria trňa

- priemer trňa

$$d = 16 \text{ mm}$$

- výška trňa

$$h_{sc} = 125 \text{ mm}$$

- materiálové vlastnosti

- oceľ

- medza pevnosti oceľe

$$f_u = 340 \text{ MPa}$$

- betón

- pevnosť betónu v tlaku

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

- modul pružnosti betónu

$$E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$$

- parciálny súčiniteľ

$$\gamma_w = 1.25$$

- únosnosť

$$P_{Rd1} = 43.75 \text{ kN}$$

$$h_{sc}/d = 6.3$$

$$\alpha = 1$$

$$P_{Rd2} = 64.79 \text{ kN}$$

- návrhová šmyková odolnosť trňov (MSÚ)  $P_{Rd,MSU} = 43.75 \text{ kN}$
- návrhová šmyková odolnosť trňov (MSP)
  - súčiniteľ  $k_s = 0.75$
  - $P_{Rd,MSP} = 32.81 \text{ kN}$

Potrebný počet trnov na meter dĺžky nosníka

$MSU 148/43.78 = 3.3 \text{ ks}$

$MSP 99.4/32.8 = 3.03 \text{ ks}$

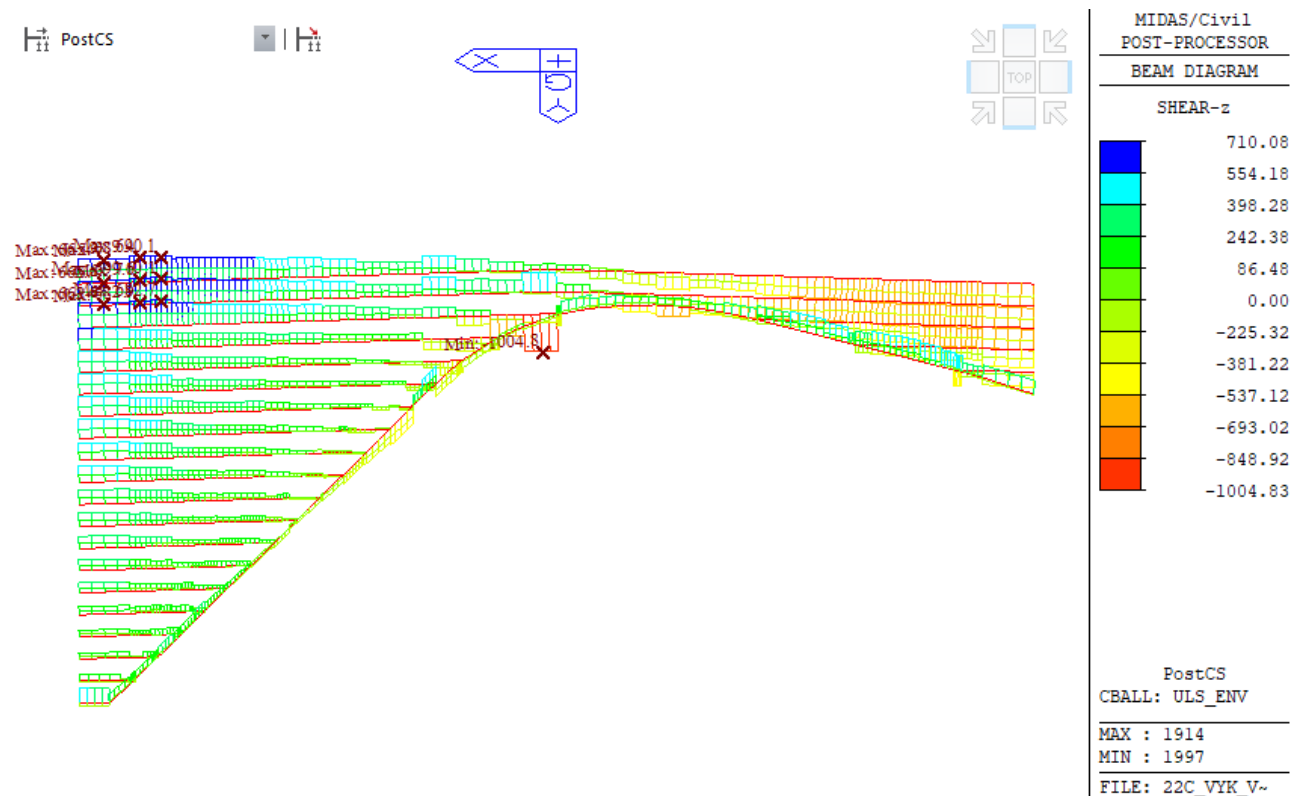
Navrhujú sa spracovacie prvky v osovej vzdialenosti 250 mm.

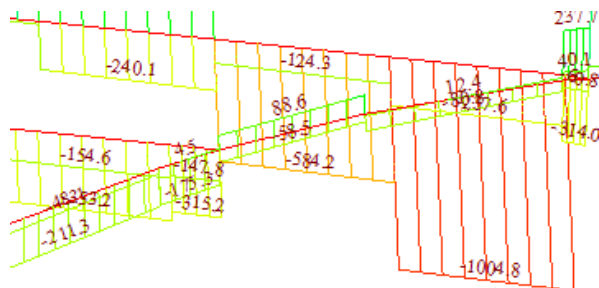
#### 10.1.4 Vnútorne sily DC4 – zosilnený prierez

Zmena šmykového toku na bežných nosníkoch je rovnaké ako pre DC2,3. Pri DC4 vyštrujeme extrémne zmeny šmykového toku v mieste spojenia zaobleného nosníka s priamym nosníkom pri šírke pásnice 500 mm.

Posudzuje sa nosník s minimálnou výškou steny, pre šmykovú silu 95 kN/m.

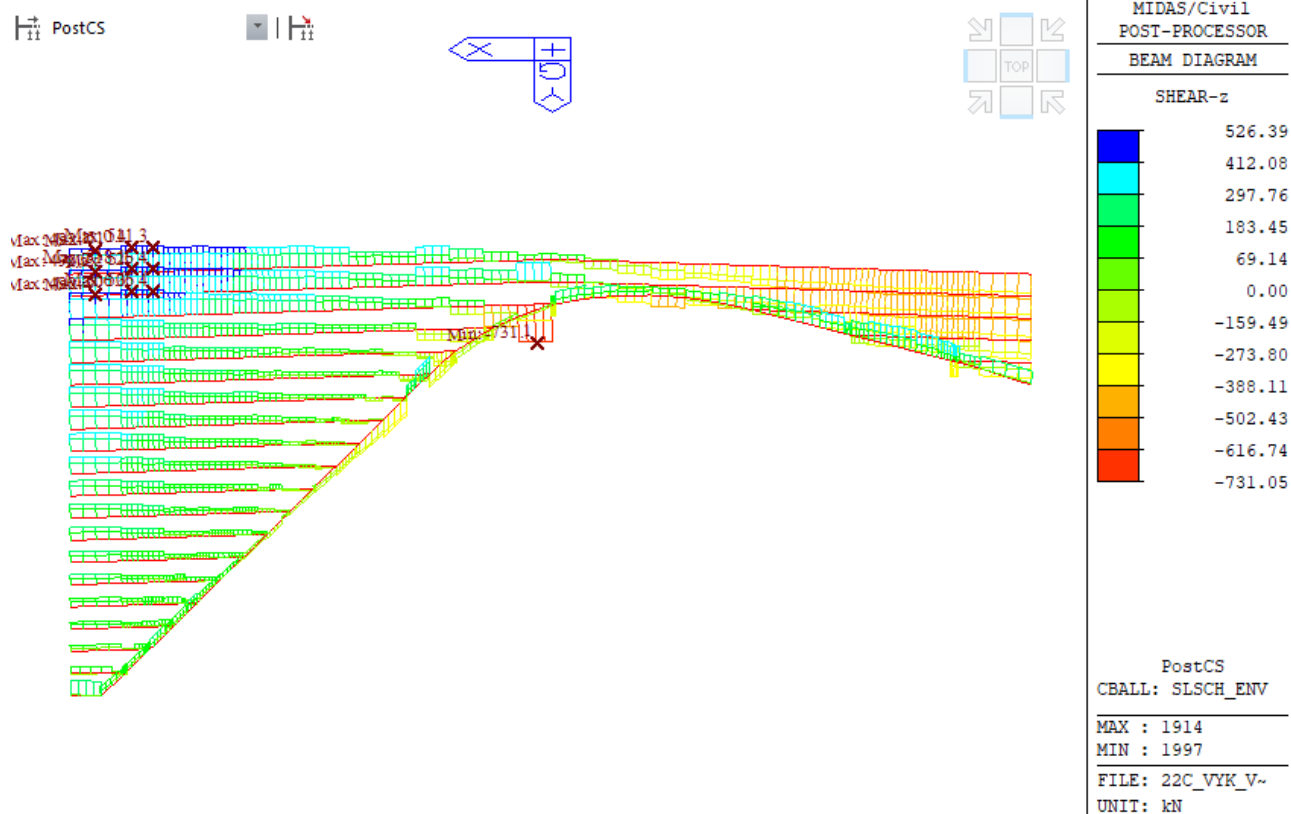
Kombinácia MSÚ





Na dĺžke nosníka 2,1m nastáva zmena šmykovej sily z -240kN na -1005kN, z toho vypláva že šmykový tok bude 364 kN/m

Kombinácia MSP



Na dĺžke nosníka 2,1m nastáva zmena šmykovej sily z -164 kN na -731 kN, z toho vypláva že šmykový tok bude 270 kN/m



#### 10.1.5 Výpočet šmykového toku na nosníku

$I_{y, \text{potrhany}} := 4,27 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$   
 doska ma hrubku nad pasnicou  
 $h_c := 180 \text{ mm}$   
 sirka po prepocitani na ocel  $n=6.18$   
 $b_c := 121 \text{ mm}$   
 tazisko dosky k hornym vlaknam prierezu  
 $t_{z,c} := \frac{180}{2} \text{ mm} = 0,09 \text{ m}$   
 tazisko celeho prierezu k hornym vlaknam  
 $t_{zhv} := \left( \frac{510}{2} + 100 + 180 \right) \text{ mm} = 535 \text{ mm}$   
 staticky moment plochy  
 $S_y := h_c \cdot b_c \cdot (t_{zhv} - t_{z,c}) = 0,0097 \text{ m}^3$   
 posobiaca smykova sila na meter dlzky nosnika  
 $V_{Ed} := 364 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$   
 smykovy tok ktory musi byt preneseny smykovym spojenim  
 $v_{ed} := \frac{V_{Ed} \cdot S_y}{I_{y, \text{potrhany}}} = 826,2118 \frac{\text{m}}{\text{m}}$   
 posobiaca smykova sila na meter dlzky nosnika  
 $V_k := 270 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$   
 smykovy tok ktory musi byt preneseny smykovym spojenim  
 $v_k := \frac{V_k \cdot S_y}{I_{y, \text{potrhany}}} = 612,8494 \frac{\text{m}}{\text{m}}$

#### 10.1.6 Výpočet únosnosti trnov

- geometria trňa
  - priemer trňa d = 22 mm
  - výška trňa h<sub>sc</sub> = 125 mm
- materiálové vlastnosti
  - oceľ
    - medza pevnosti ocele f<sub>u</sub> = 340 MPa
  - betón
    - pevnosť betónu v tlaku f<sub>ck</sub> = 35 MPa
    - modul pružnosti betónu E<sub>cm</sub> = 34000 MPa
    - parciálny súčiniteľ γ<sub>v</sub> = 1.25

• únosnosť		P Rd1	=	82.72	kN
		hsc/d	=	4.5	
		$\alpha$	=	1	
		P Rd2	=	122.49	kN
• návrhová šmyková odolnosť trňov	(MSÚ)	P Rd,MSU	=	82.72	kN
• návrhová šmyková odolnosť trňov	(MSP)				
• súčiniteľ		ks	=	0.75	
		P Rd,MSP	=	62.04	kN

Potrebný počet trnov na meter dĺžky zosilneného nosníka

MSU  $826.2/82.7 = 10$  ks

MSP  $613/62 = 9.9$  ks

Navrhujú sa spracovacie prvky na zosilnených nosníkoch v osovej vzdialenosti 150 mm v dvoch radoch. Celkový počet trnopv na meter  $(1000/150)*2=13,3$  ks - vyhovuje

## 11. Posúdenie nosníkov MSP - DC1, DC2, DC3

### 11.1 Obmedzenie napätí

V štádiu pôsobenia konštrukcie ako zabetónované nosníky, vybočenie tlačeneho pásu neohrozuje stabilitu konštrukcie, preto sa počítajú zaťaženia priamo z prierezových charakteristík oceleového nosníka.

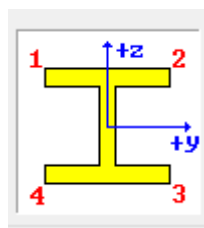
Pre obmedzenia napätí v konštrukcii sa posudzujú nasledujúce:

Betón  $\sigma < k_1 \cdot f_{ck} = 0,6 \cdot 35 = -21$  MPa

Oceľ  $\sigma < f_y / \gamma_{ser} = 335/1,0 = 335$  MPa pre  $t \leq 80$  mm.

Výstuž  $\sigma < k_3 \cdot f_y = 0,8 \cdot 500 = 400$  MPa - s výstužou sa nepočíta, plní funkciu rezervy

Značenie bodov pre značenia napätia v priereze



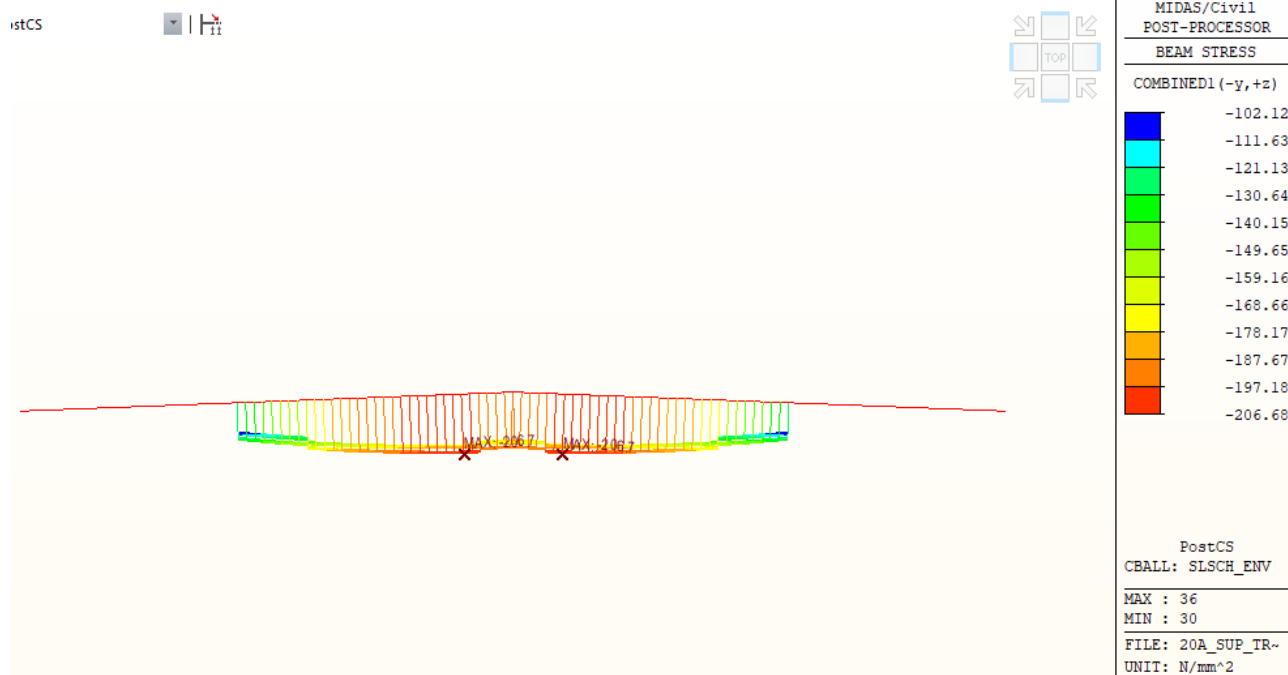
## 11.2 Obmedzenie napätia v ocelovom nosníku

Extrémne normálové napätie v nosníku, kombinácia MSP, [MPa]

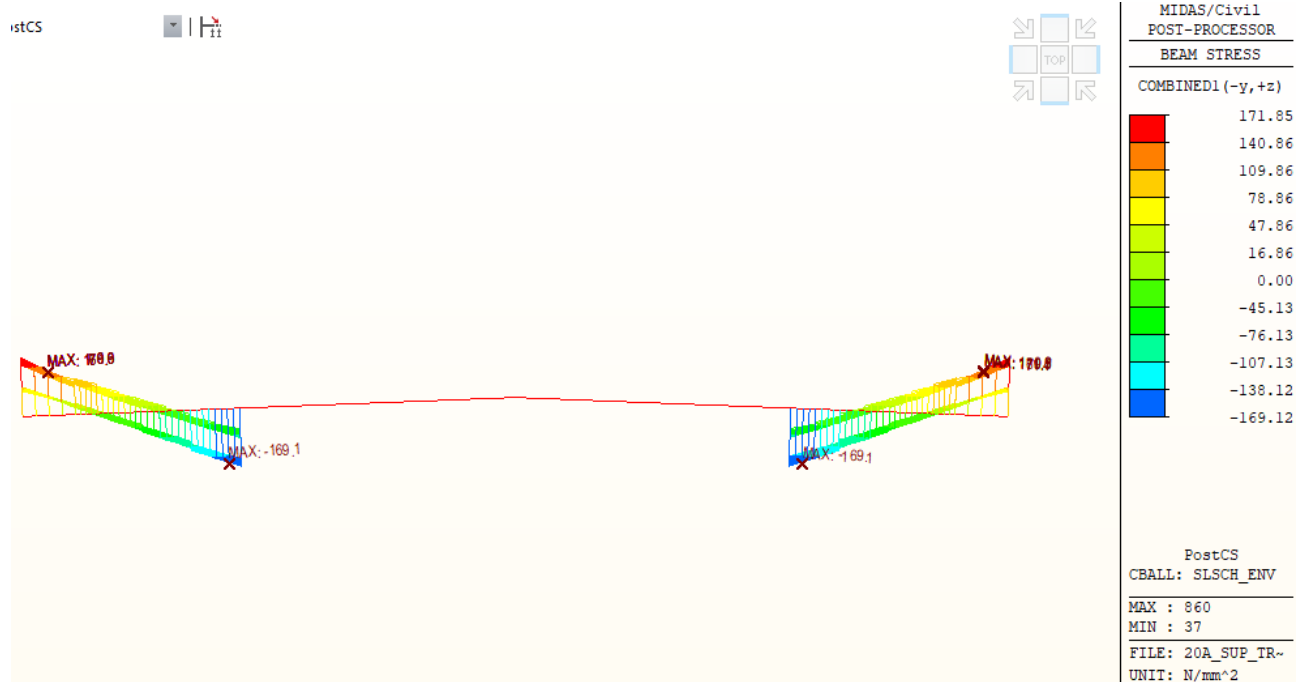
### 11.2.1 Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti

#### 11.2.1.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

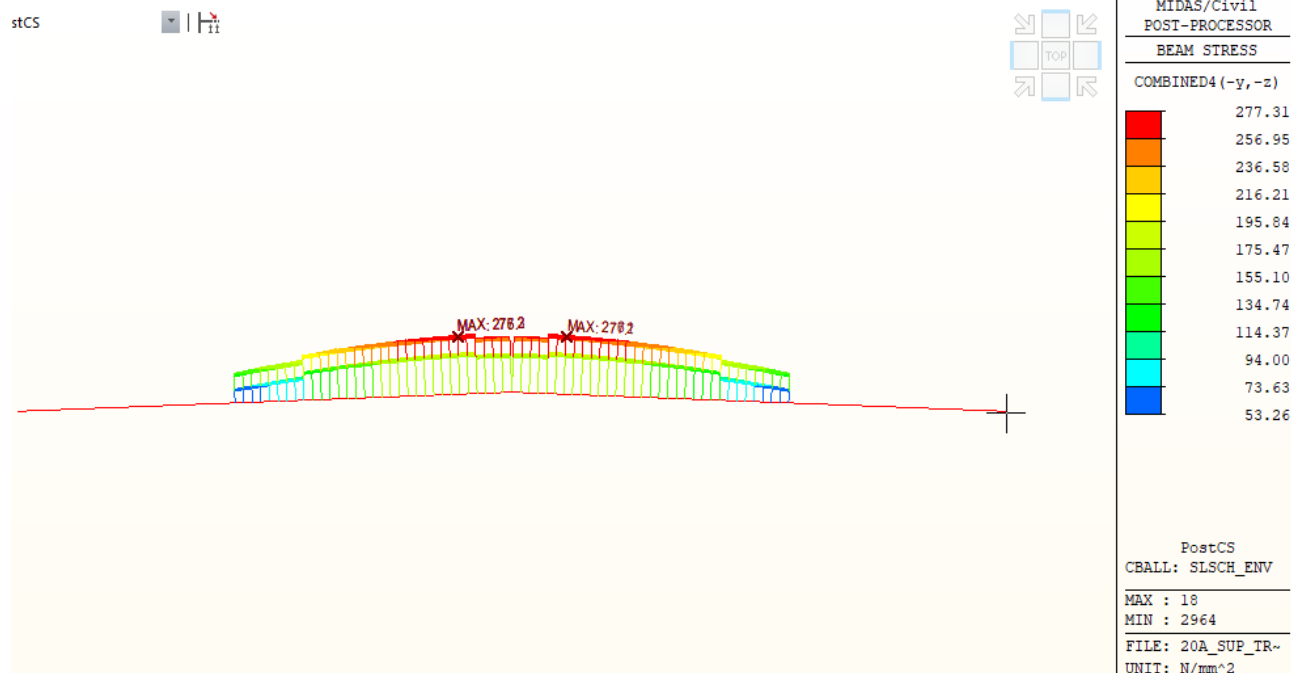


Nefázovaný prierez

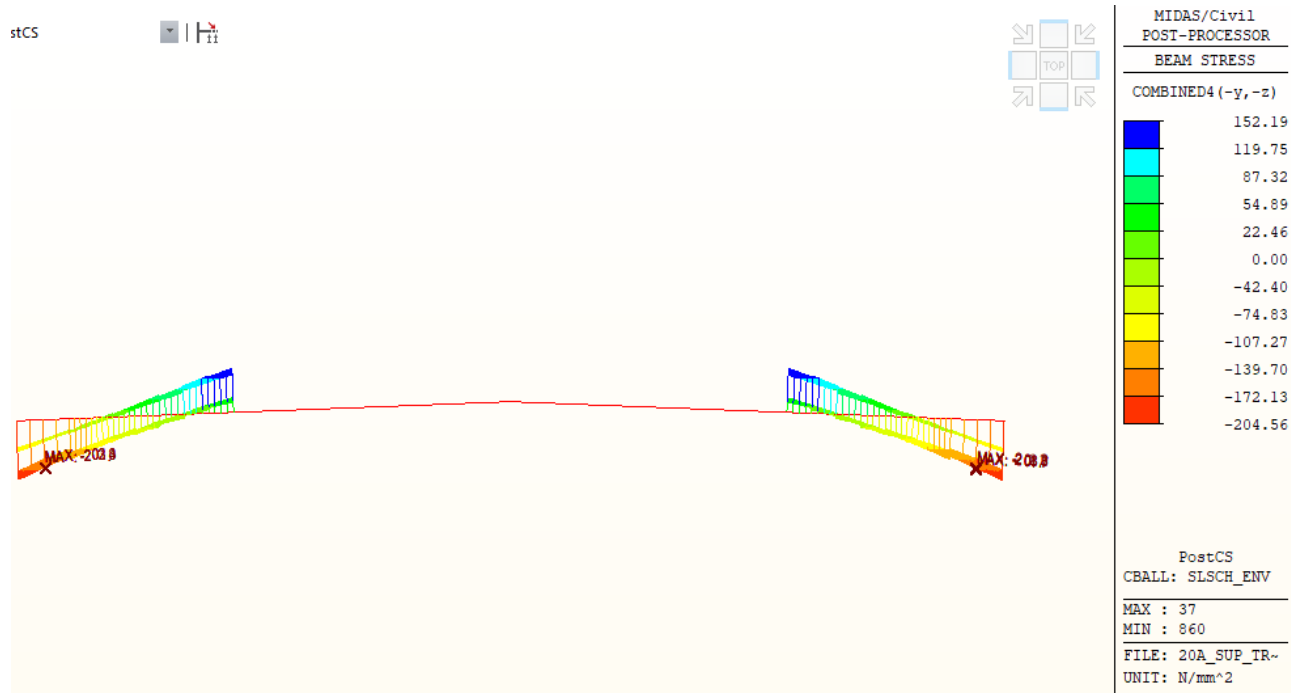


### 11.2.1.2 Spodné vlákno

#### Fázovaný prierez



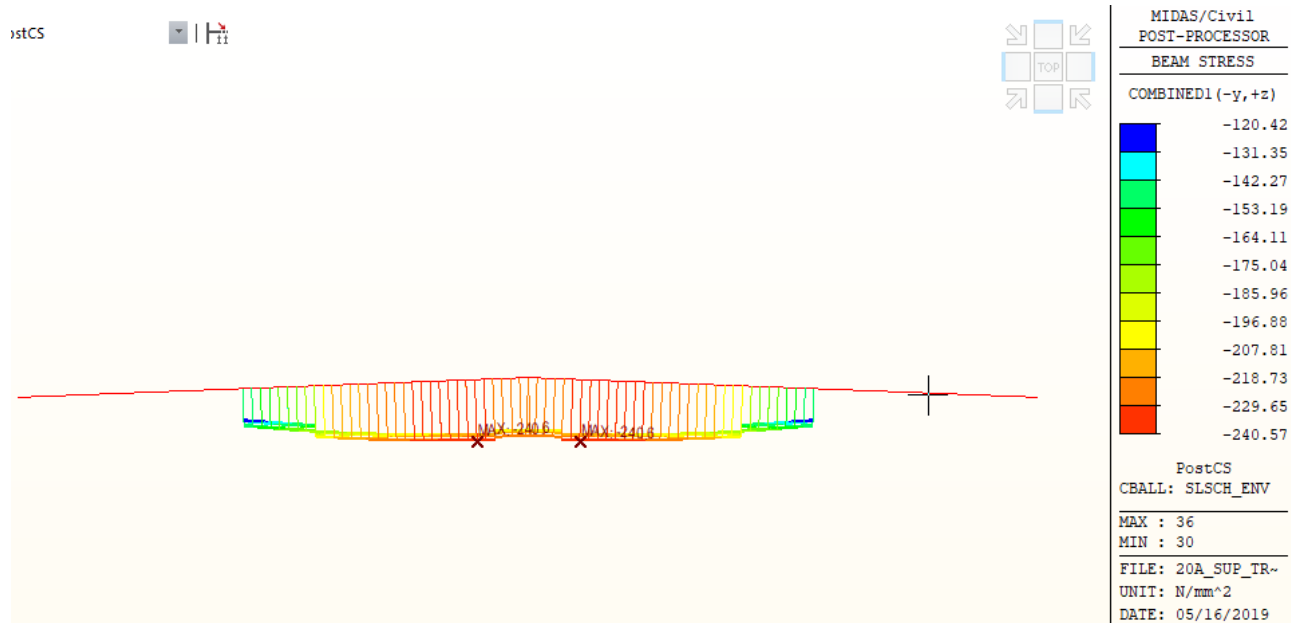
#### Nefázovaný prierez



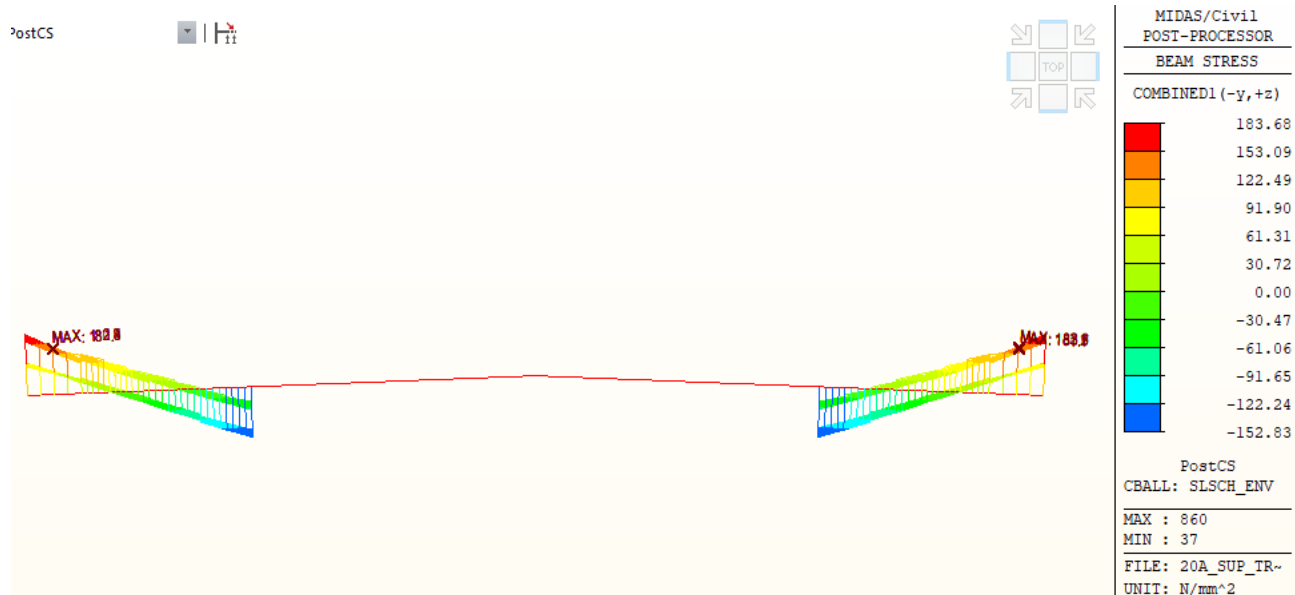
## 11.2.2 Pre kombináciu, s G1,sup, koniec životnosti

### 11.2.2.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

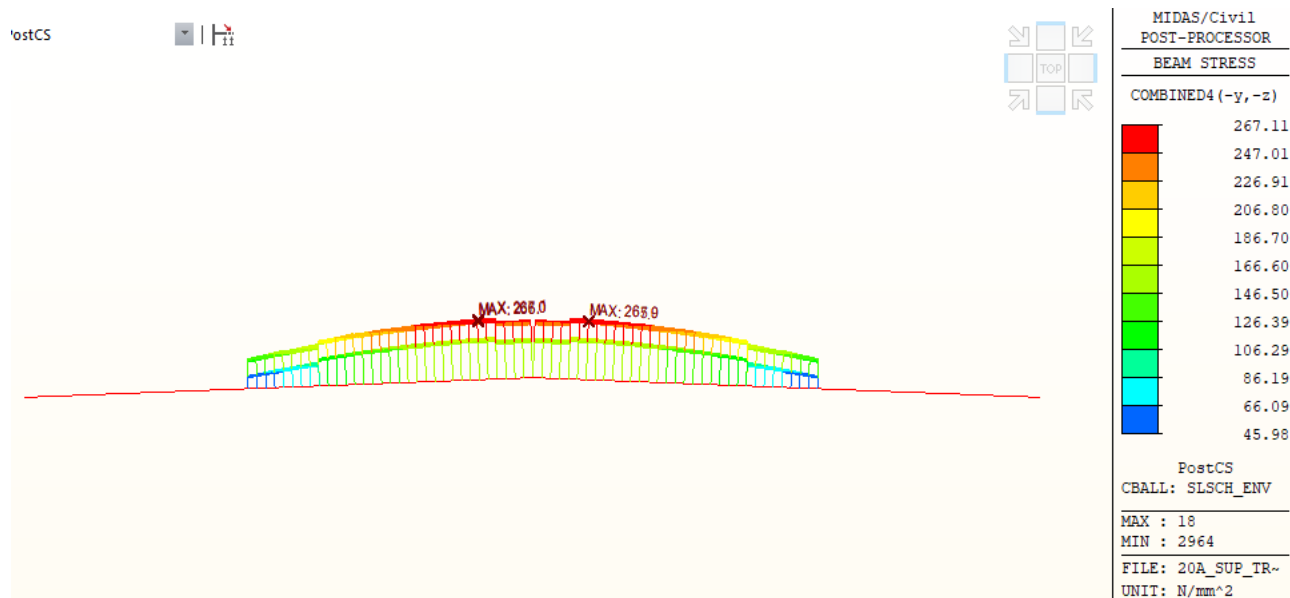


Nefázovaný prierez

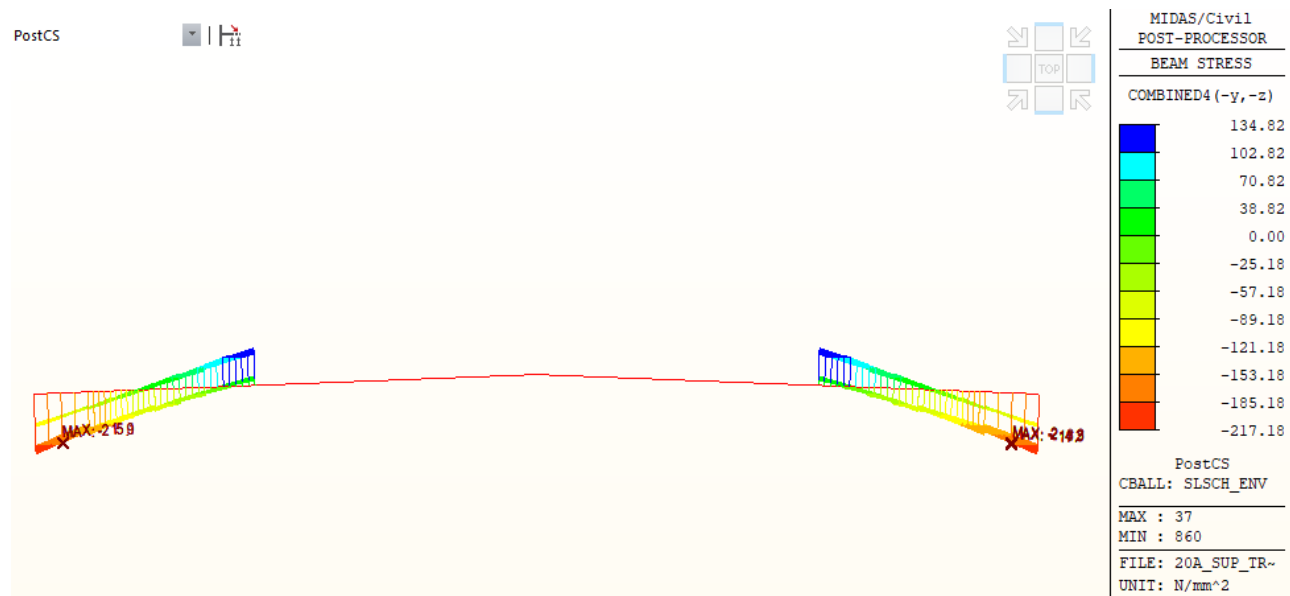


### 11.2.2.2 Spodné vlákno

Fázovaný prierez



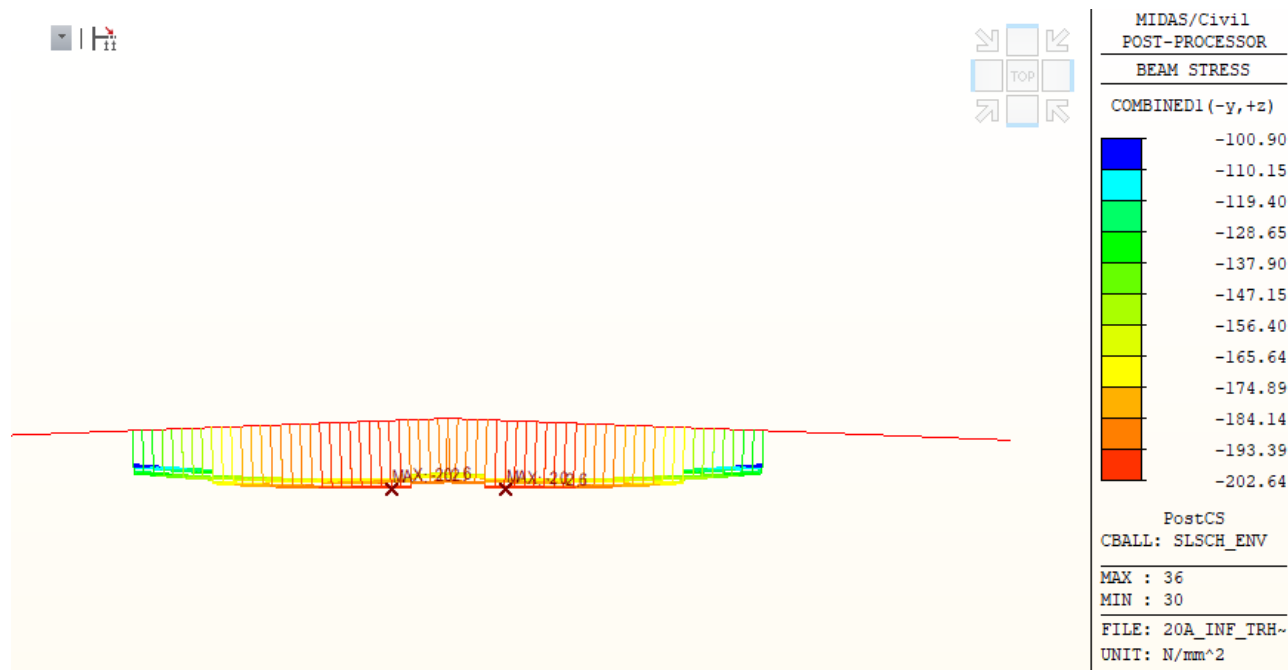
Nefázovaný prierez



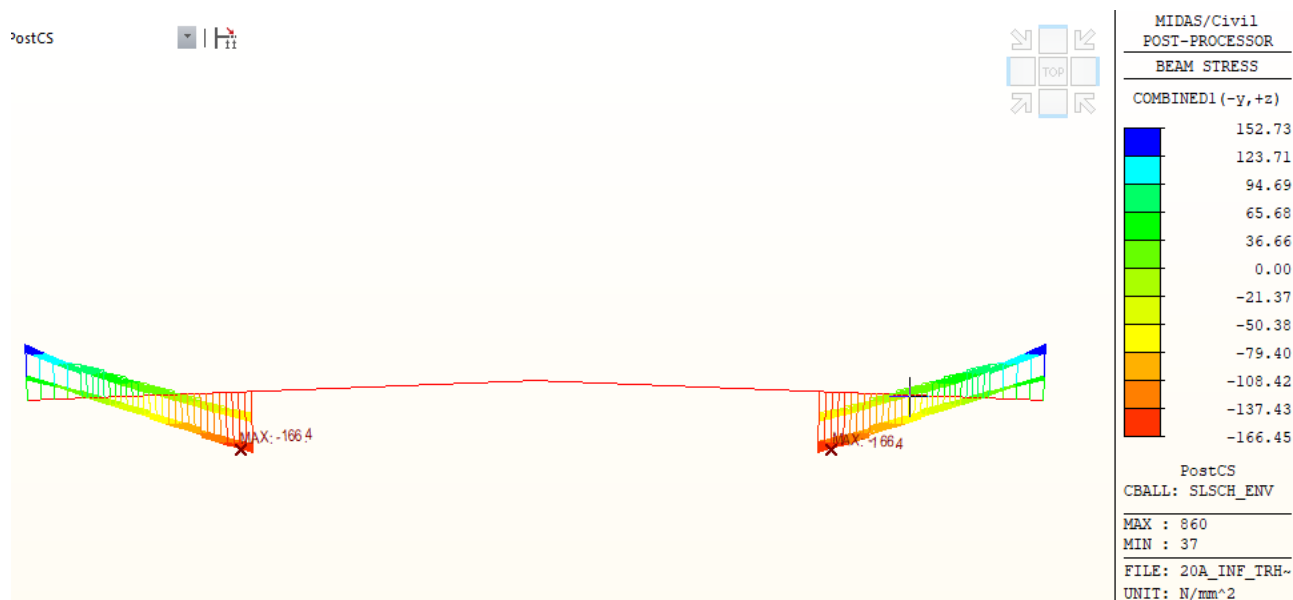
### 11.2.3 Pre kombináciu s G1,inf, začiatok životnosti

#### 11.2.3.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

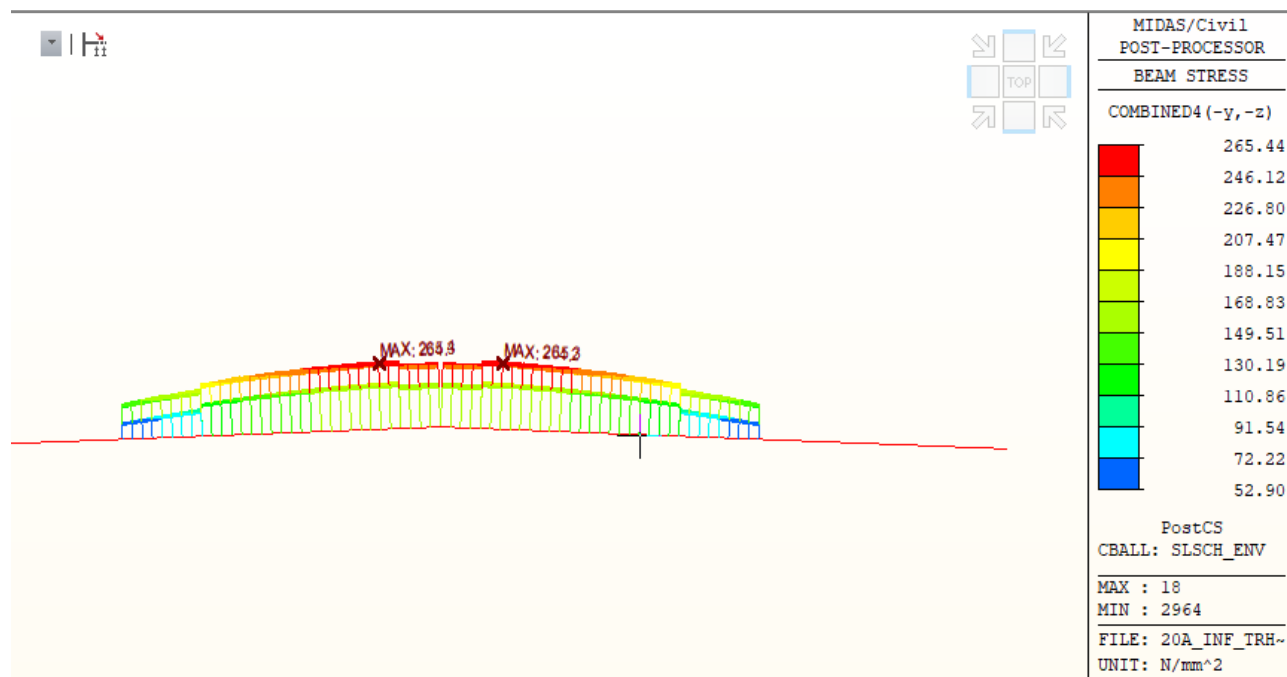


Nefázovaný prierez

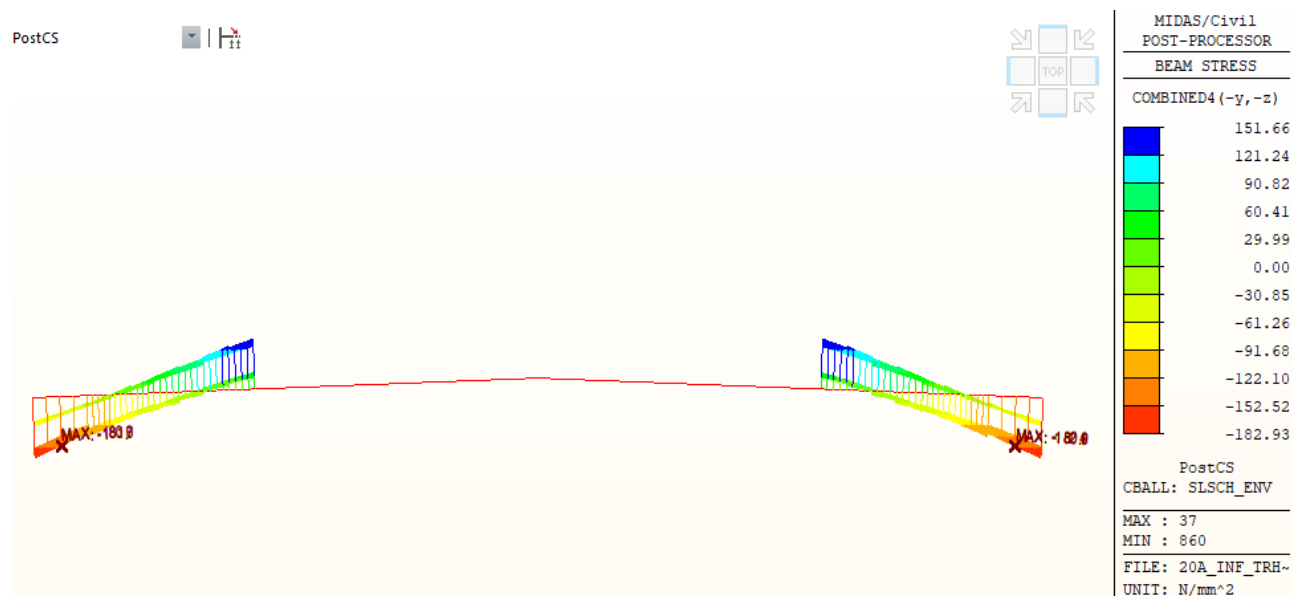


### 11.2.3.2 Spodné vlákno

#### Fázovaný prierez



#### Nefázovaný prierez

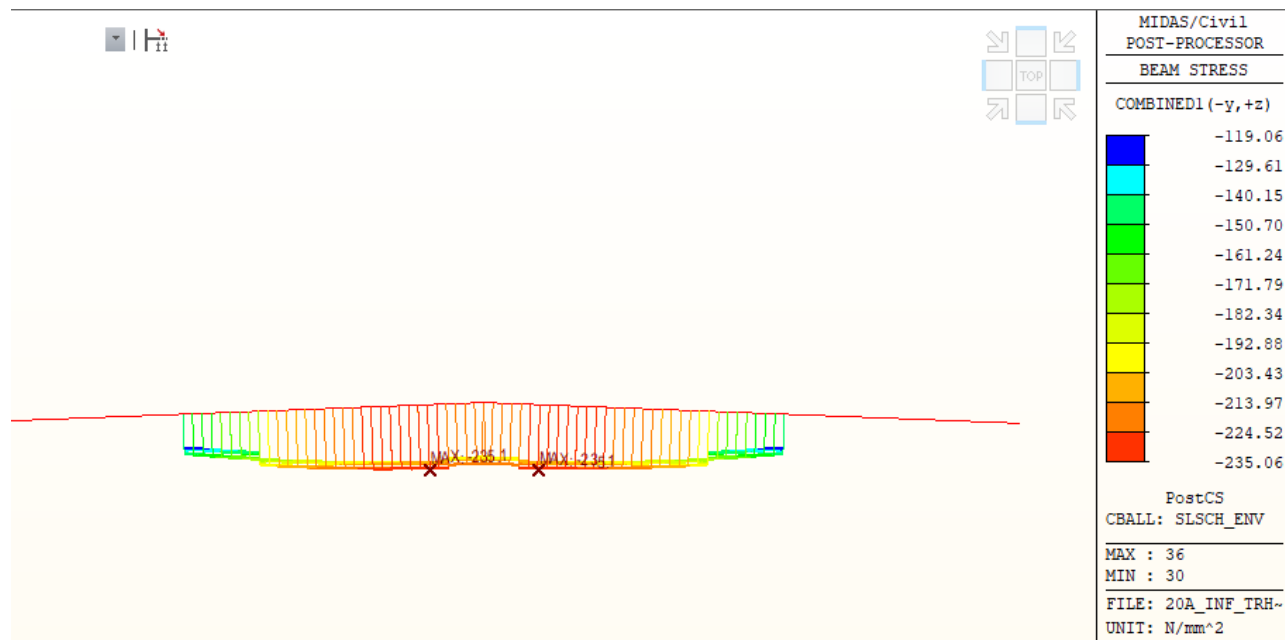




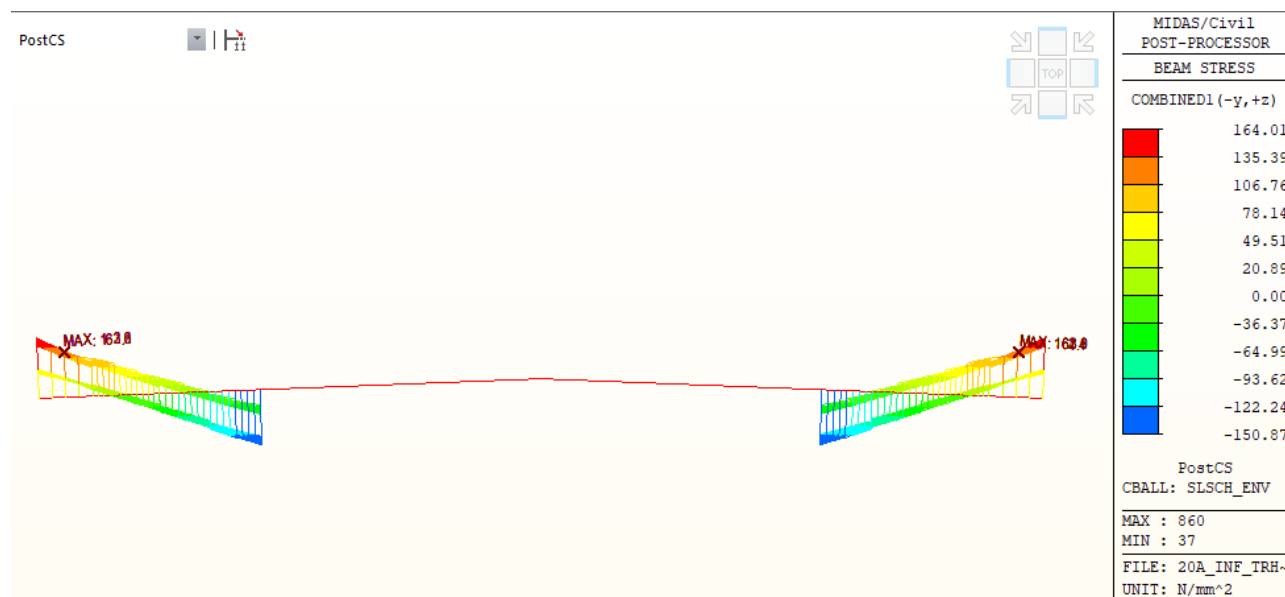
#### 11.2.4 Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti

##### 11.2.4.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

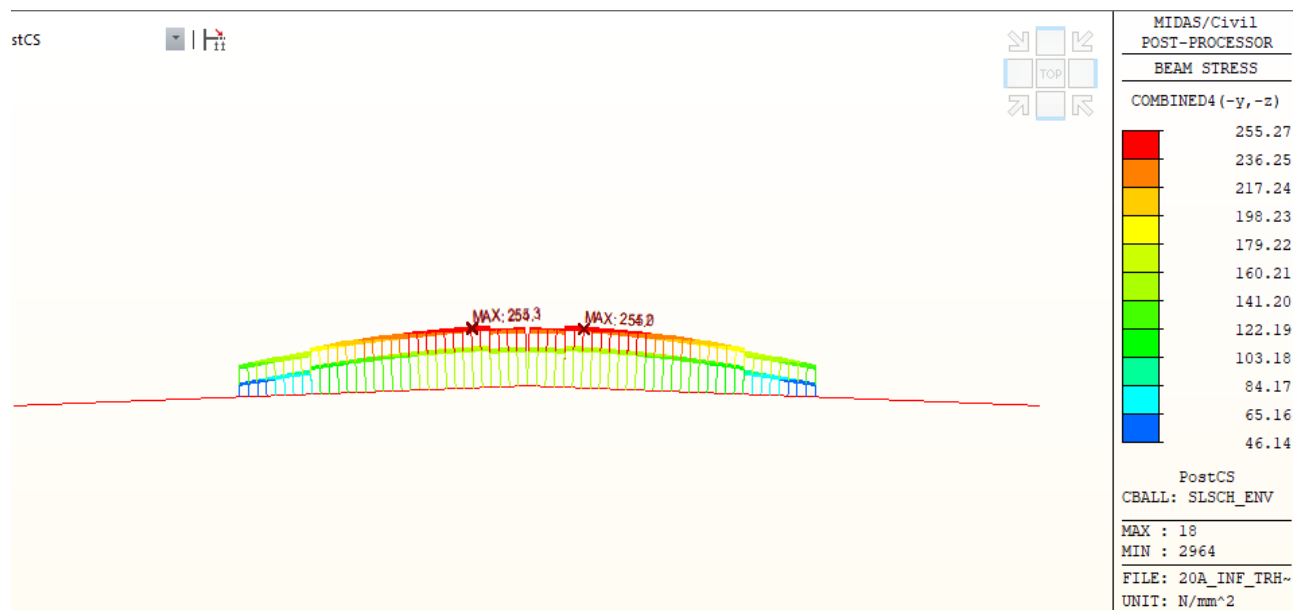


Nefázovaný prierez

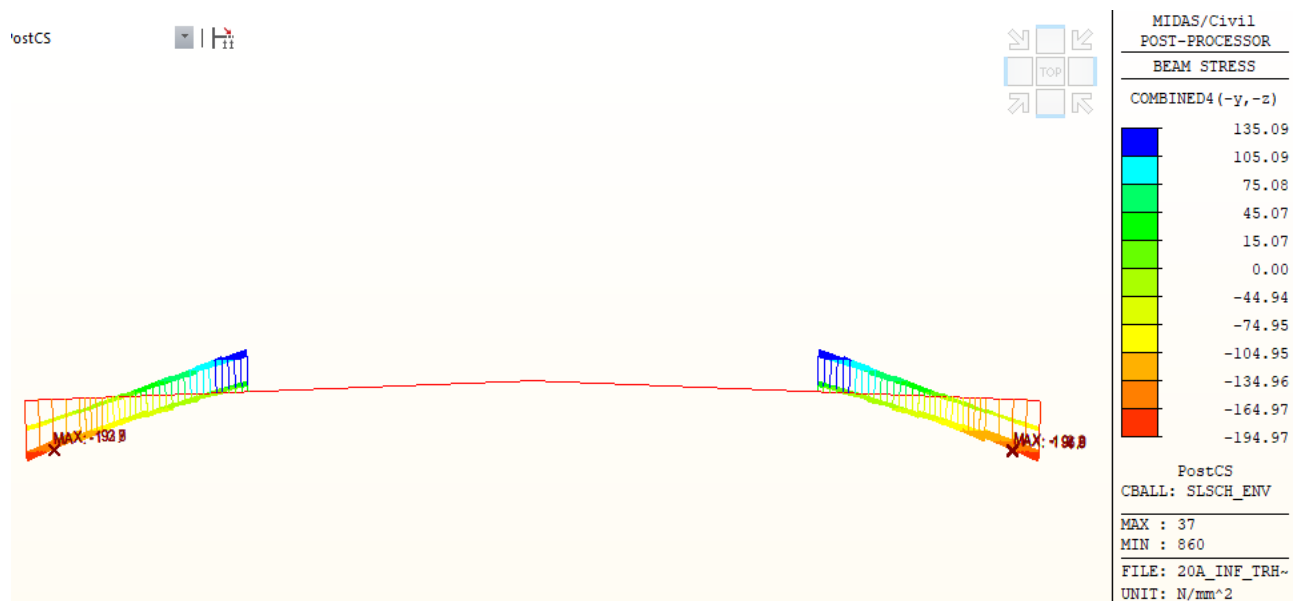


#### 11.2.4.2 Spodné vlákno

##### Fázovaný prierez



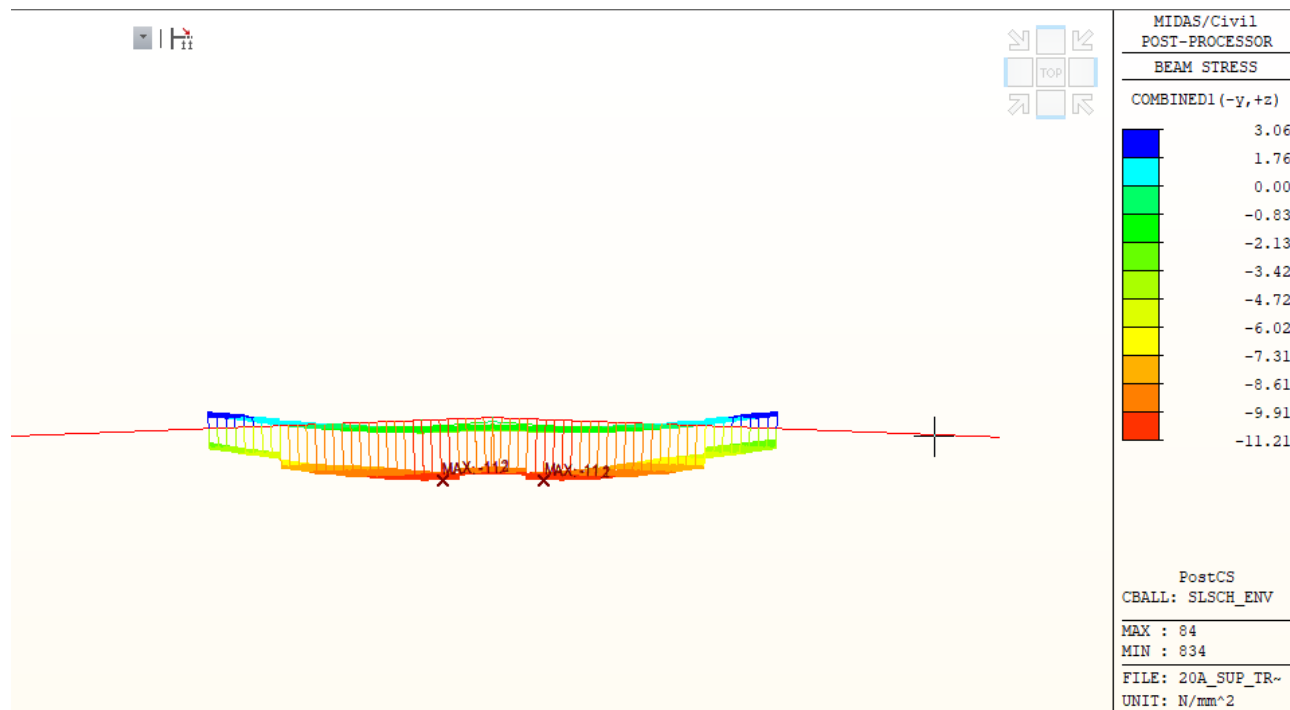
##### Nefázovaný prierez



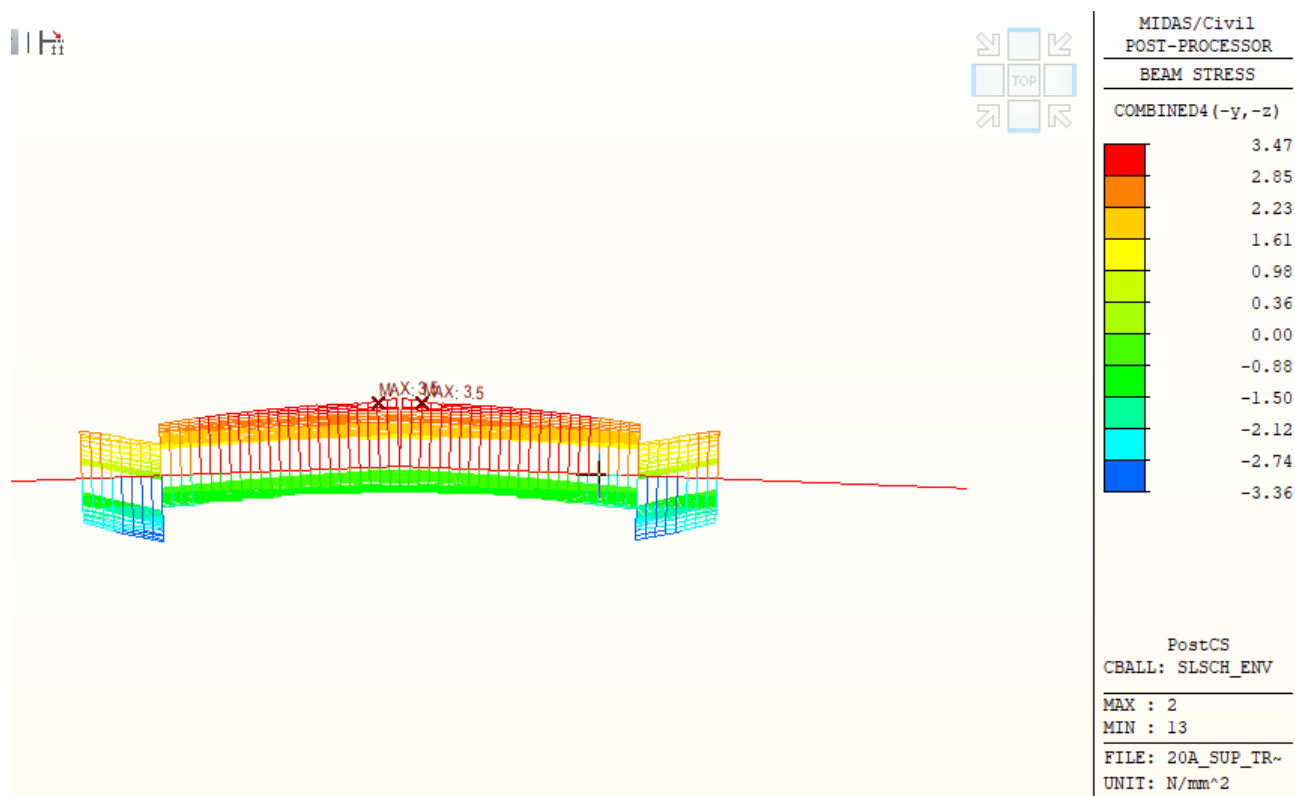
### 11.3 Obmedzenie napätia v betónovej doske

#### 11.3.1 Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti

##### 11.3.1.1 Horné vlákno

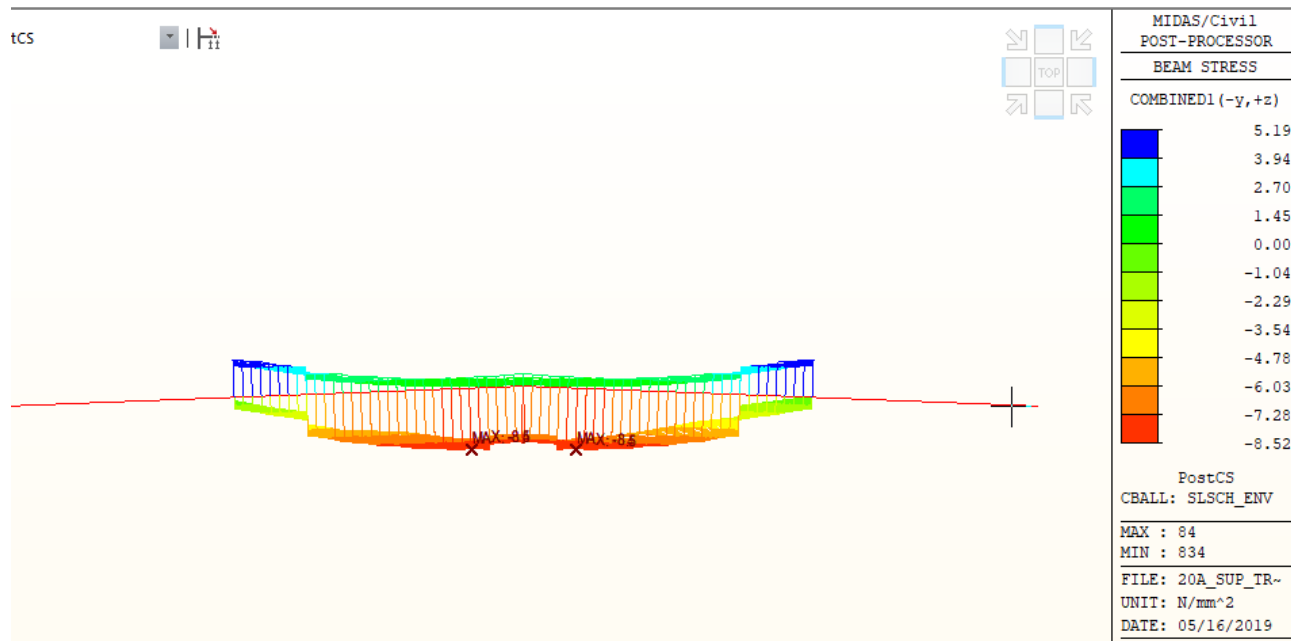


##### 11.3.1.2 Spodné vlákno

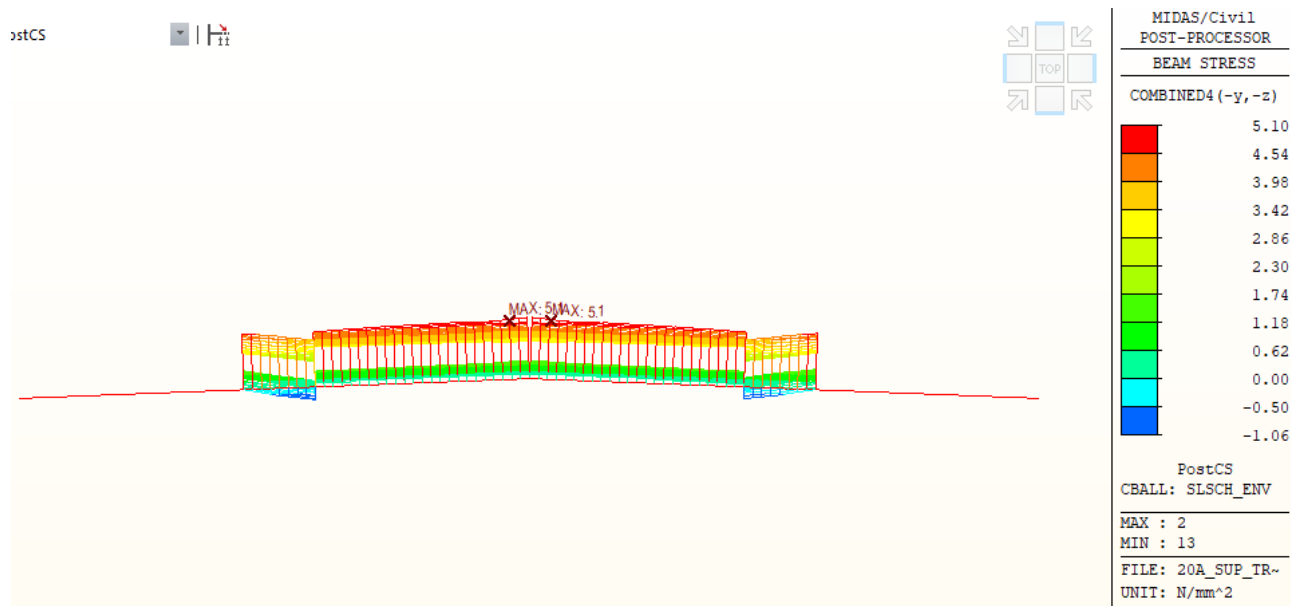


### 11.3.2 Pre kombináciu, s G1, sup, koniec životnosti

#### 11.3.2.1 Horné vlákno

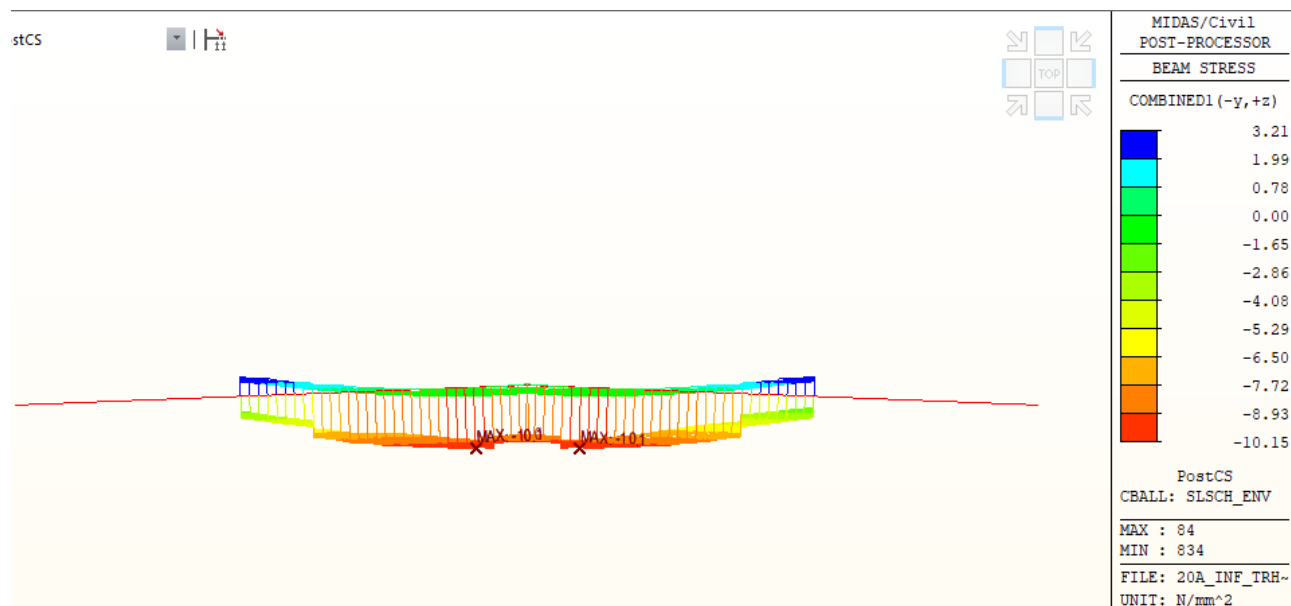


#### 11.3.2.2 Spodné vlákno

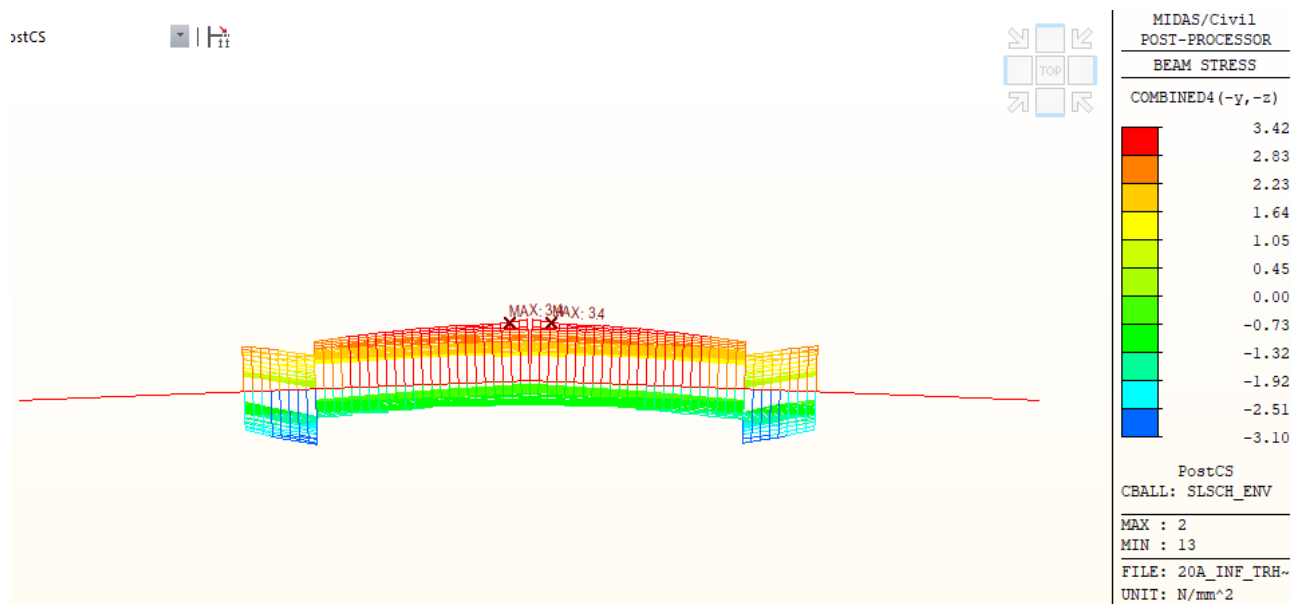


### 11.3.3 Pre kombináciu, s G1,inf, začiatok životnosti

#### 11.3.3.1 Horné vlákno

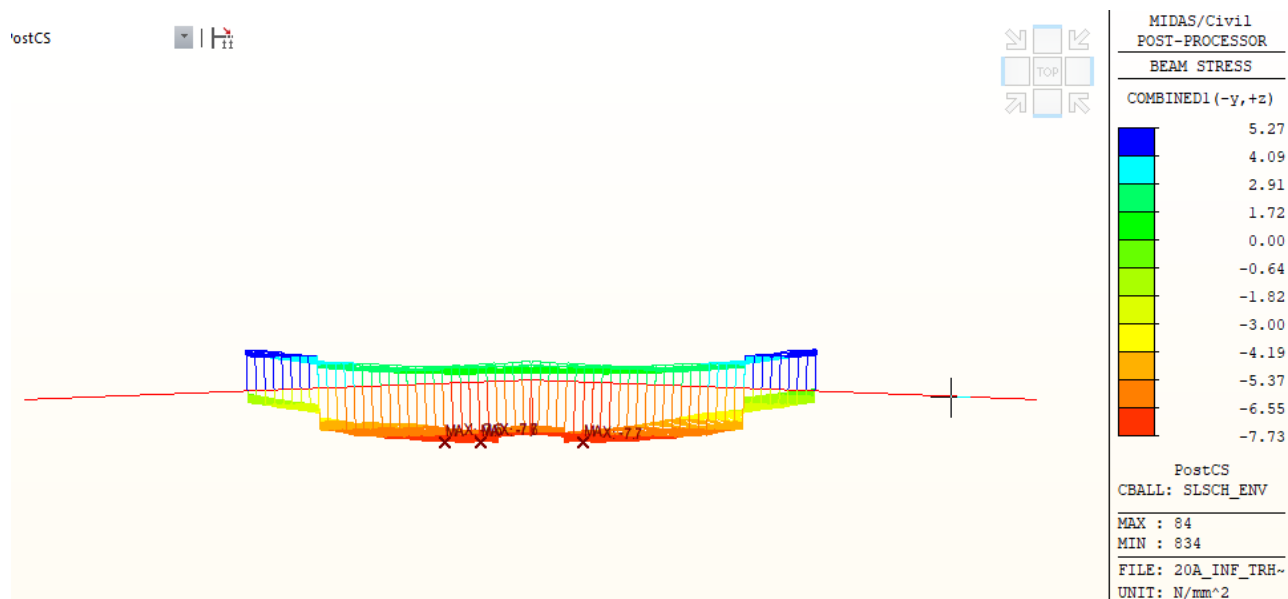


#### 11.3.3.2 Spodné vlákno

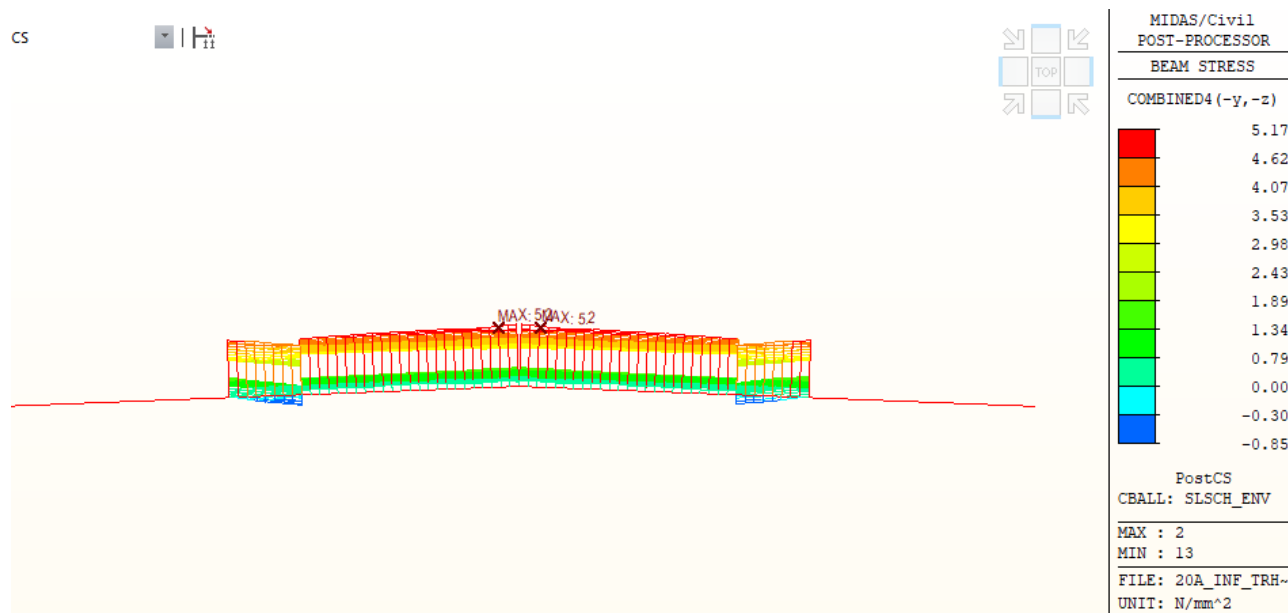


### 11.3.4 Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti

#### 11.3.4.1 Horné vlákno



#### 11.3.4.2 Spodné vlákno



### 11.3.5 Súhrnná tabuľka napätí

Napätosť v priereze [MPa]									
čas(t)	kombinácia	ocel				beton tlačný		beton ťahaný	
		fazovany		nefazovany		fazovany		fazovany	
		horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.
Zaciatok zivotnosti	sup	-207	277	171/-170	153/-205	-12	-3.5	3.1	3.5
	inf	-202	265	152/-167	151/-183	-10.15	-3.2	3.3	3.5
Koniec zivotnosti	sup	-240	268	184/-153	134/-218	-9	-1.1	5.2	5.1
	inf	-236	256	164/-151	135/-195	-7.8	-0.85	5.3	5.2

Dovolené hodnoty			355			21		6.4	

vl. – vlákno

Dovolené napätia nie sú prekročené.

## 12. Posúdenie nosníkov MSP – DC4

### 12.1 Obmedzenie napätí

V štádiu pôsobenia konštrukcie ako zabetónované nosníky, vybočenie tlačeneho pásu neohrozuje stabilitu konštrukcie, preto sa počítajú zaťaženia priamo z prierezových charakteristík oceľového nosníka.

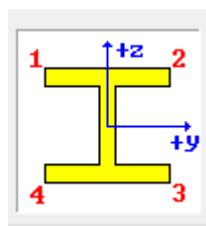
Pre obmedzenia napätí v konštrukcii sa posudzujú nasledujúce:

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  $\sigma < k_3 \cdot f_y = 0,8 \cdot 500 = 400 \text{ MPa}$  - s výstužou sa nepočíta, plní funkciu rezervy

Značenie bodov pre značenia napätia v priereze



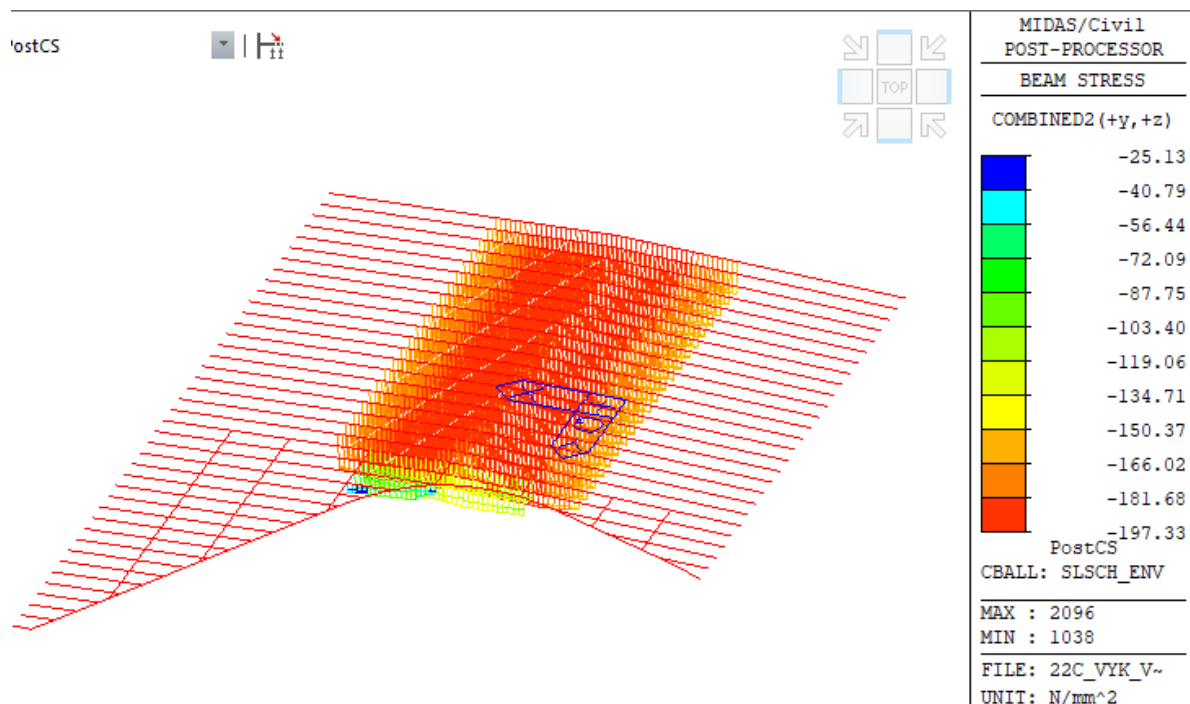
## 12.2 Obmedzenie napätia v ocele v nosníku

Extrémne normálové napätie v nosníku, kombinácia MSP, [MPa]

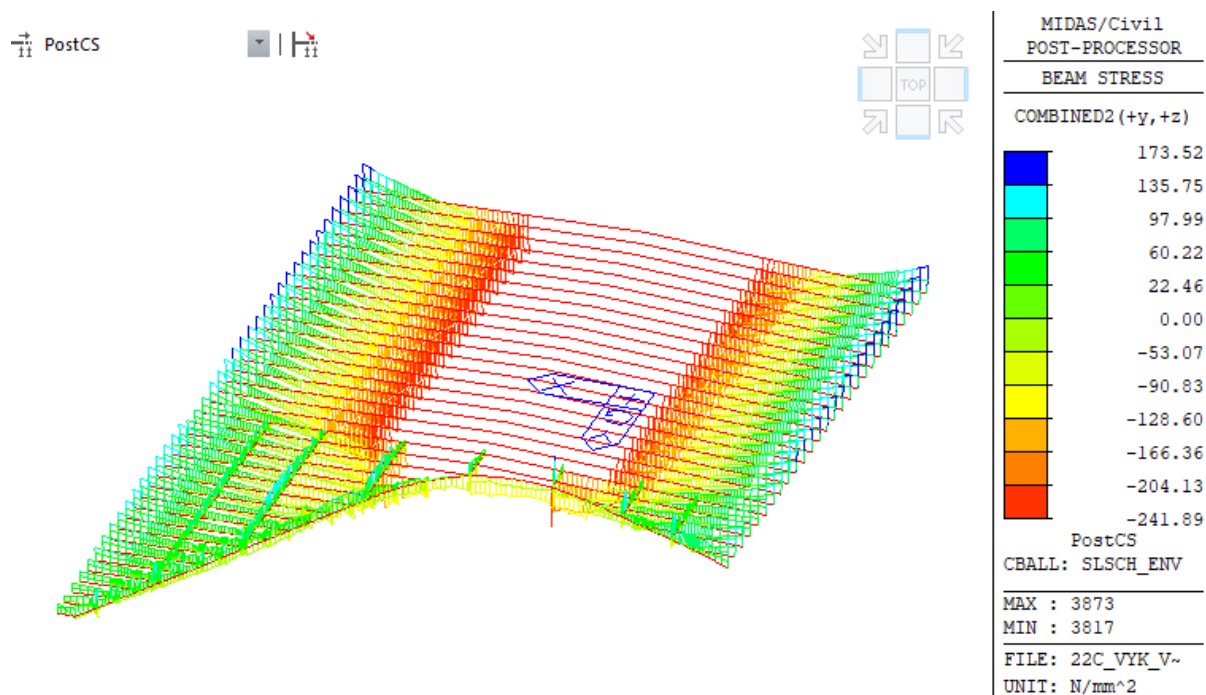
### 12.2.1 Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti

#### 12.2.1.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez



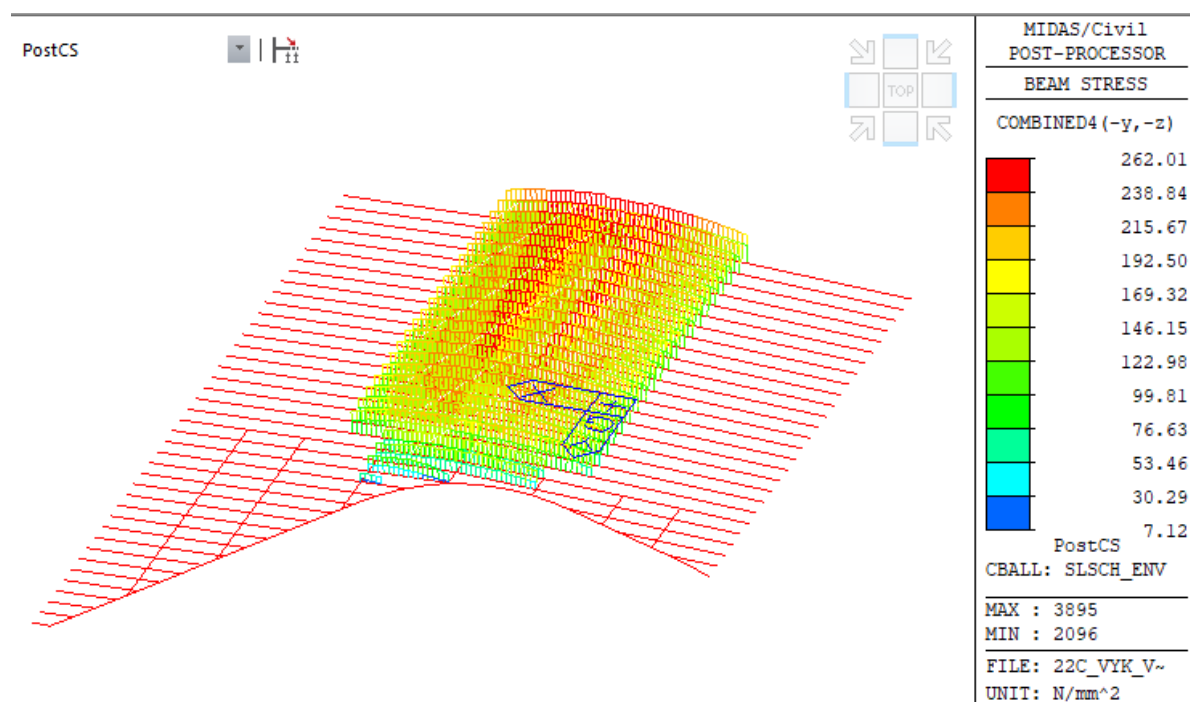
Nefázovaný prierez



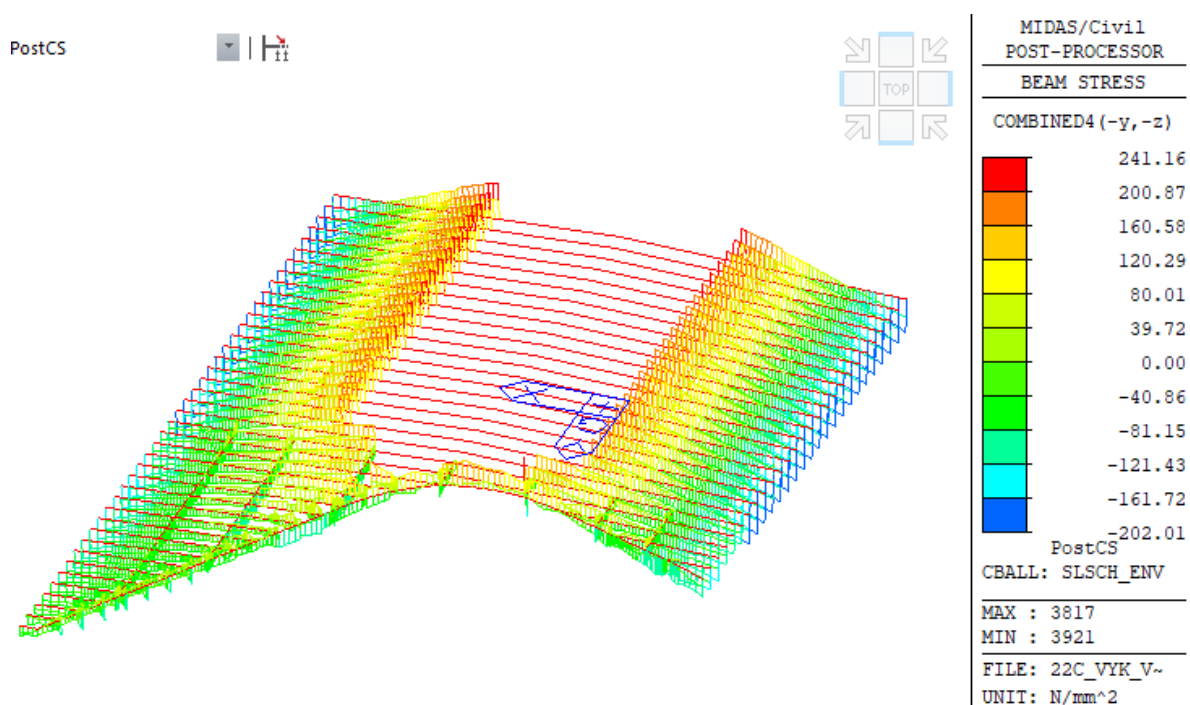


### 12.2.1.2 Spodné vlákno

#### Fázovaný prierez



#### Nefázovaný prierez

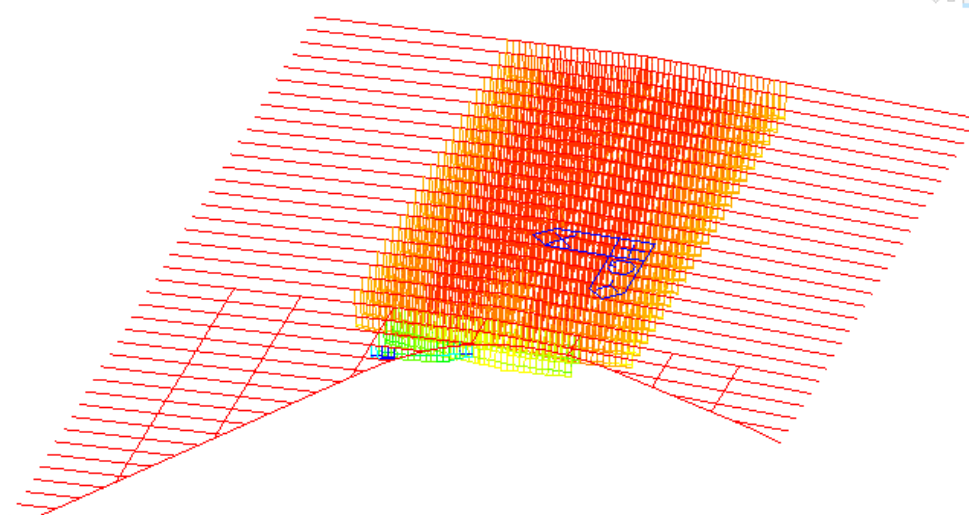


## 12.2.2 Pre kombináciu, s G1,sup, koniec životnosti

### 12.2.2.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

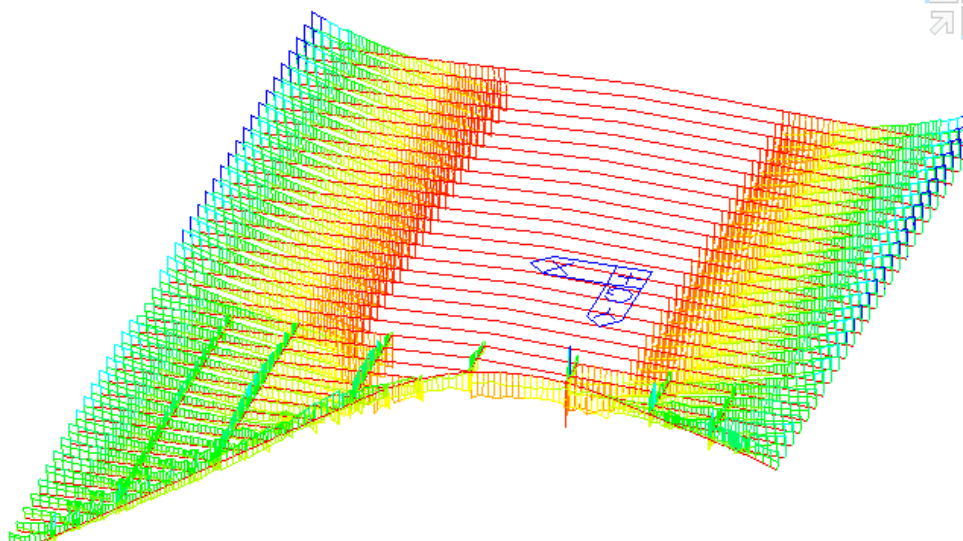
tCS



MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
BEAM STRESS	
COMBINED1 (-y, +z)	
	-44.99
	-61.91
	-78.82
	-95.74
	-112.65
	-129.57
	-146.48
	-163.40
	-180.31
	-197.23
	-214.14
	-231.06
PostCS	
CBALL: SLSCH_ENV	
MAX : 2096	
MIN : 3895	
FILE: 22C_VYK_V~	
UNIT: N/mm <sup>2</sup>	

Nefázovaný prierez

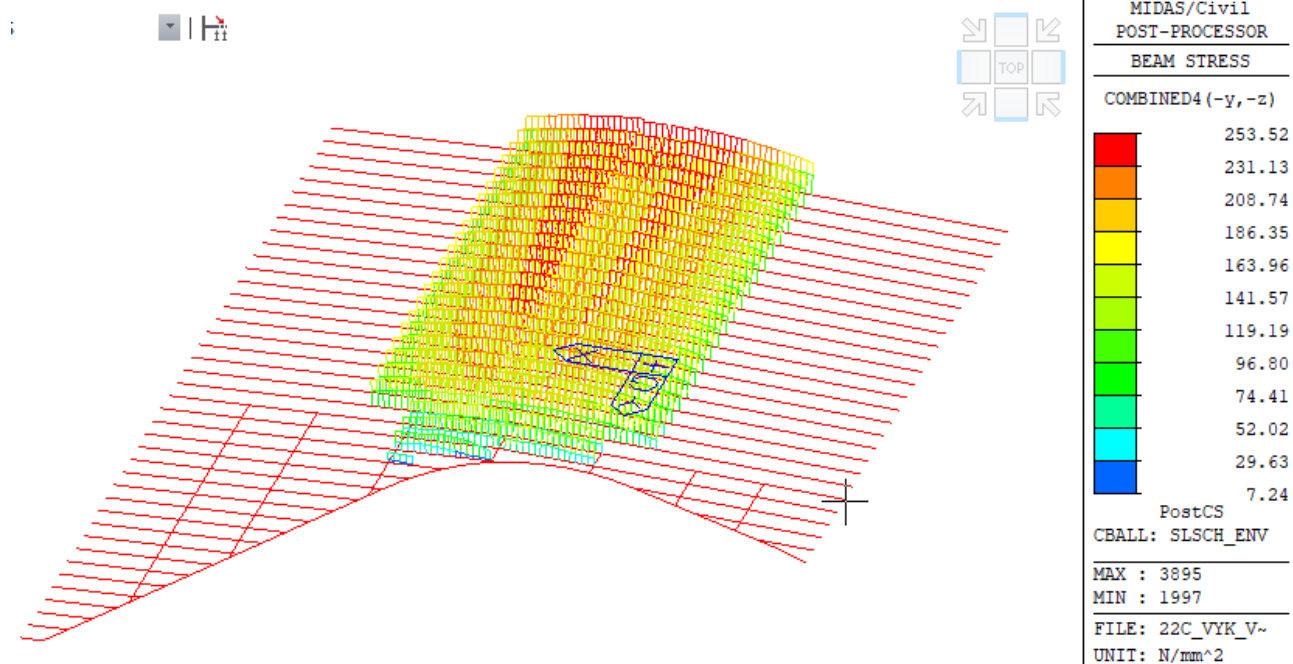
stCS



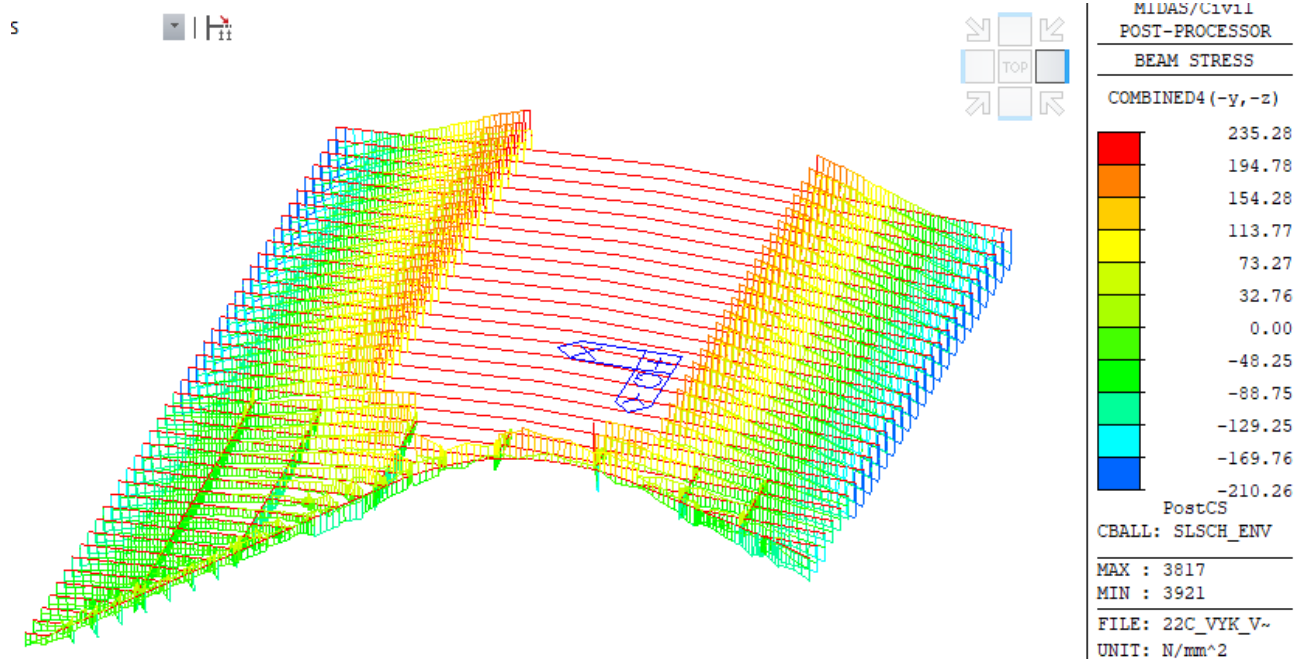
MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
BEAM STRESS	
COMBINED2 (+y, +z)	
	181.15
	143.19
	105.24
	67.28
	29.32
	0.00
	-46.59
	-84.55
	-122.51
	-160.47
	-198.42
	-236.38
PostCS	
CBALL: SLSCH_ENV	
MAX : 3873	
MIN : 3817	
FILE: 22C_VYK_V~	
UNIT: N/mm <sup>2</sup>	

### 12.2.2.2 Spodné vlákno

Fázovaný prierez



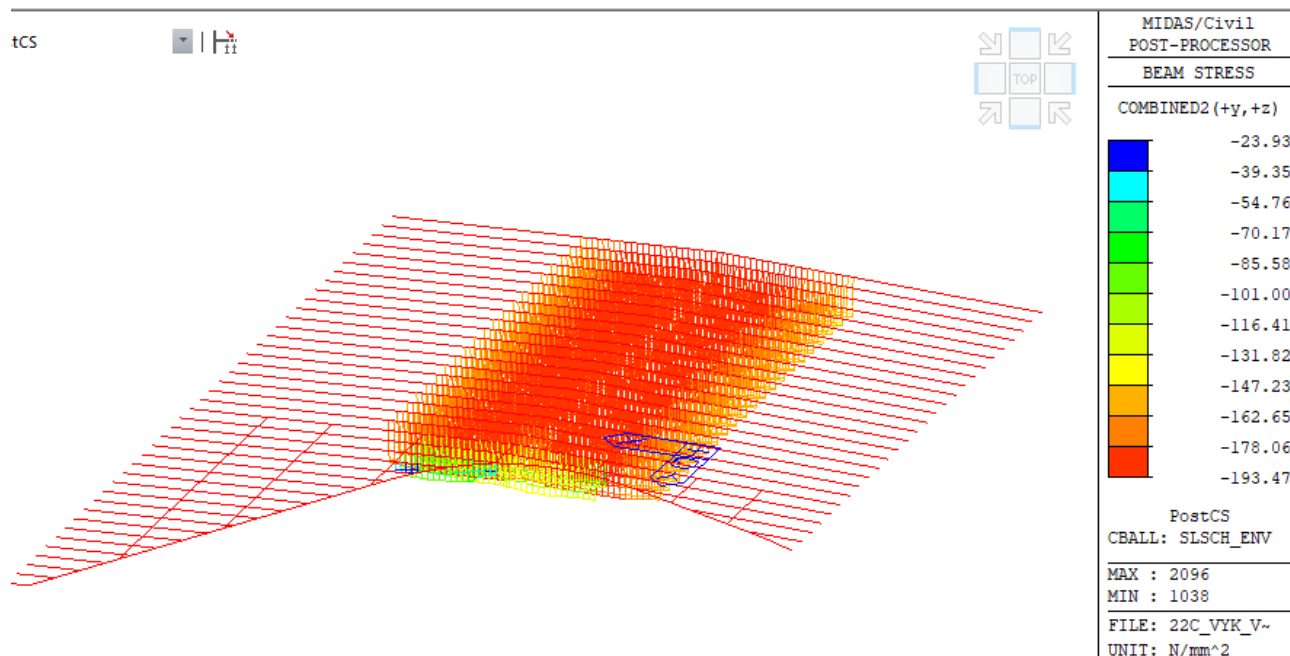
Nefázovaný prierez



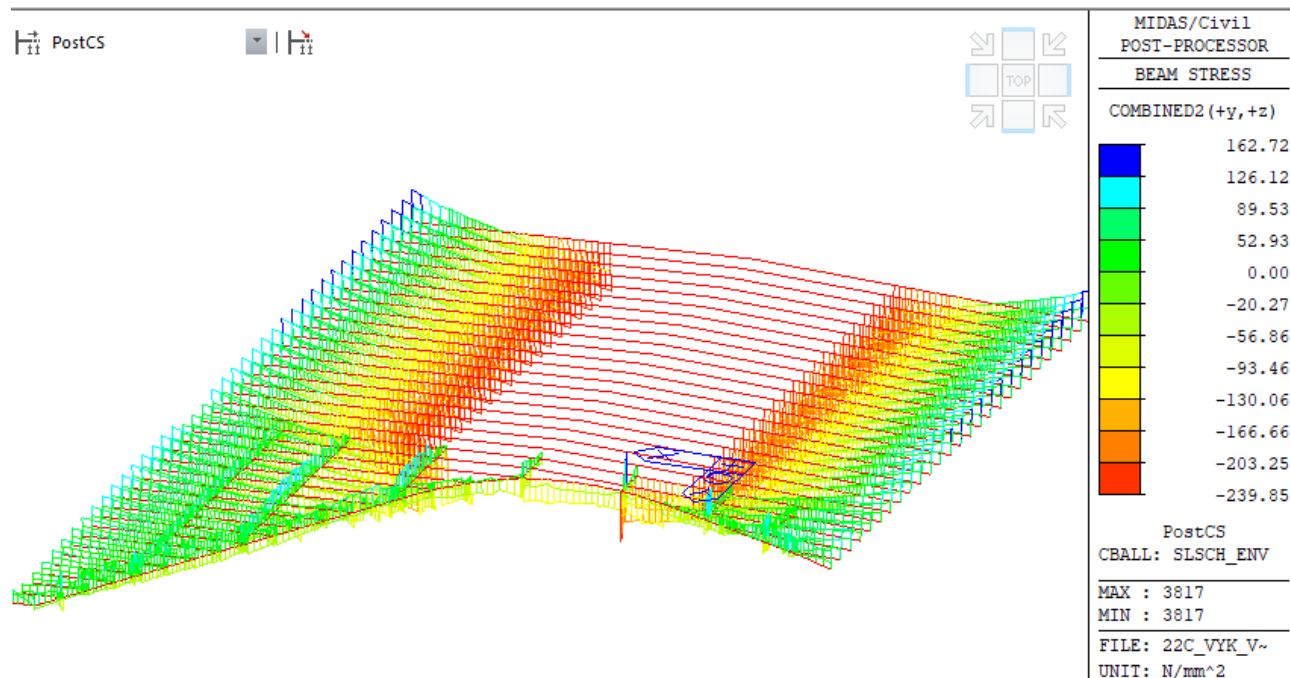
### 12.2.3 Pre kombináciu s G1,inf, začiatok životnosti

#### 12.2.3.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez

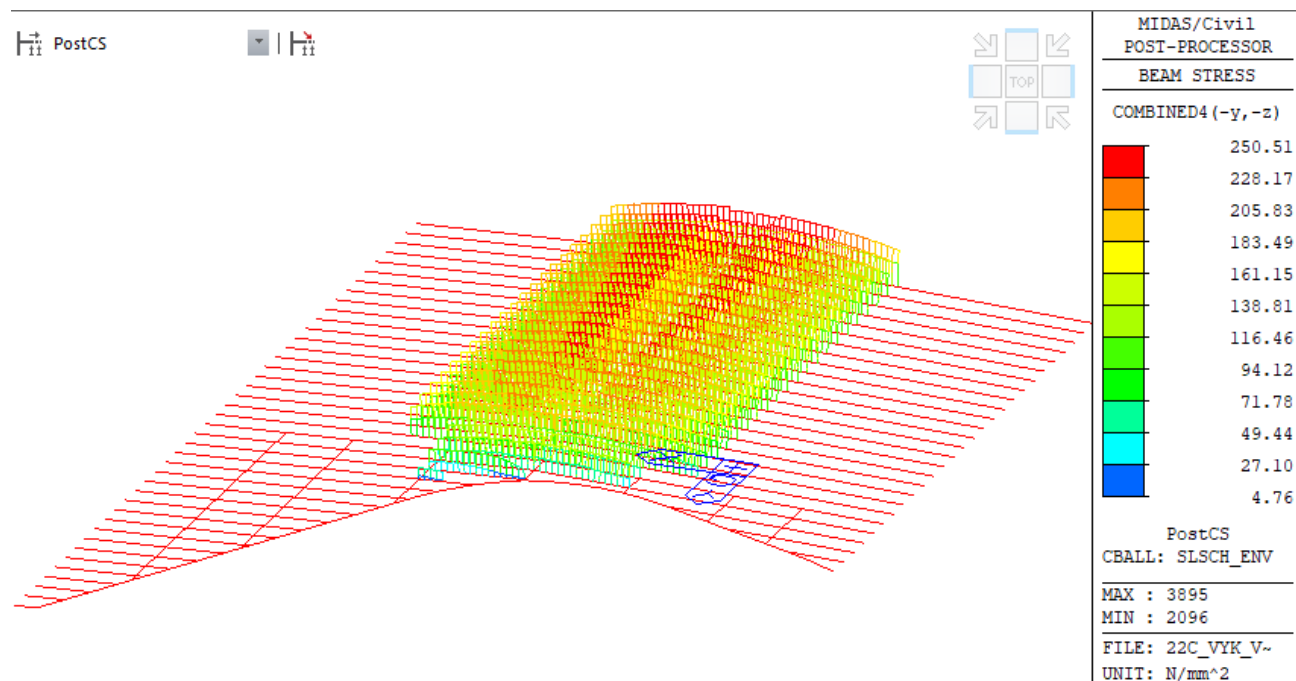


Nefázovaný prierez

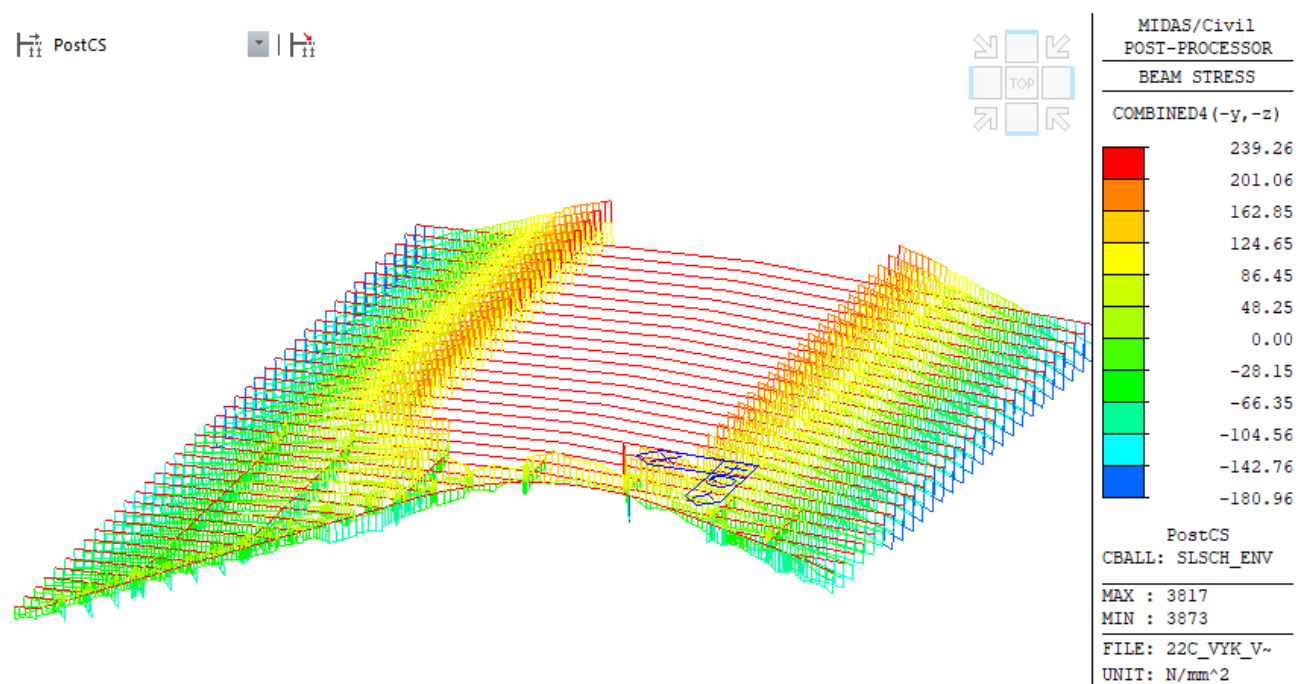


### 12.2.3.2 Spodné vlákno

#### Fázovaný prierez



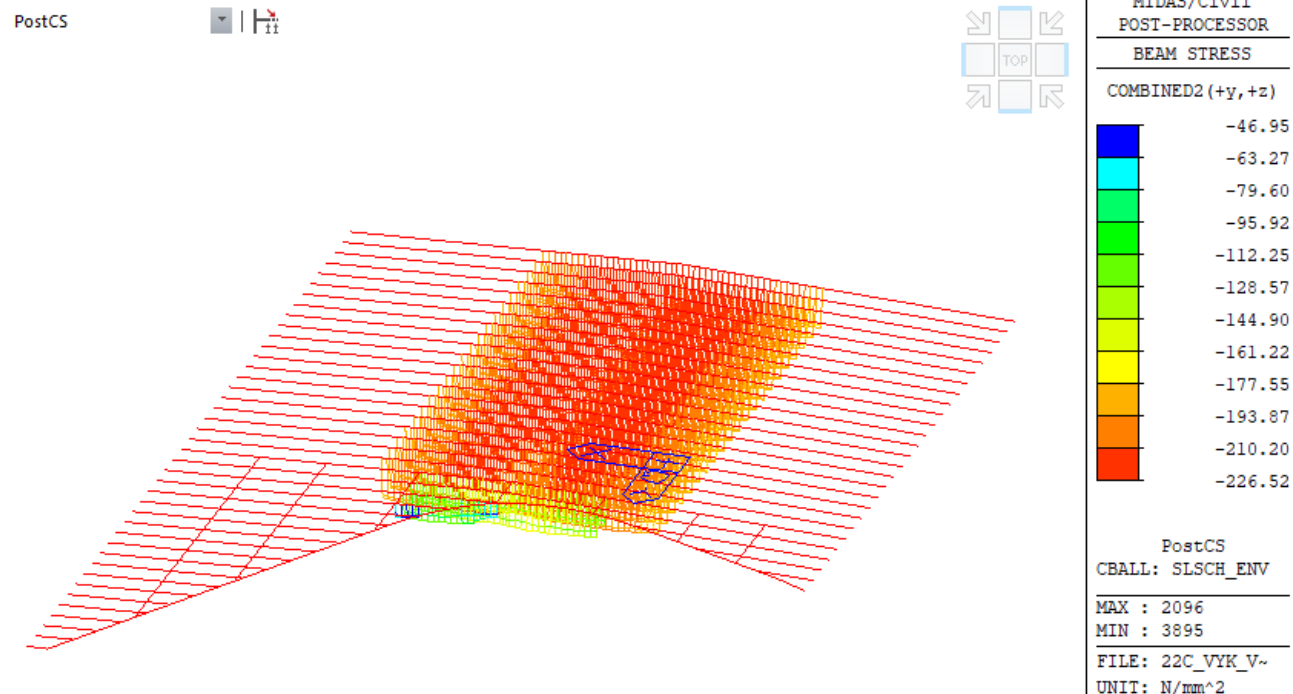
#### Nefázovaný prierez



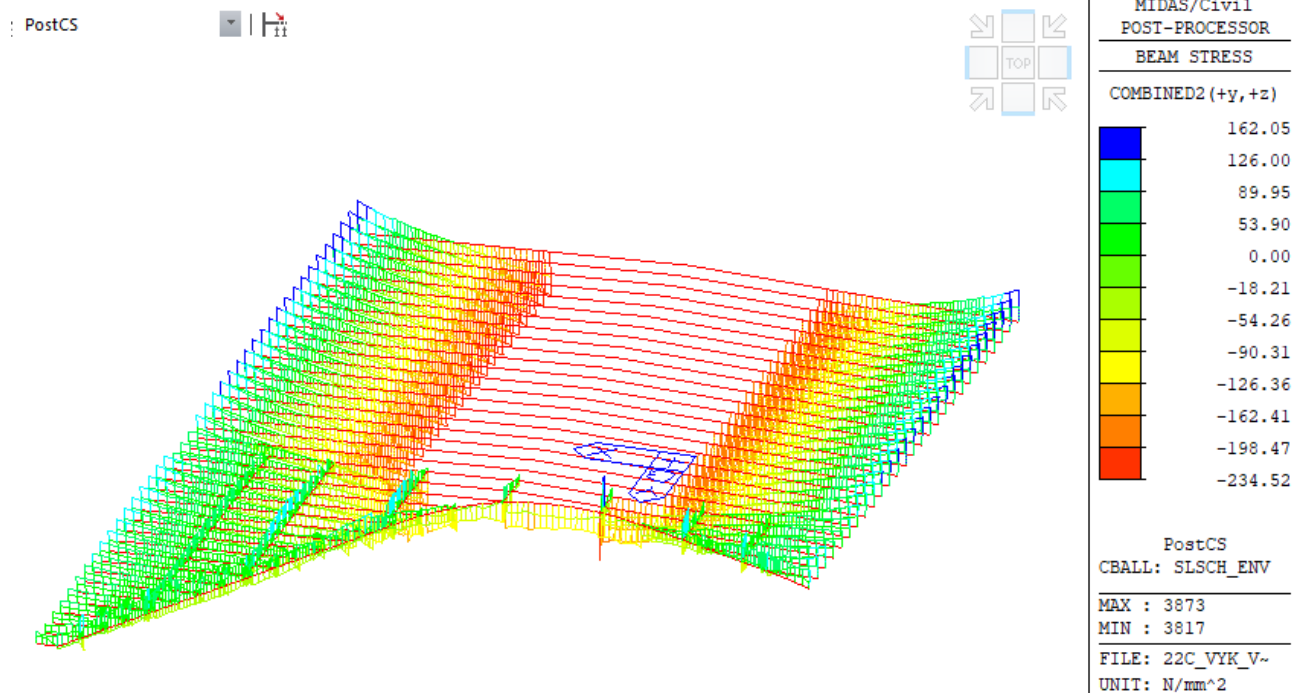
## 12.2.4 Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti

### 12.2.4.1 Horné vlákno

Fázovaný prierez



Nefázovaný prierez

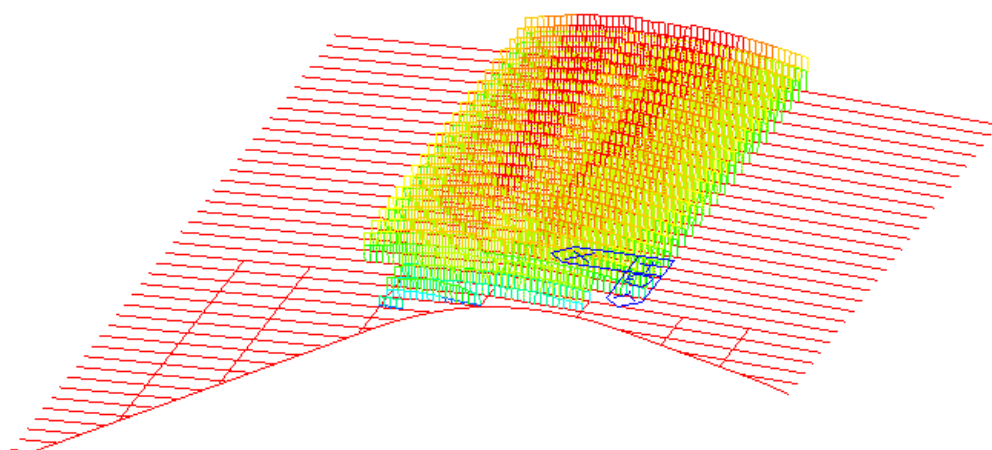




#### 12.2.4.2 Spodné vlákno

Fázovaný prierez

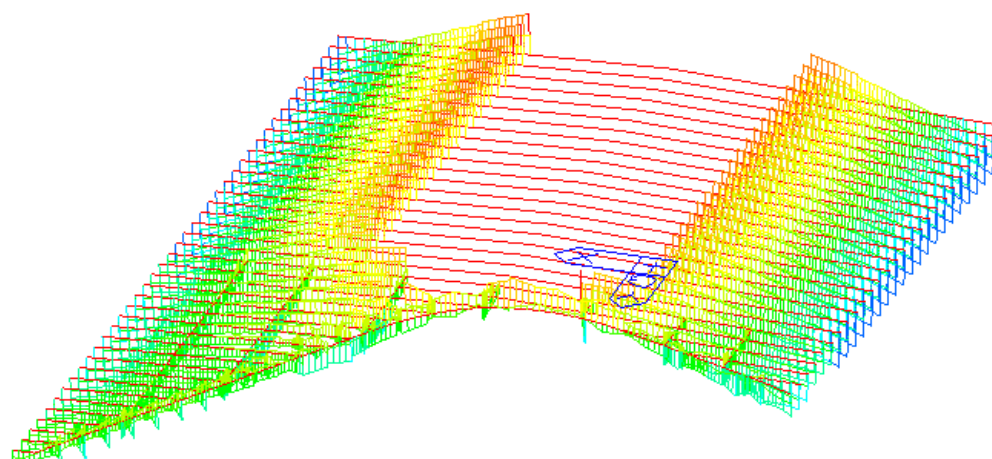
PostCS



MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
BEAM STRESS	
COMBINED4 (-y, -z)	
	241.96
	220.39
	198.83
	177.27
	155.71
	134.14
	112.58
	91.02
	69.46
	47.89
	26.33
	4.77
PostCS	
CBALL: SLSCH_ENV	
MAX : 3895	
MIN : 1997	
FILE: 22C_VYK_V~	
UNIT: N/mm <sup>2</sup>	

Nefázovaný prierez

PostCS

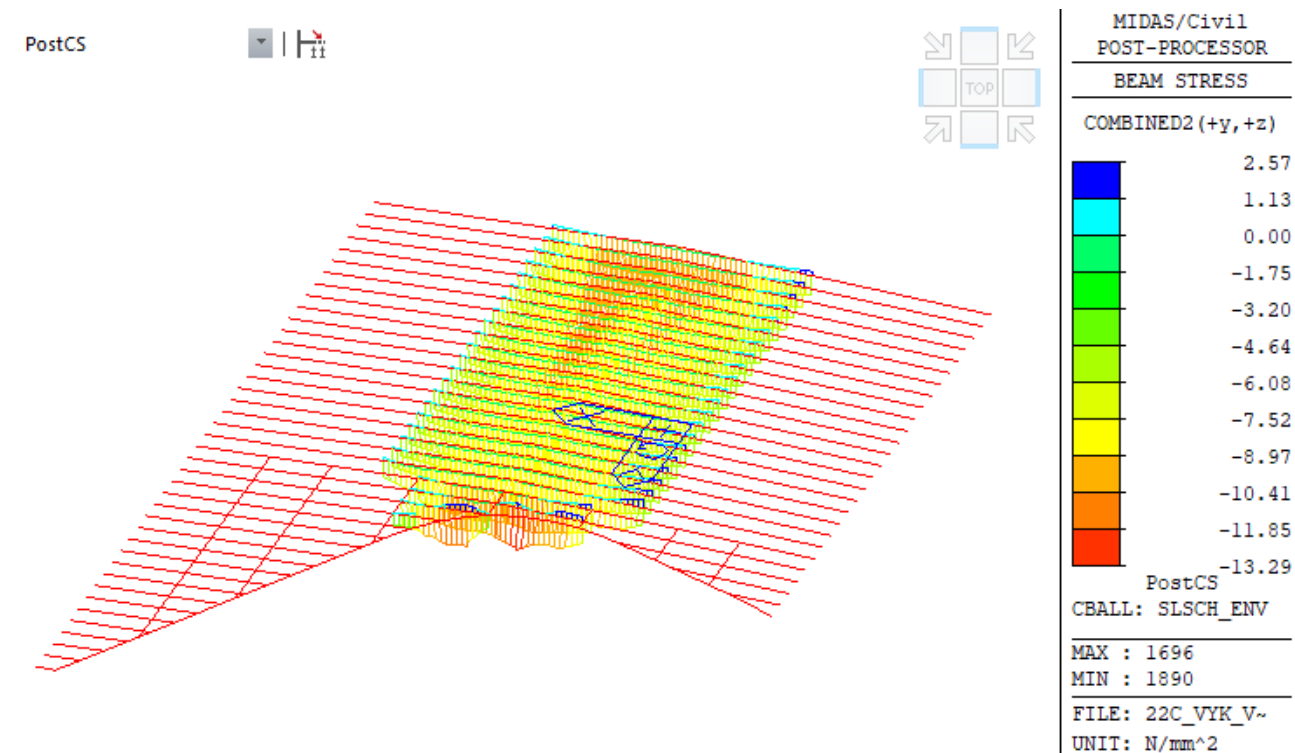


MIDAS/Civil POST-PROCESSOR	
BEAM STRESS	
COMBINED4 (-y, -z)	
	233.58
	195.18
	156.79
	118.40
	80.01
	41.61
	0.00
	-35.17
	-73.57
	-111.96
	-150.35
	-188.74
PostCS	
CBALL: SLSCH_ENV	
MAX : 3817	
MIN : 3921	
FILE: 22C_VYK_V~	
UNIT: N/mm <sup>2</sup>	

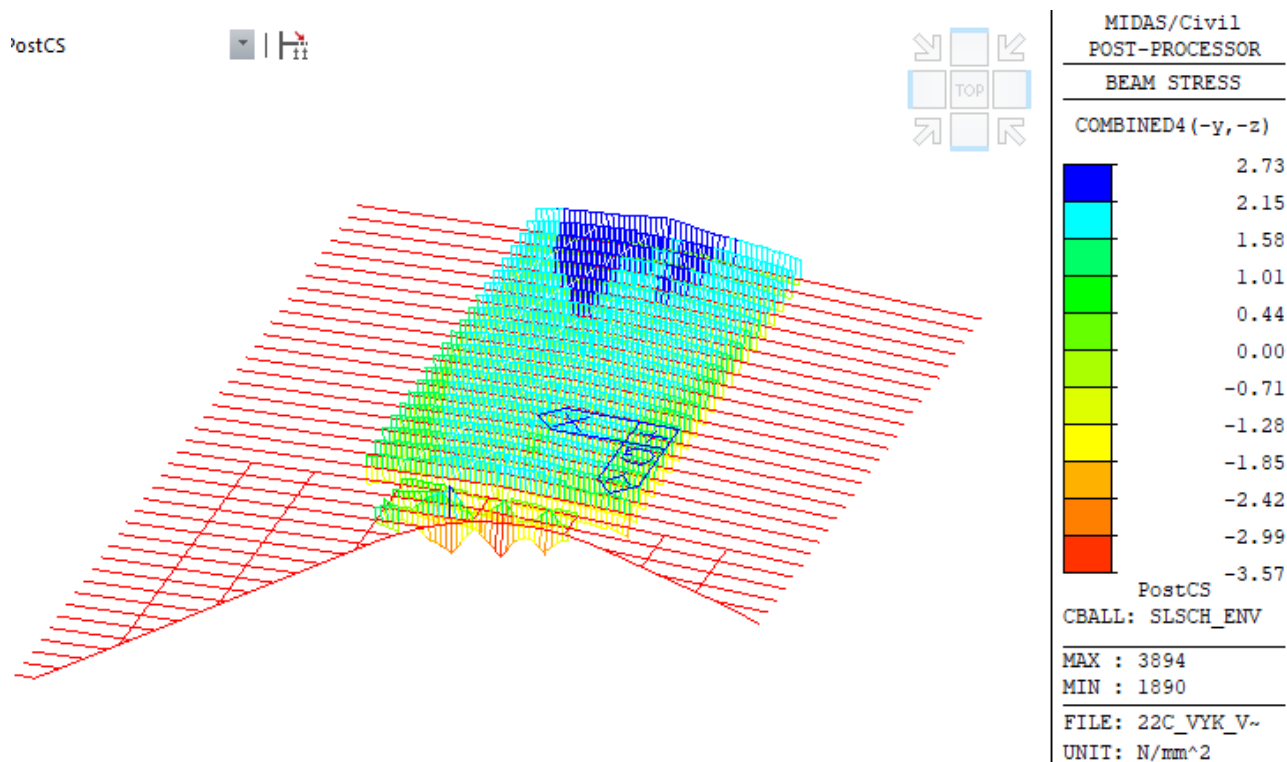
## 12.3 Obmedzenie napätia v betónovej doske

### 12.3.1 Pre kombináciu, s G1,sup, začiatok životnosti

#### 12.3.1.1 Horné vlákno



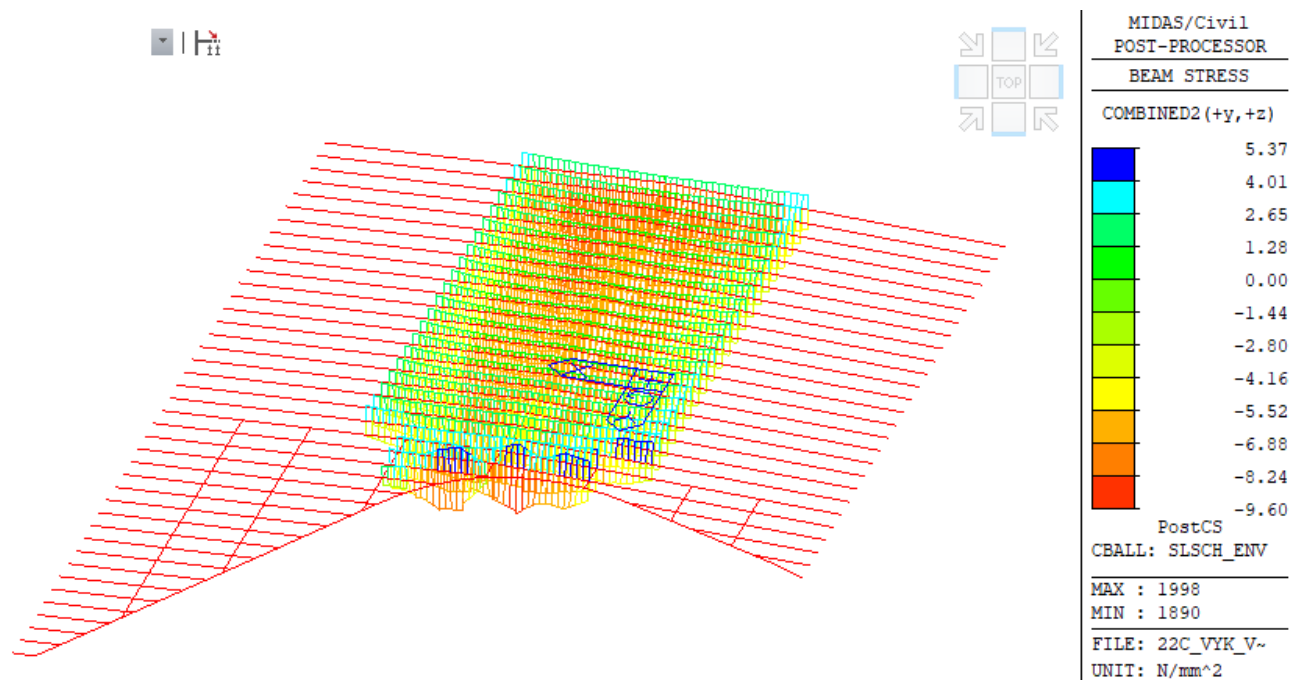
#### 12.3.1.2 Spodné vlákno



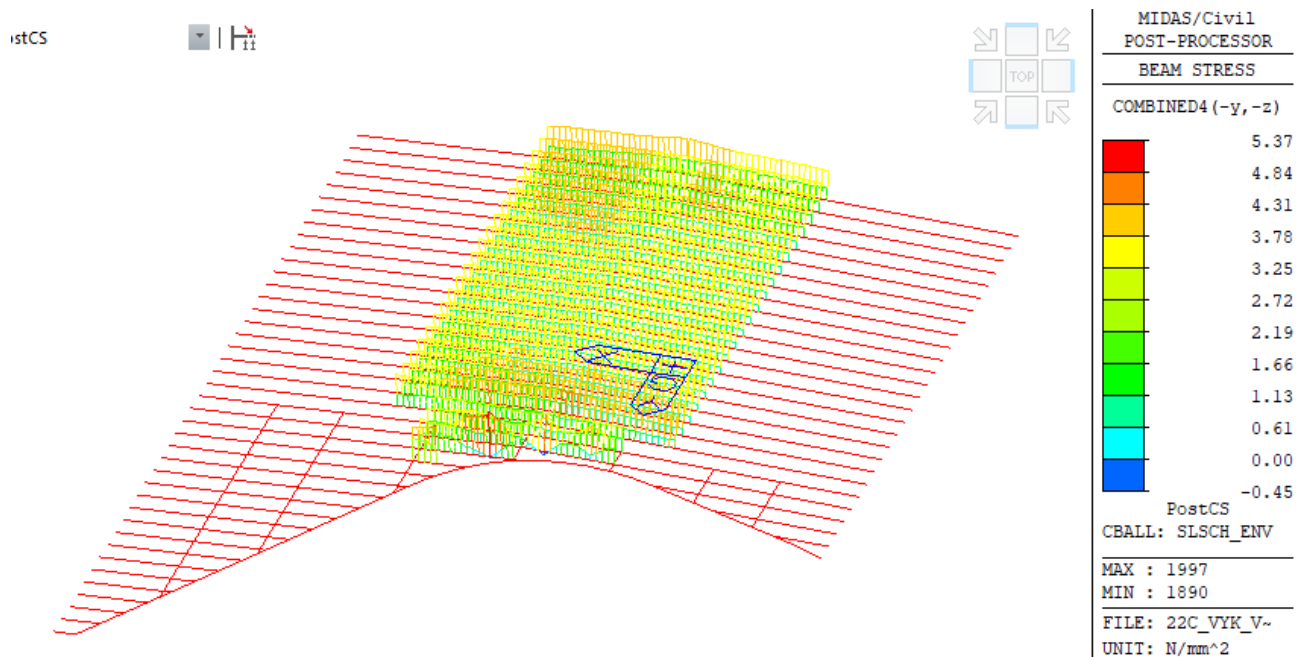


### 12.3.2 Pre kombináciu, s G1, sup, koniec životnosti

#### 12.3.2.1 Horné vlákno

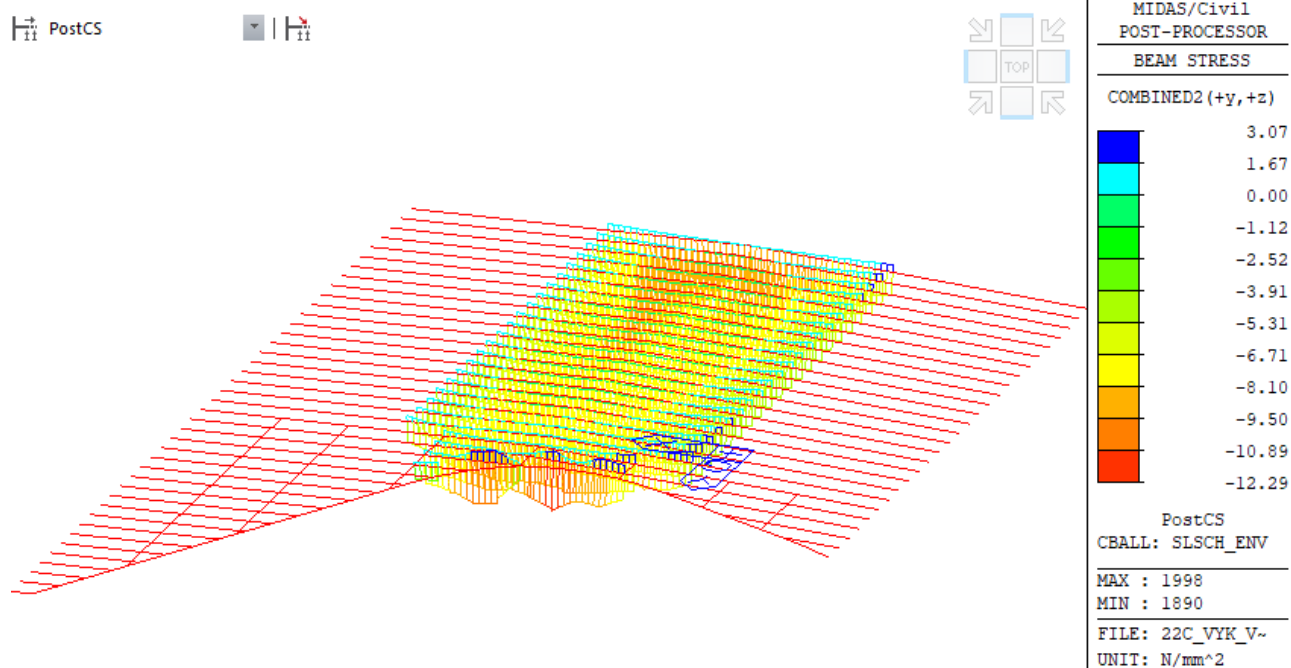


#### 12.3.2.2 Spodné vlákno

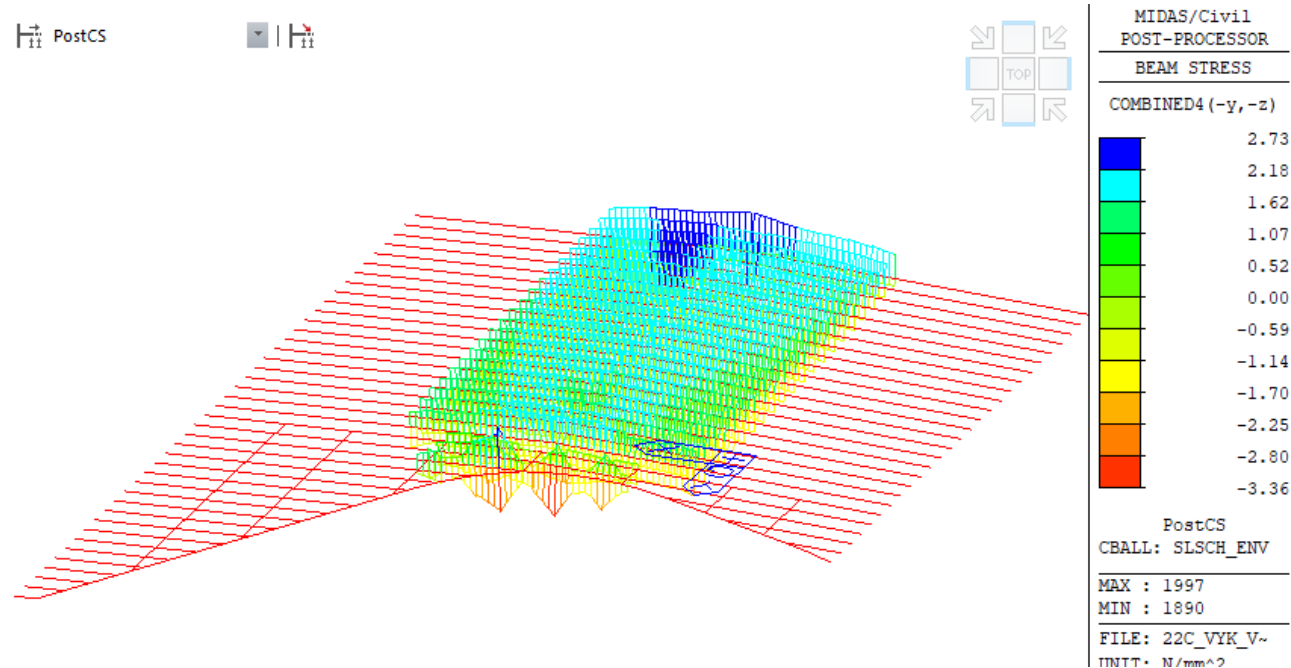


### 12.3.3 Pre kombináciu, s G1,inf, začiatok životnosti

#### 12.3.3.1 Horné vlákno

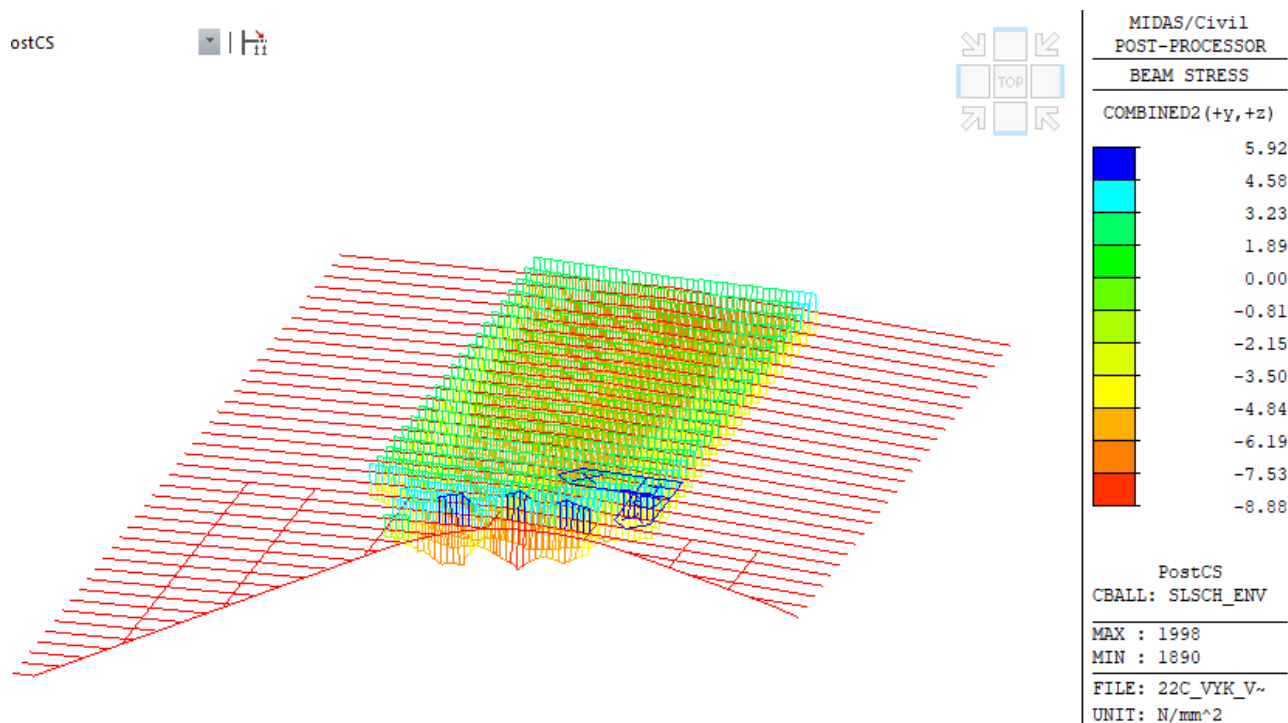


#### 12.3.3.2 Spodné vlákno

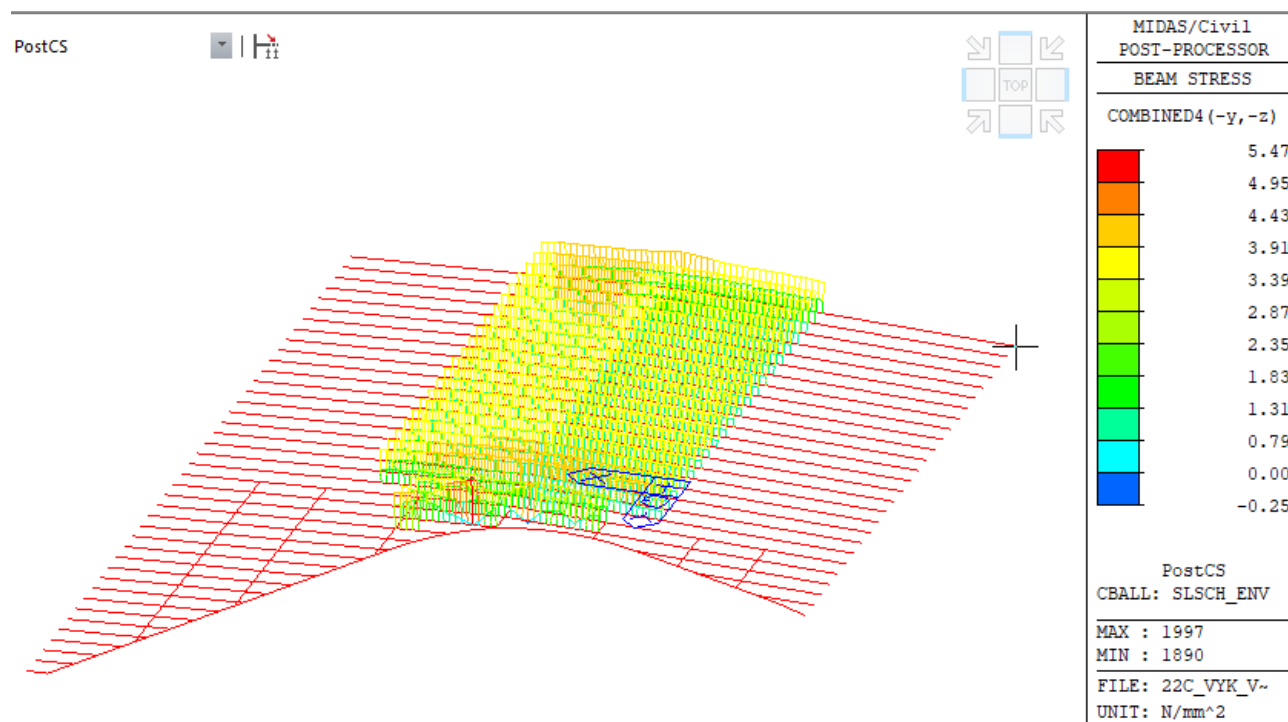


#### 12.3.4 Pre kombináciu, s G1,inf, koniec životnosti

##### 12.3.4.1 Horné vlákno



##### 12.3.4.2 Spodné vlákno



### 12.3.5 Súhrnná tabuľka napätí

Napätosť v priereze [MPa]									
čas(t)	kombinacia	ocel				beton tlačný		beton ťahaný	
		fazovany		nefazovany		fazovany		fazovany	
		horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.	horné vl.	spodné vl.
Zaciatok zivotnosti	sup	-198	262	174/-242	242/-202	-14	-4	2.6	2.8
	inf	-193	251	163/-240	240/-181	-13	-3.4	3.1	2.8
Koniec zivotnosti	sup	-231	254	181/-237	236/-211	-10	-0.45	5.4	5.4
	inf	-226	241	162/-235	233/-188	-9	-0.25	6	5.5
Dovolené hodnoty		+355				-21		+6.4	

vl. – vlákno

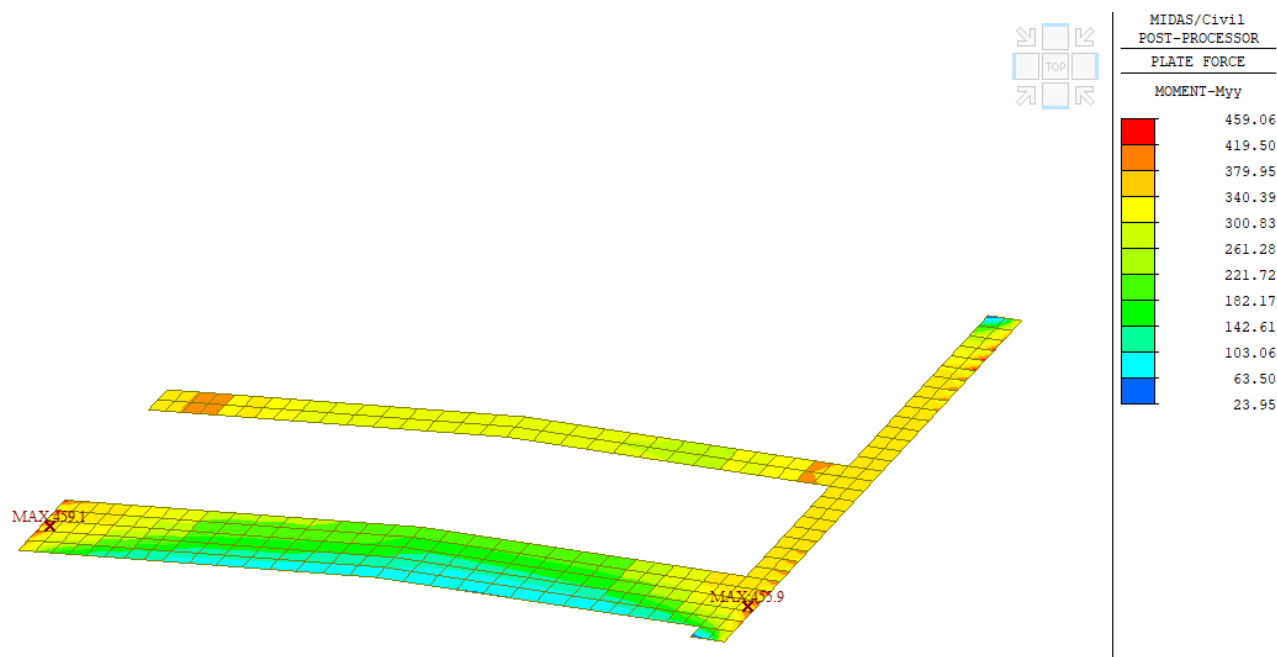
Dovolené napätia nie sú prekročené.

## 13. Posúdenie dosky v priečnom smere

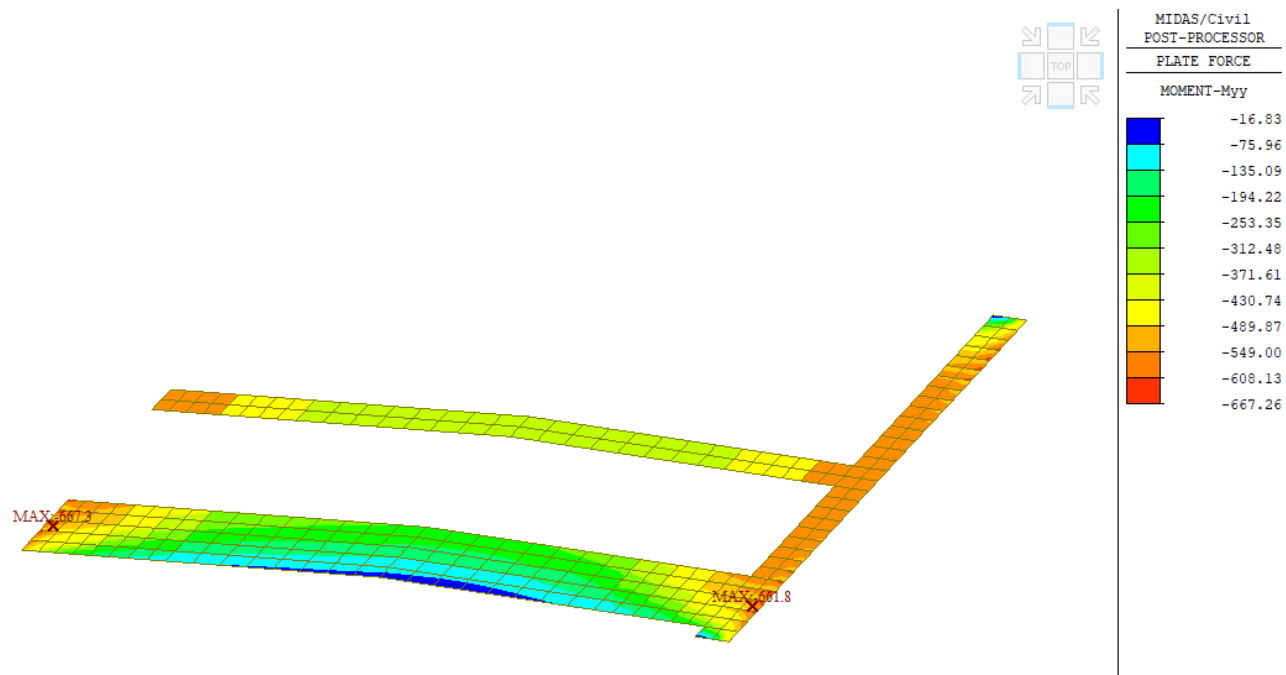
Pre posúdenie dosky v priečnom smere boli vybrané rozhodujúce prvky dosky. Doska pôsobí v smere šírky mosta preto sa vyhodnocoval ohybový moment  $M_{yy}$ , na ktorý sa navrhol výstuž.

### 13.1 Vnútorne sily DC1, DC2, DC3

Max  $M_{yy}$ -ULS



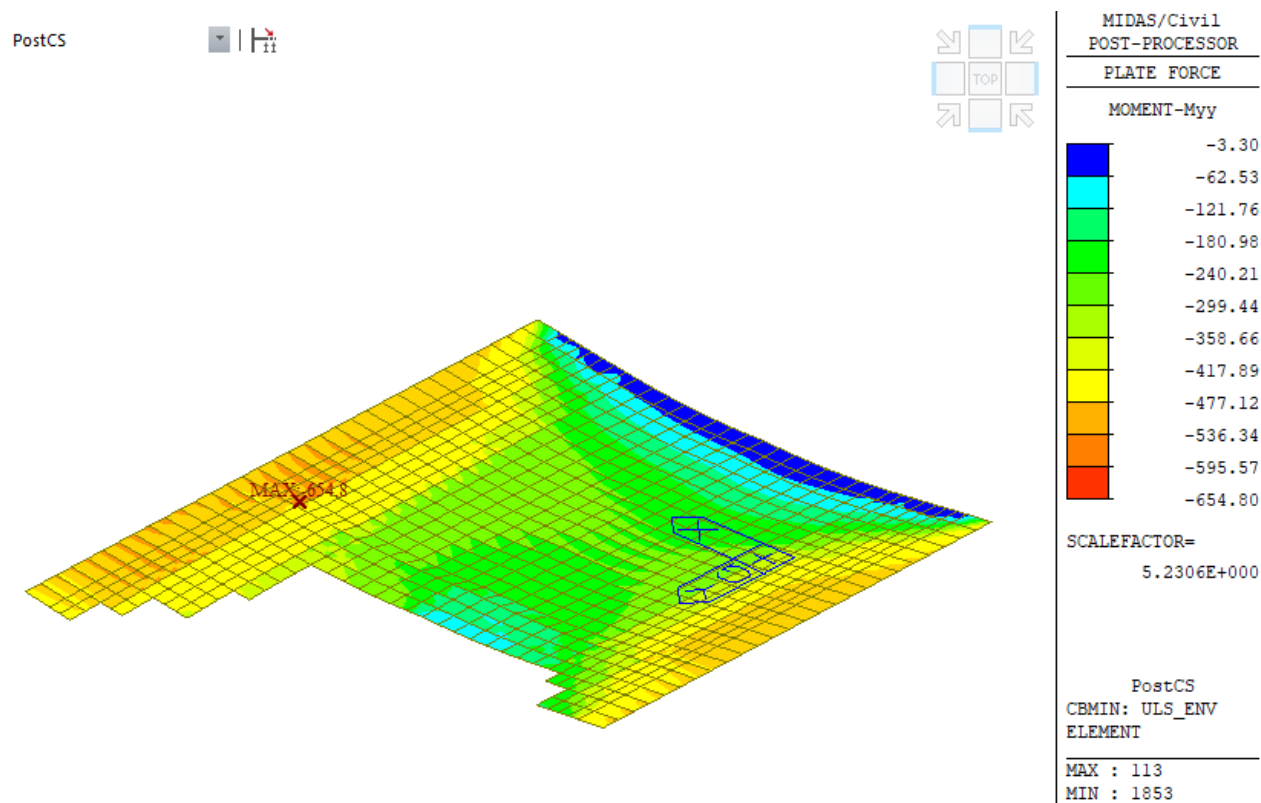
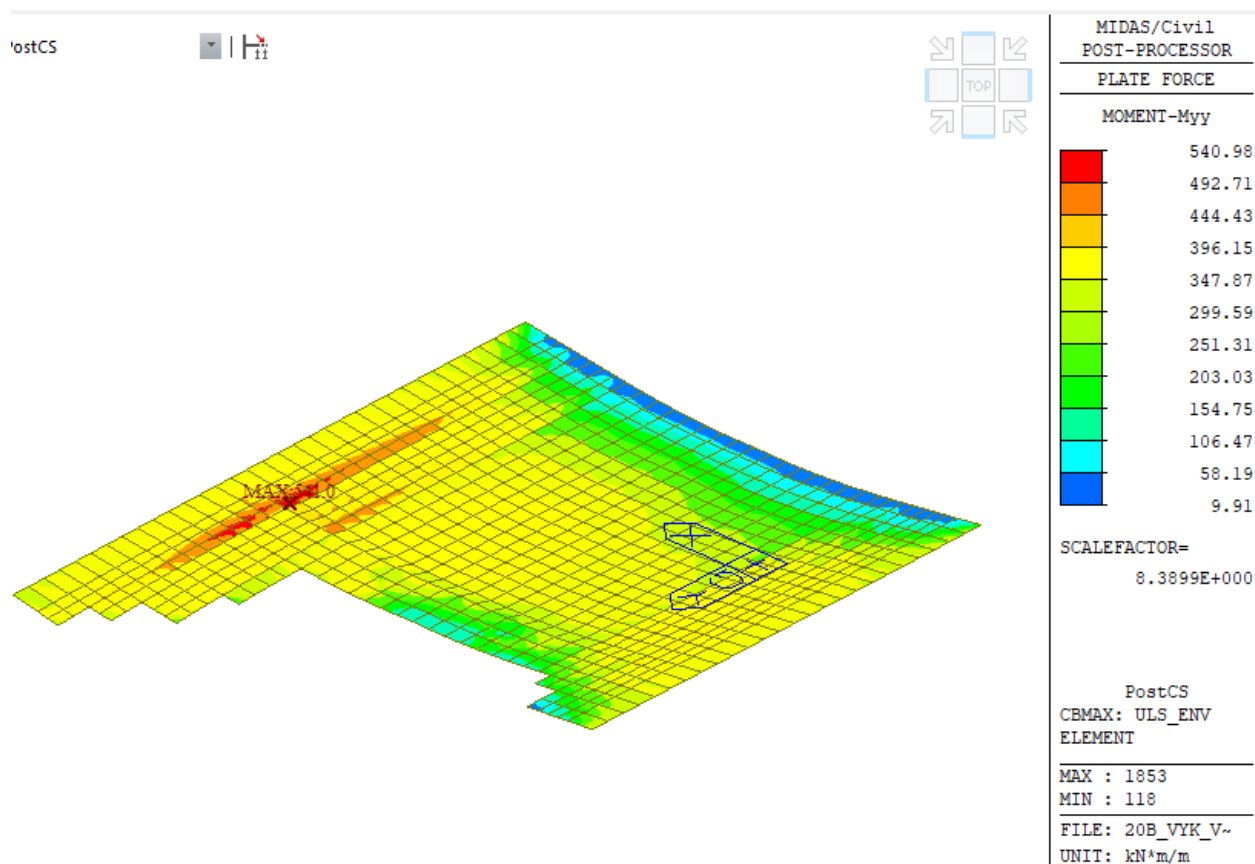
Min  $M_{yy}$ -ULS



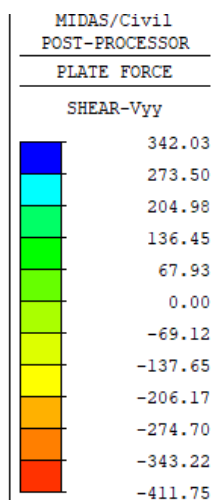
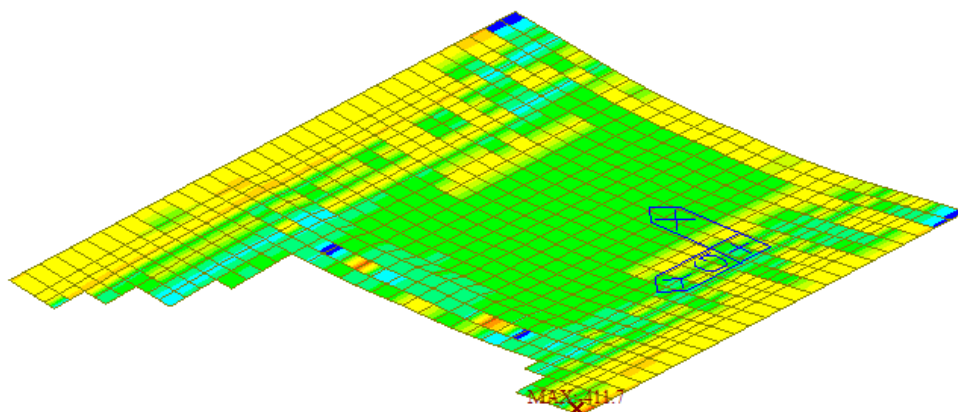
#### Extrémne vnútorné sily MSU

Elem	Load	Node	Component	Fyy (kN/m)	Myy (kN*m/m)	Vyy (kN/m)
770	ULS_ENV(min)	358	Fyy	<b>-2047.402</b>	-417.151	-168.838
674	ULS_ENV(max)	309	Fyy	<b>1986.658</b>	230.995	187.209
386	ULS_ENV(min)	211	Myy	1060.448	<b>-679.138</b>	392.97
1157	ULS_ENV(max)	547	Myy	-799.363	<b>524.07</b>	148.018
2978	ULS_ENV(min)	1485	Myy	146.2	-646.46	<b>-620.247</b>
224	ULS_ENV(max)	95	Vyy	185.769	-177.694	<b>629.21</b>

## 13.2 Vnútorne sily DC4



PostCS



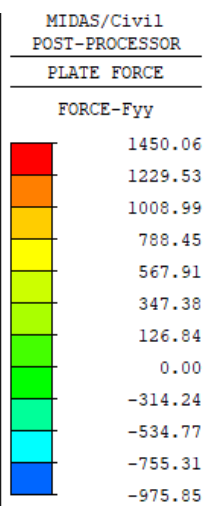
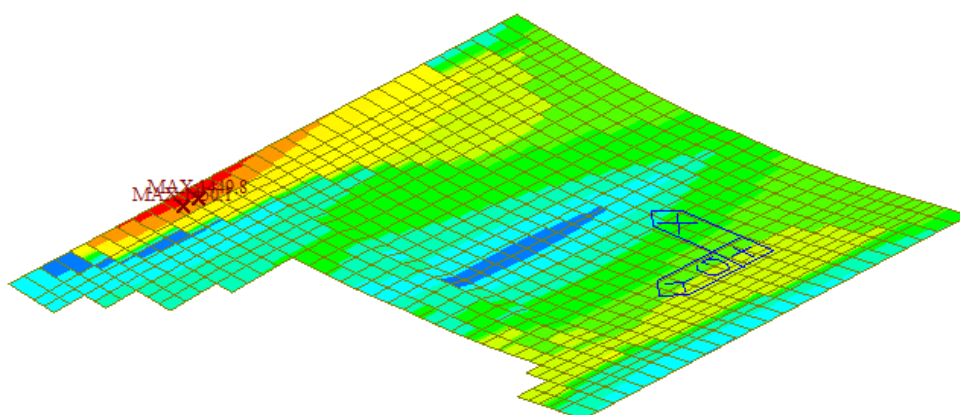
SCALEFACTOR=  
5.2306E+000

PostCS  
CBALL: ULS\_ENV  
ELEMENT

MAX : 128  
MIN : 2402

FILE: 20B\_VYK\_V~  
UNIT: kN/m

PostCS



SCALEFACTOR=  
5.2306E+000

PostCS  
CBALL: ULS\_ENV  
ELEMENT

MAX : 2240  
MIN : 1841

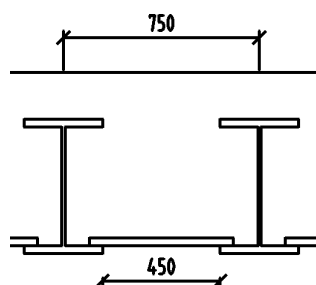
FILE: 20B\_VYK\_V~  
UNIT: kN/m

### Extrémne vnútorné sily MSU

Elem	Load	Node	Component	Fyy (kN/m)	Myy (kN*m/m)	Vyy (kN/m)
700	ULS_ENV(max)	385	Myy	<b>-801.547</b>	367.051	-38.606
700	ULS_ENV(max)	336	Fyy	<b>1450.063</b>	210.498	-11.434
128	ULS_ENV(max)	95	Vyy	-230.78	<b>-451.051</b>	342.03
210	ULS_ENV(max)	129	Myy	-223.374	<b>540.985</b>	77.423
128	ULS_ENV(max)	95	Myy	136.195	319.286	<b>-168.394</b>
128	ULS_ENV(max)	46	Vyy	-230.78	-250.111	<b>342.03</b>

### 13.3 Posudok

Zvolená metóda výpočtu vnútorných síl nezodpovedá skutočnosti a to z toho dôvodu, že doska je podopieraná pásnicami nosníkov. Rozpätie je teda menej ako osová vzdialenosť nosníkov. Preto sa vytvoril zjednodušený model dosky s rozpätím 0,45 m, n ktorých sa vypočítali vnútorné sily pre ohybový moment a šmykovú silu. Osové sily boli brané z globálneho modelu konštrukcie.



Zaťaženie pôsobiace na dosku-max hrúbka dosky

Vlastná tiaž betónu hrúbka dosky 0,86 m,  $25 \cdot 0,88 = 22 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie pôsobiace na dosku-min hrúbka dosky

Vlastná tiaž betónu hrúbka dosky 0,7 m,  $25 \cdot 0,88 = 17,5 \text{ kN/m}^2$

Zásyp izolácia a vozovkové vrstvy, sup

33 kN/m<sup>2</sup>

Lokálne zaťaženia od LM2 na sirku dosky 1,0m

$200 / (1,1 \cdot 1,1) = 165 \text{ kN/m}^2$

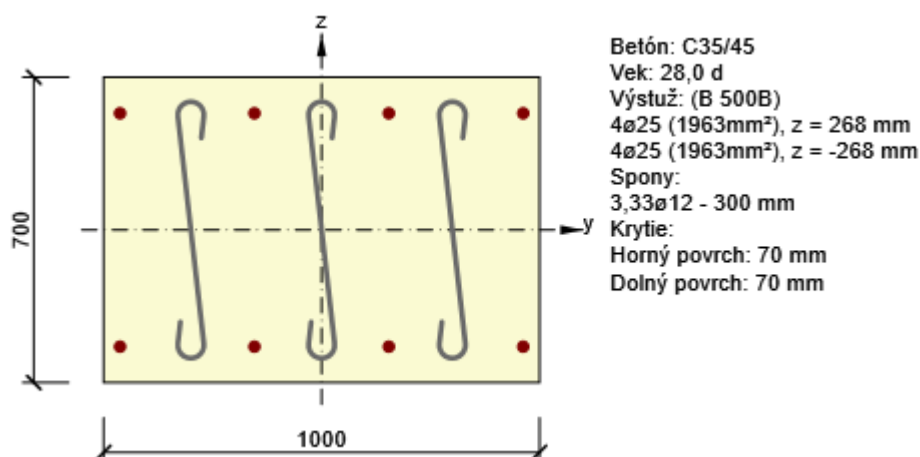
Statická schéma prostý nosník,  $L=0,45\text{m}$

		g, q – char	gamma f	g, q – d
vlt	kN/m <sup>2</sup>	22,5	1,35	30,375
zasyp sup	kN/m <sup>2</sup>	33	1,35	44,55
LM2	kN/m <sup>2</sup>	165	1,35	223
Suma	kN/m <sup>2</sup>	220,5		298
Rozpätie	m	0,45		

		MSP char	MSU
<b>My</b>	<b>kNm/m</b>	<b>5,58</b>	<b>7.6</b>
<b>Vz</b>	<b>kN/m</b>	<b>50</b>	<b>67</b>

Posudok pre minimálnu výšku prierezu





### 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	1606,0	7,6	0,0	67,0	0,0	93,0	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	1606,0	7,6	0,0			89,1	OK
Šmyk	1606,0			67,0	0,0	23,5	OK
Interakcia	1606,0	7,6	0,0	67,0	0,0	93,0	OK
Obmedzenie napätia	1102,0	5,6	0,0			5,7	OK
Šírka trhliny	524,0	0,0	0,0			0,0	OK

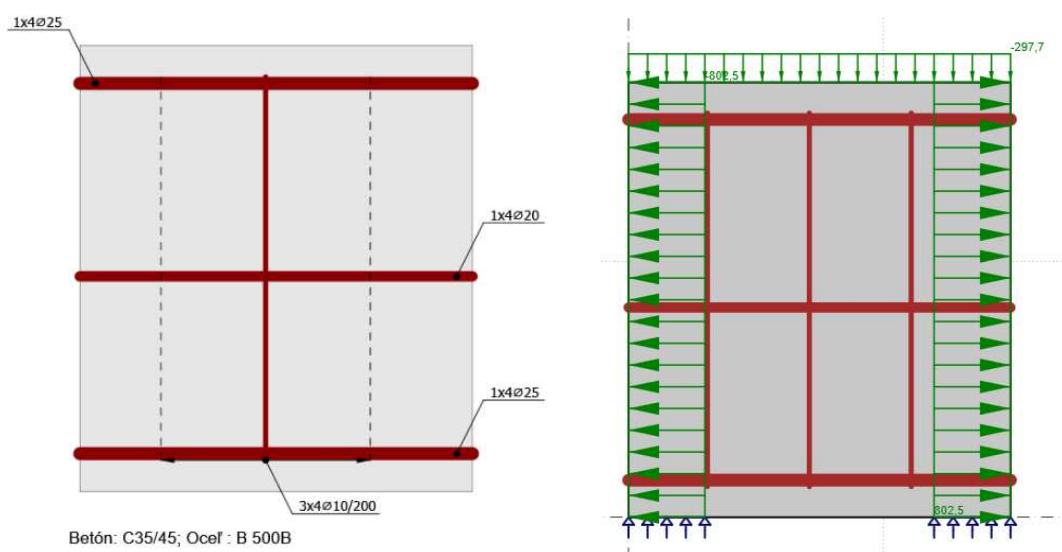
Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

Pre overenie bol prierez namodelovaný ako detail a posúdení ako oblasť diskontinuit.

Modelovala sa betónová stena šírky 0,75 m a výšky 0,85 m (v mieste maximálnych ťahových síl) podopretá pásnicou a zaťažená zaťažením ktoré je hore uvedené.

Z výpočtu vyplávalo, že je nutné zadať výstuž do stredu hrúbky dosky na ťah.

Zadaná výstuž a zaťaženie a podopretie modelu



## Posudok zhrnutie

### Zhrnutie

#### Celková tabuľka

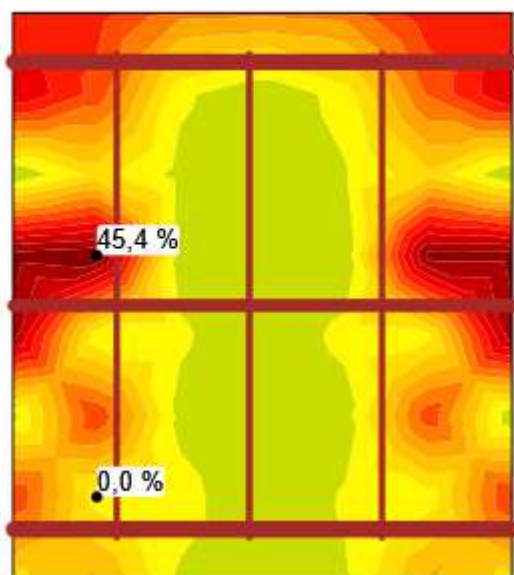
Položka posudku	Kombinácie	Prírastok	Položka			
MSÚ	MSU	P100,0%, V100,0%	Pevnosť výztuže	✓		
Položka posudku	Položka	Využití				
Pevnosť betonu	W1	$\sigma_c/\sigma_{c,lim}$ : 45,4%		✓		
Pevnosť výztuže	priečny ťah	$\epsilon_s/\epsilon_{s,lim}$ : 32,9%, $\sigma_s/\sigma_{s,lim}$ : 93,8%		✓		
Kotevná dĺžka	spony	$\tau_b/f_{bd}$ : 99,8%		✓		
MSP	MSP (LT)	P100,0%, V100,0%	Obmedzenia napätia	✗		
Položka posudku	Kombinácie	Prírastok	Kritický posudek	Položka	Využití	
Obmedzenia napätia	MSP (LT)	P100,0%, V100,0%	7.2(5)	priečny ťah	104,8%	✗

Prekročenie napätia vo výstuži je vzhľadom na konzervatívne zanedbanie hornej pasnice dovolene.

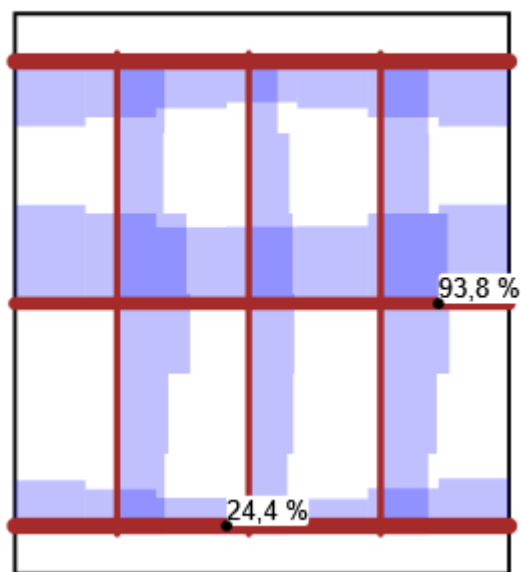
Posúdenie pevnosti materiálov

Betón a betonárska výstuž MSÚ

Poměr napětí/pevnost betonu

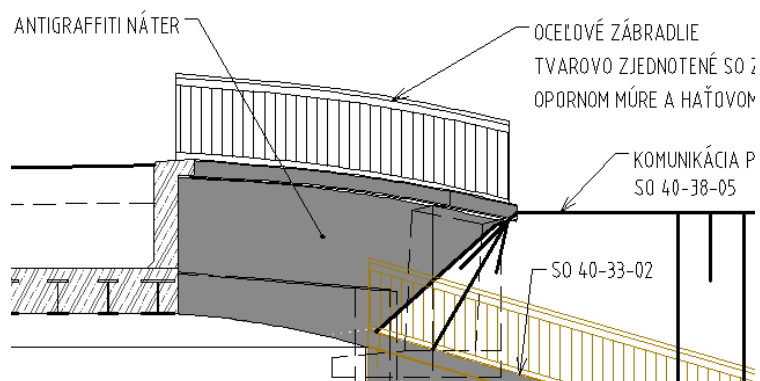


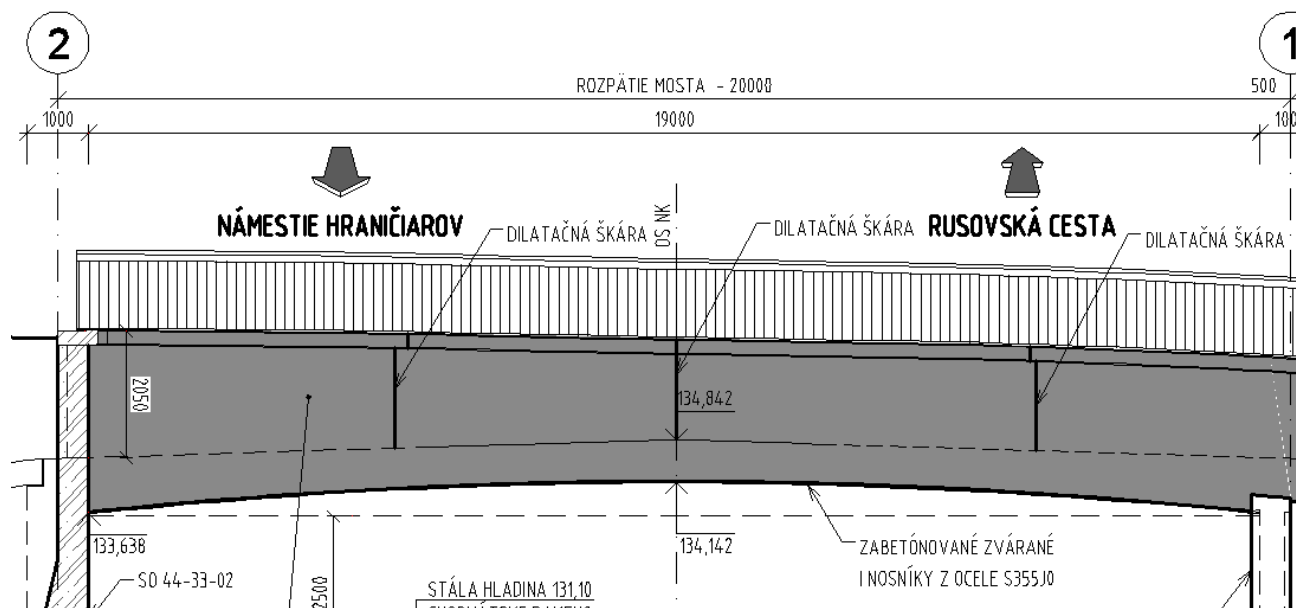
Poměr napětí/pevnost výztuže -  $\sigma_s/\sigma_{s,lim}$  [%]



#### 14. Posúdenie múra pod rímsou

Dosky sú ukončené zvislým múrom ktorý uzatvára konštrukciu.





Funkcia múru je zadržať zásyp konštrukcie a držať zábradlie. Múr je priamo kotvený do nosnej dosky rámu.

Múr bol navrhnutý ako železobetónová konzola výšky 2 m s prierezom 0,3x1 m. Výška sa merala od hornej plochy dosky, do ktorej je múr votknutý

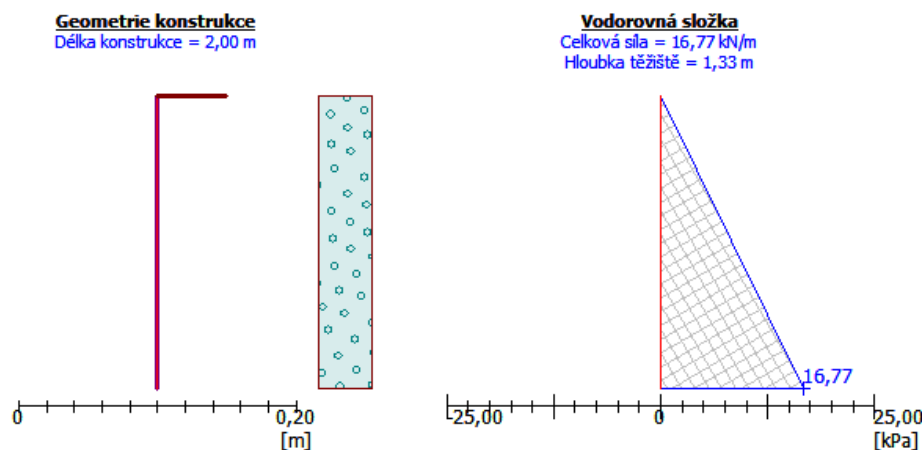
#### 14.1 Zaťaženie na múr

##### Stále zaťaženia

G0 - vlastná tiaž – železobetónovej konštrukcie – generované automaticky

G1 - stále zaťaženie: tlak zásypu, vlastnosti zásypu G2, počítané ako tlak v klude

Charakteristická hodnota tlaku na konštrukciu od zemného tlaku v klude



##### Premenné zaťaženia

Q LM1 – zaťaženie od dopravy, chodník má šírku 3m, takže spojité plošné zaťaženie pôsobí 4m od okraja múru.

Výpočet spojitého plošného zaťaženia, počíta sa s roznosom na 3x3 m od nápravy + plošné zaťaženie:

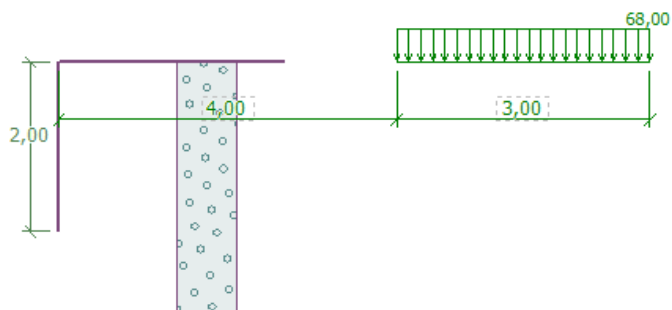
- zaťaženie v jazdných pruhoch

- • prvý pruh - šírka

$$b,1 = 3 \text{ m}$$

- prvý pruh - plošné zaťaženie
- prvý pruh - nápravové tlaky
- prvý pruh - celkové plošné zaťaženie

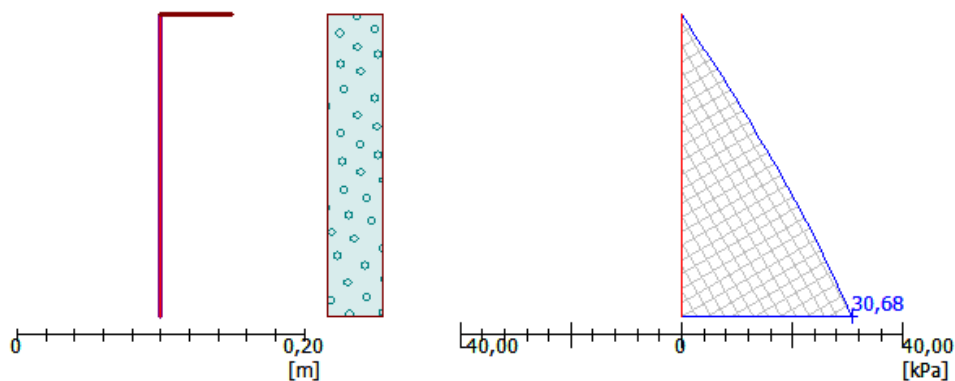
$q_{k,1}$	=	8.1	kN/m <sup>2</sup>
$Q_{k,1}$	=	540	kN
$q_{k,1,sum}$	=	68	kN/m <sup>2</sup>



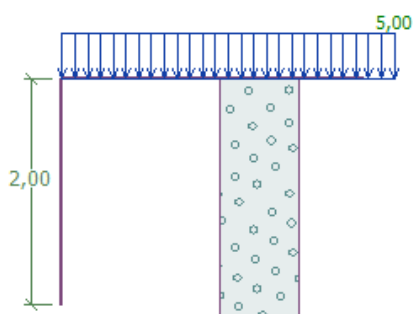
Charakteristická hodnota tlaku na konštrukciu spolu so zemným tlakom v klude

**Geometrie konštrukcie**  
Dĺžka konštrukcie = 2,00 m

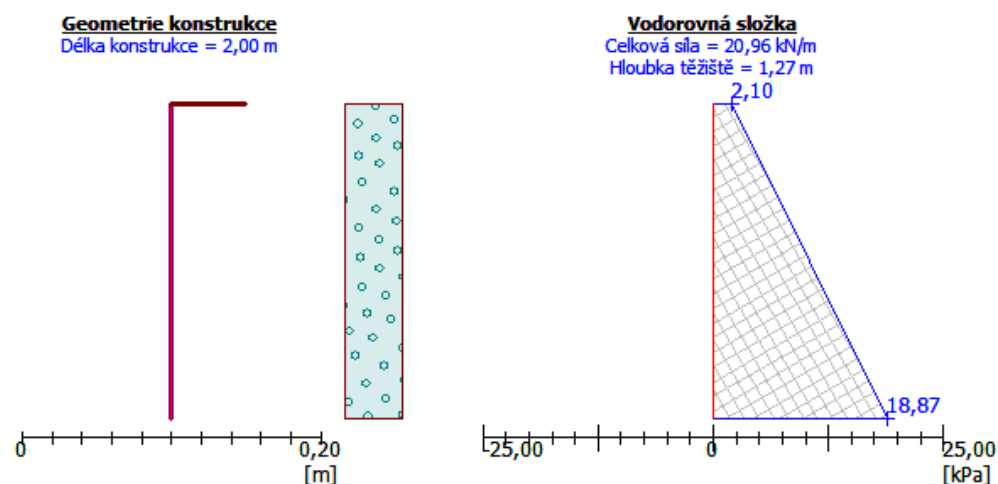
**Vodorovná složka**  
Celková síla = 32,82 kN/m  
Hĺbka ťažiska = 1,31 m



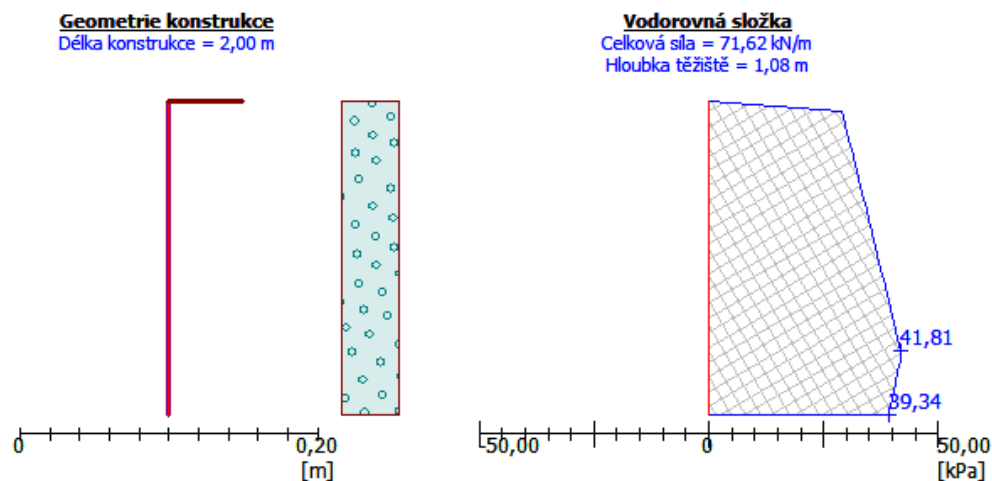
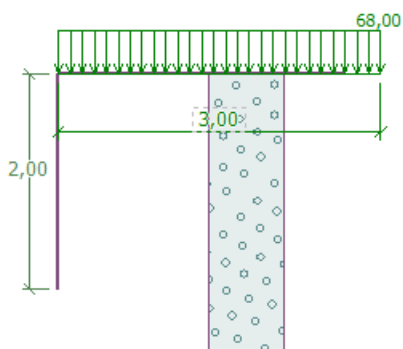
**Q LM4 dav** - reprezentované davom ľudí ktorý sa môžu vyskytnúť na chodníku, hodnota zaťaženia 5kN/m<sup>2</sup> na neobmedzenej šírke



Charakteristická hodnota tlaku na konštrukciu spolu so zemným tlakom v klude



A - mimoriadne zaťaženie, náprava LM71 pri korune múru s hodnotou 68 kN/m<sup>2</sup> na šírke 3 m. Roznos uvažovaný na ploche 3x3 m.



Q<sub>zab</sub> - Zaťaženie na zábradlie

Pôsobiaci sila pri honom povrchu zábradlia  $Q = 1 \text{ kN/m}$

Excentricita zatazenia  $2\text{m} + 1,3 = 3,3\text{m}$ .

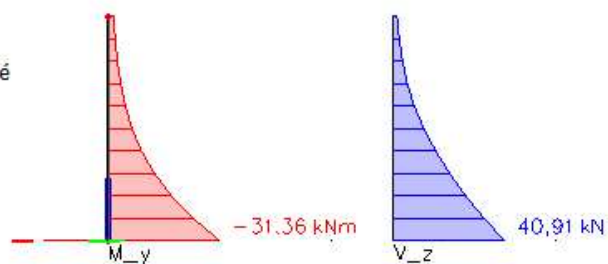
## 14.2 Výpočet vnútorných síl

Výsledné sily na konzole od kombinácie zaťaženia

## MSÚ

### 1D vnútorné sily

Hodnoty:  $M_y$ ,  $V_z$   
 Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSU  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko



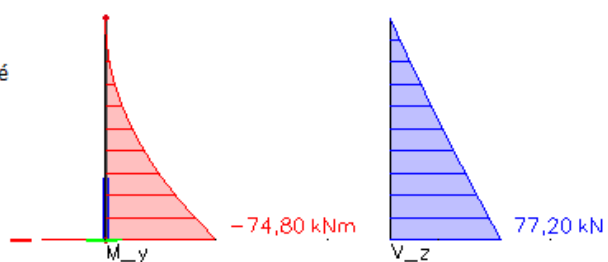
Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	2,000	MSU/1	0,00	0,00	1,30	0,00	-1,30	0,00
B1	0,000	MSU/2	-19,87	0,00	40,91	0,00	-31,36	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSU/1	G0 + G1 tlak v klude + ZatazNaZabradlie
MSU/2	1.35*G0 + 1.35*G1 tlak v klude + 1.35*LM1 + 1.35*ZatazNaZabradlie

## Mimoriadne

### 1D vnútorné sily

Hodnoty:  $M_y$ ,  $V_z$   
 Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSU acc  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko



### 1D vnútorné sily

Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSU acc  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko

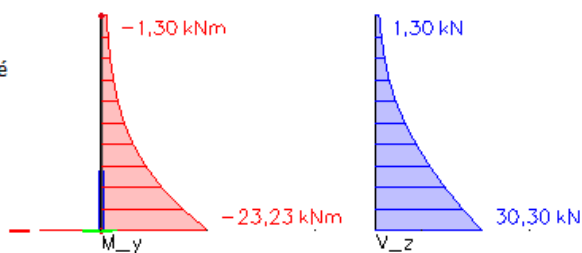
Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	2,000	MSU acc/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	0,000	MSU acc/2	-14,71	0,00	77,20	0,00	-74,80	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSU acc/1	G0 + G1 tlak v klude
MSU acc/2	G0 + G1 tlak v klude + A

## MSP char

### 1D vnútorné sily

Hodnoty:  $M_y$ ,  $V_z$   
 Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSP char  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko



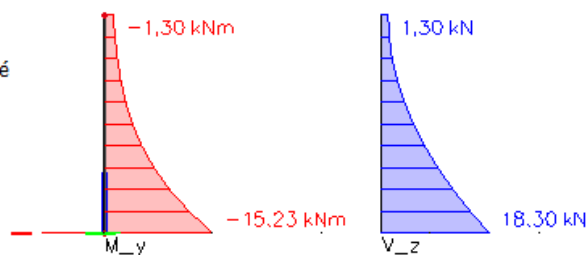
Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B1	2,000	MSP char/1	0,00	0,00	1,30	0,00	-1,30	0,00
B1	0,000	MSP char/2	-14,71	0,00	30,30	0,00	-23,23	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSP char/1	G0 + G1 tlak v klude + ZatazNaZabradlie
MSP char/2	G0 + G1 tlak v klude + LM1 + ZatazNaZabradlie

### MSP kvázi stála

### 1D vnútorné sily

Hodnoty:  $M_y$ ,  $V_z$   
 Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSP qv  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko



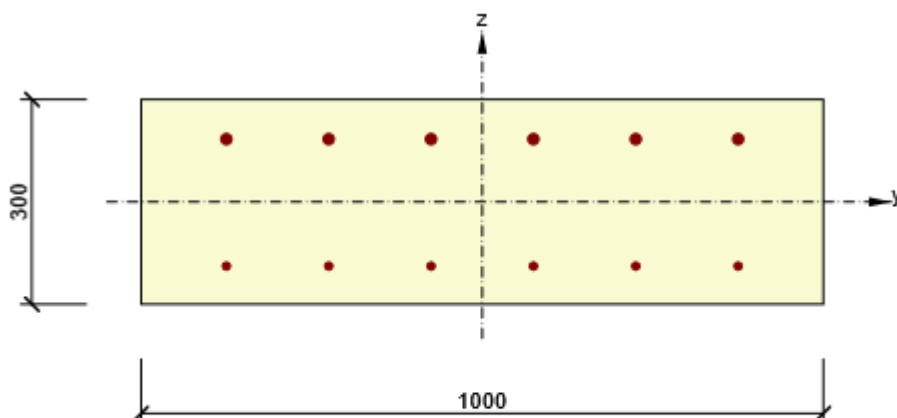
Lineárny výpočet  
 Kombinácia: MSP qv  
 Súradný systém: Hlavné  
 Extrém 1D: Globálny  
 Výber: Všetko

Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B1	2,000	MSP qv/1	0,00	0,00	1,30	0,00	-1,30	0,00
B1	0,000	MSP qv/1	-14,71	0,00	18,30	0,00	-15,23	0,00

Názov	Kľúč kombinácií
MSP qv/1	G0 + G1 tlak v klude + ZatazNaZabradlie



### 14.3 Návrh a posúdenie výstuže



Betón: C35/45  
 Vek: 28,0 d  
 Výstuž: (B 500B)  
 ø16-150 mm (1340mm<sup>2</sup>), z = 92 mm  
 ø12-150 mm (754mm<sup>2</sup>), z = -94 mm

#### 2.1.1.1 Účinky zat'azenia - vnútorné sily

Typ zat'azenia	Typ kombinácie	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	-19,9	0,0	40,9	0,0	-31,4	0,0
Celkom	Mimoriadna	-14,7	0,0	77,2	0,0	-74,8	0,0
Celkom	Charakteristická	-14,7	0,0	0,0	0,0	-23,2	0,0
Celkom	kvázistála	-14,7	0,0	0,0	0,0	-15,2	0,0

#### 2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	-14,7	-74,8	0,0	77,2	0,0	46,4	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-14,7	-74,8	0,0			45,7	OK
Šmyk	-14,7			77,2	0,0	41,1	OK
Interakcia	-14,7	-74,8	0,0	77,2	0,0	46,4	OK
Obmedzenie napätia	-14,7	-23,2	0,0			7,3	OK
Šírka trhliny	-14,7	-15,2	0,0			0,0	OK

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

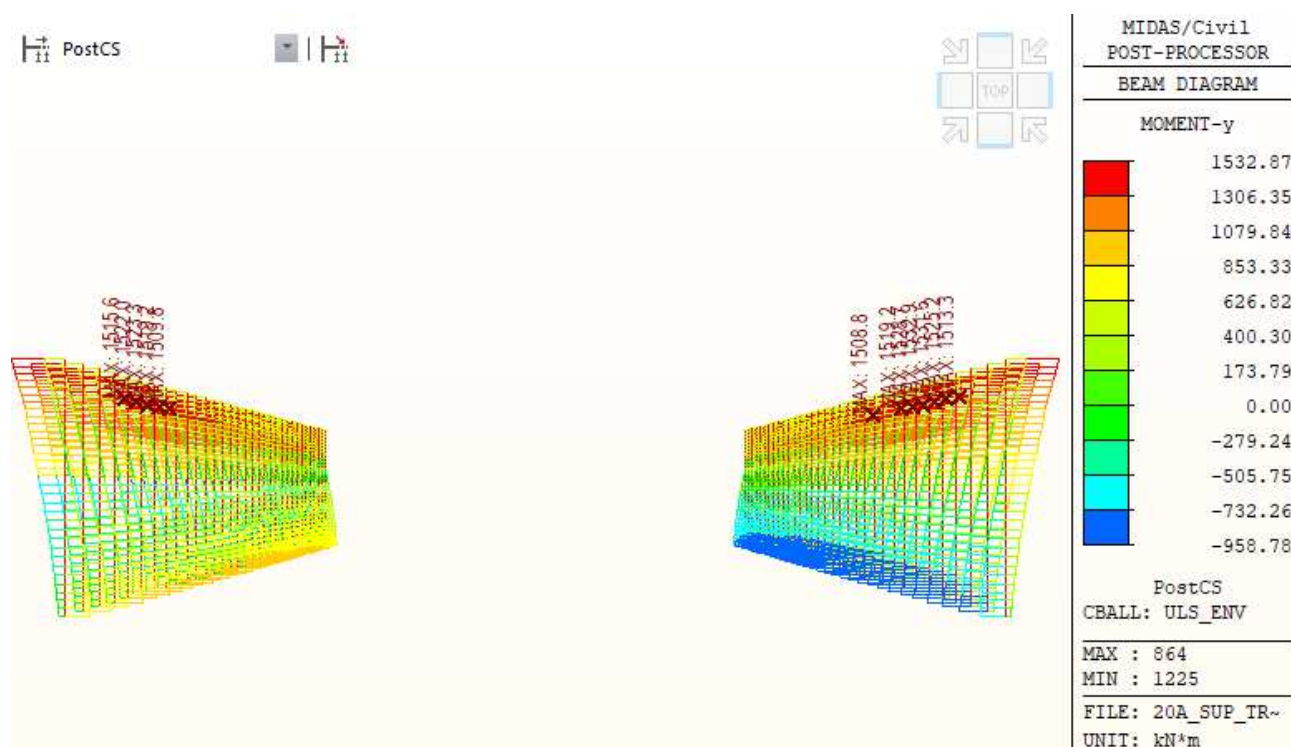
## 15. Posúdenie spodnej stavby

Spodná stavba sa posudzuje pre prierez s výškou 1000 mm ktorá platí od miesta základu až po rámový roh. Posudzuje sa prierez šírky 750 mm, z dôvodu osovej vzdialenosti nosníkov a modelovania konštrukcie v tom to rastrí.

Železobetónová konštrukcia sa posudzuje na maximálne vnútorné sily v rovine kolmo na stenu a na osovú namáhanie. Pri posudku sa zanedbávajú vnútorné sily ktoré pôsobia v rovine steny opory.

## 15.1 Opora - DC1, DC2, DC3

Vnúťorné sily, priebeh maximálnych ohybových momentov [kNm]



Výpis extrémnych kombinácií pre maximálne vnúťorné sily

### MSÚ

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
3046	ULS_ENV(min)	I[1592]	Axial	<b>-3863.51</b>	212.82	-277.89
22	ULS_ENV(max)	J[25]	Axial	<b>2551.13</b>	147.19	281.48
3046	ULS_ENV(max)	I[1592]	Moment-y	2141.66	152.21	506.91
22	ULS_ENV(max)	I[24]	Moment-y	2137.38	160.2	509.45
672	ULS_ENV(min)	I[392]	Shear-z	-988.97	<b>-605.53</b>	1008.07
1416	ULS_ENV(max)	I[760]	Shear-z	-910.33	<b>401.12</b>	239.2
2931	ULS_ENV(min)	I[1524]	Moment-y	-16.86	-280.77	-204.98
2931	ULS_ENV(max)	I[1524]	Moment-y	-1462.47	-223.05	626.52
1225	ULS_ENV(min)	I[663]	Moment-y	-918.91	-268.1	<b>-958.78</b>
864	ULS_ENV(max)	J[487]	Moment-y	-929.81	-313.74	<b>1532.87</b>
3046	ULS_ENV(max)	I[1592]	Moment-y	2141.66	152.21	506.91
22	ULS_ENV(max)	I[24]	Moment-y	2137.38	160.2	509.45

### MSP char

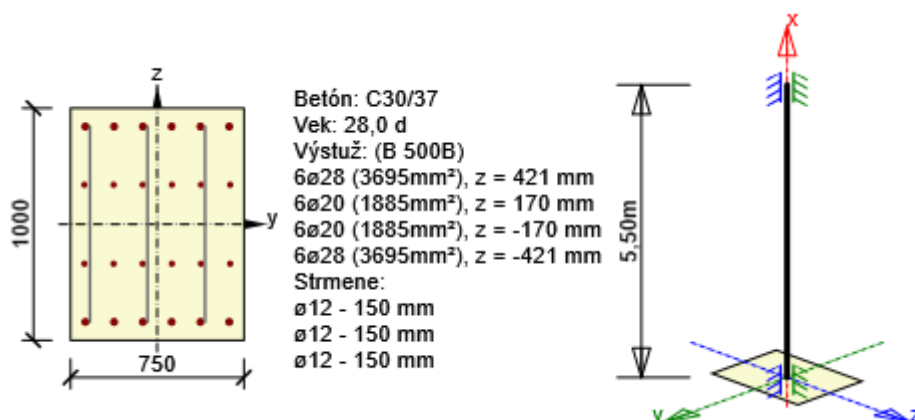
Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
3046	SLSch_ENV(min)	I[1592]	Axial	<b>-2649.72</b>	165.06	-206.8
22	SLSch_ENV(max)	J[25]	Axial	<b>1522.98</b>	130.46	205.69
3046	SLSch_ENV(max)	I[1592]	Moment-y	1377.86	115.29	346.14
22	SLSch_ENV(max)	I[24]	Moment-y	1350.77	126.34	352.17
672	SLSch_ENV(min)	I[392]	Shear-z	-755.84	<b>-462.72</b>	840.48
1416	SLSch_ENV(max)	I[760]	Shear-z	-706.64	<b>305.85</b>	121.85
2931	SLSch_ENV(min)	J[1525]	Moment-y	-97.43	-235.91	87.55
2931	SLSch_ENV(max)	I[1524]	Moment-y	-1039.38	-172.8	471.62
1225	SLSch_ENV(min)	I[663]	Moment-y	-689.73	-205.95	<b>-696.99</b>
864	SLSch_ENV(max)	J[487]	Moment-y	-743.03	-461.83	<b>1221.18</b>
3046	SLSch_ENV(max)	I[1592]	Moment-y	1330.43	142.97	328.94

22 SLSch\_ENV(max) I[24] Moment-y 1350.77 126.34 352.17

#### MSP kvázi stála

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
22	SLSqu_ENV(min)	I[24]	Axial	<b>-1566.63</b>	154.85	-96.29
22	SLSqu_ENV(max)	J[25]	Axial	<b>481.41</b>	115.11	141.2
3046	SLSqu_ENV(min)	I[1592]	Shear-z	412.94	103.16	240.86
22	SLSqu_ENV(min)	I[24]	Shear-z	412.94	103.16	240.86
864	SLSqu_ENV(min)	I[490]	Shear-z	-578.06	<b>-358.42</b>	596.47
1416	SLSqu_ENV(max)	I[760]	Shear-z	-620.5	<b>220.4</b>	118.31
2931	SLSqu_ENV(min)	I[1524]	Moment-y	-336.95	-215.31	16.95
2931	SLSqu_ENV(max)	I[1524]	Moment-y	-727.05	-148.99	306.03
1225	SLSqu_ENV(min)	I[663]	Moment-y	-645.39	-123.79	<b>-456.01</b>
864	SLSqu_ENV(min)	J[487]	Axial	-575.3	-358.22	<b>895.62</b>
3046	SLSqu_ENV(min)	I[1592]	Shear-z	412.94	103.16	240.86
22	SLSqu_ENV(min)	I[24]	Shear-z	412.94	103.16	240.86

#### Posúdenie železobetónového prierezu pomocou Idea StatiCa



Hlavná výstuž je po 100 mm fi 28

#### 2.1.1.3 Súhm

Rozhodujúci typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Obmedzenie napätia	-743,0	1221,2	0,0			92,3	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	-929,8	1538,3	5,5			61,7	OK
Šmyk	-929,8			313,7	0,0	46,2	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-929,8	1538,3	5,5	313,7	0,0	77,4	OK
Obmedzenie napätia	-743,0	1221,2	0,0			92,3	OK
Šírka trhliny	-523,7	667,9	0,0			55,3	OK
Os			$I_0$ [m]	$\lambda$ [-]	$\lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlosť y⊥			2,75	9,53	68,80		
Štíhlosť z⊥			2,75	12,70	50,45		

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

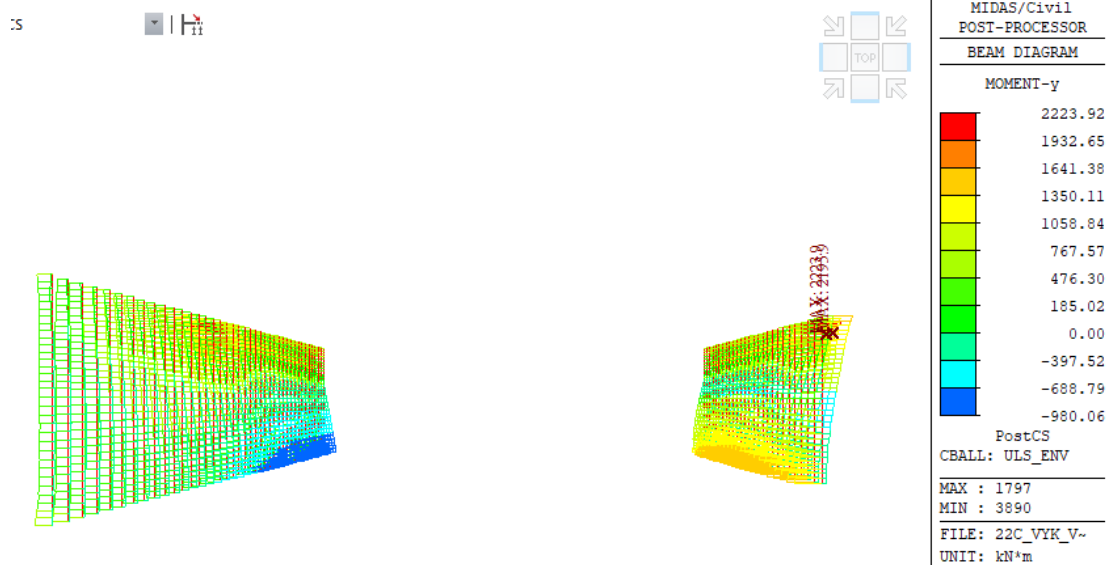
### 2.1.1.3 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Šmyk	-989,0			605,5	0,0	90,1	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	-989,0	1013,9	5,8			36,9	OK
Šmyk	-989,0			605,5	0,0	90,1	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-989,0	1013,9	5,8	605,5	0,0	82,9	OK
Obmedzenie napätia	-755,8	840,5	0,0			63,3	OK
Šírka trhliny	-538,4	468,4	0,0			32,3	OK
Os			$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlosť $y^\perp$			2,75	9,53	66,71		
Štíhlosť $z^\perp$			2,75	12,70	48,92		

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

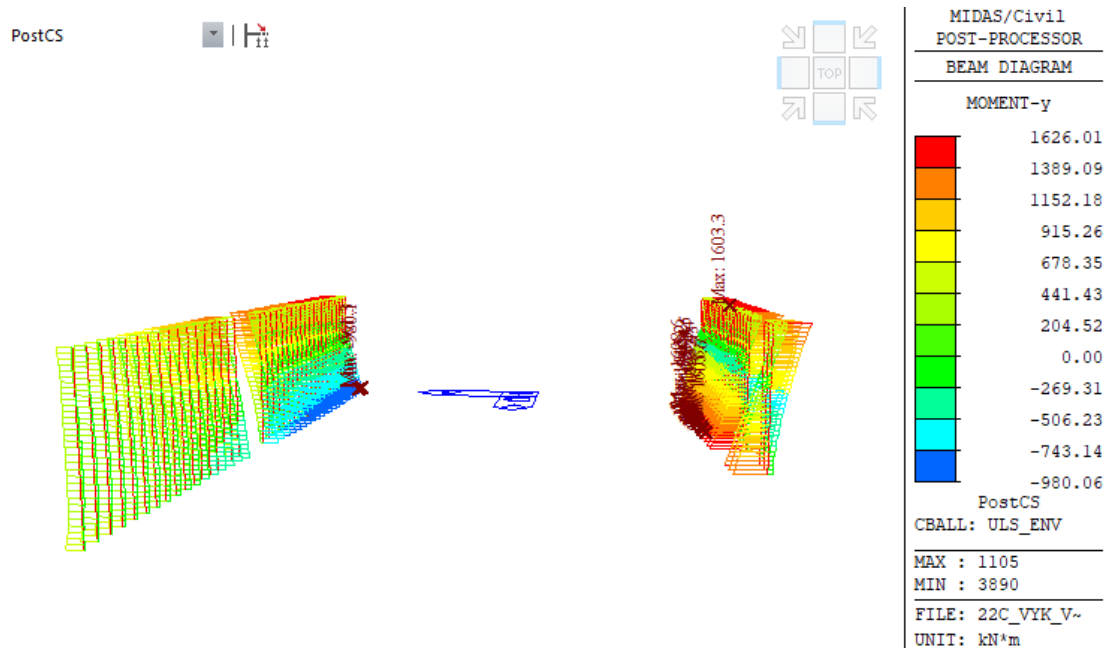
## 15.2 Opora - DC4

Vnútorne sily, priebeh maximálnych ohybových momentov [kNm]



### 15.2.1 Posúdenie opory pod bežnými nosníkmi šírky 300 mm

Vnútorne sily, priebeh maximálnych ohybových momentov [kNm] pre vybrané prvky



Výpis extrémnych kombinácií pre maximálne vnútorné sily

#### MSÚ

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	ULS_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-2072.46</b>	36.42	315.18
3601	ULS_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>588.55</b>	111.28	13.53
3890	ULS_ENV(min)	J[1965]	Moment-y	-733.44	-273.05	-785.05
4140	ULS_ENV(min)	J[2092]	Moment-y	-1533.52	158.45	-55.63
1509	ULS_ENV(min)	I[807]	Shear-z	-858.7	<b>-770.27</b>	836.12
1704	ULS_ENV(max)	I[907]	Shear-z	-911.06	<b>549.24</b>	465.22
1704	ULS_ENV(min)	J[887]	Moment-y	-818.98	328.69	-632.99
4140	ULS_ENV(min)	J[2092]	Moment-y	-1533.52	158.45	-55.63
3890	ULS_ENV(min)	I[1964]	Moment-y	-816.07	-309.2	<b>-980.06</b>
1105	ULS_ENV(max)	I[589]	Moment-y	-885.64	401.27	<b>1626.01</b>
3934	ULS_ENV(max)	J[2002]	Shear-z	-615.35	-147.57	729.44
3601	ULS_ENV(max)	I[1839]	Axial	576.03	111.28	87.84

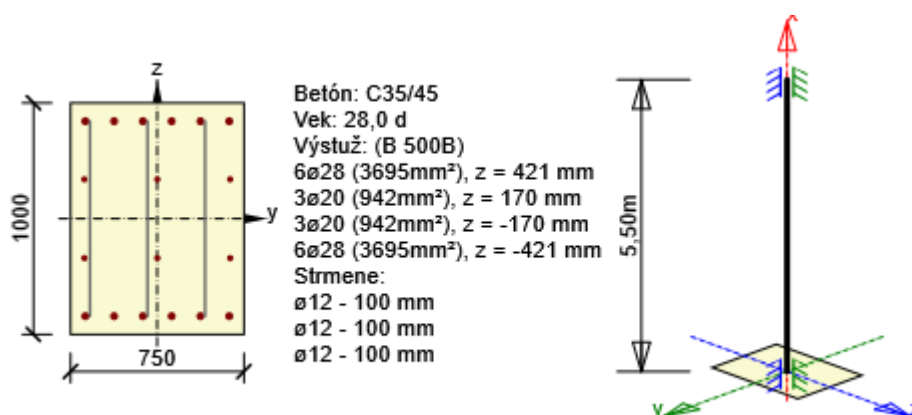
#### MSP char

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	SLSch_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-1639.25</b>	24.79	214.22
3601	SLSch_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>398.67</b>	116.24	73.98
3890	SLSch_ENV(min)	J[1965]	Moment-y	-555.21	-196.73	-552.8
3601	SLSch_ENV(max)	I[1839]	Axial	386.15	116.24	151.59
1509	SLSch_ENV(min)	I[807]	Shear-z	-629.07	<b>-562.8</b>	599.17
1704	SLSch_ENV(max)	I[907]	Shear-z	-665.83	<b>400.15</b>	313.4
1704	SLSch_ENV(max)	I[907]	Axial	-518.84	167.19	-71.34
3601	SLSch_ENV(max)	I[1839]	Axial	386.15	116.24	151.59
3890	SLSch_ENV(min)	I[1964]	Moment-y	-616.42	-223.5	<b>-693.55</b>
3934	SLSch_ENV(max)	J[2002]	Moment-y	-755.16	-447.11	<b>1212.49</b>
3934	SLSch_ENV(max)	J[2002]	Shear-z	-592.09	-179.86	720.94
4140	SLSch_ENV(min)	I[2091]	Moment-y	-1481.56	30.88	18.69

#### MSP kvazi-stala

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	SLSqu_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-1523.3</b>	40.8	140.96
3601	SLSqu_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>339.86</b>	116.38	113.52
3890	SLSqu_ENV(max)	I[1964]	Axial	-609.99	-134.98	-491.28
3601	SLSqu_ENV(max)	I[1839]	Axial	327.34	116.38	191.23
1509	SLSqu_ENV(min)	I[807]	Shear-z	-572.57	<b>-486.61</b>	439.99
1704	SLSqu_ENV(max)	I[907]	Shear-z	-599.06	<b>305.45</b>	252.81
1704	SLSqu_ENV(max)	I[907]	Axial	-545.51	212.42	23.91
4140	SLSqu_ENV(max)	I[2091]	Shear-z	-381.1	171.41	299.74
3890	SLSqu_ENV(max)	I[1964]	Axial	-609.99	-134.98	<b>-491.28</b>
1009	SLSqu_ENV(max)	I[540]	Moment-y	-636.54	211.88	<b>915.62</b>
3934	SLSqu_ENV(max)	J[2002]	Moment-y	-538.8	-215.72	784.71
4140	SLSqu_ENV(min)	I[2091]	Moment-y	-1468.34	68.21	109.73

Posúdenie železobetónového prierezu pomocou Idea StatiCa RCS



### 2.1.1.3 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Interakcia	-885,6	1631,2	5,2	401,3	0,0	91,9	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-885,6	1631,2	5,2			72,7	OK
Šmyk	-885,6			401,3	0,0	37,8	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-885,6	1631,2	5,2	401,3	0,0	91,9	OK
Obmedzenie napätia	-636,5	915,6	0,0			81,8	OK
Šírka trhliny	-636,5	915,6	0,0			90,5	OK
Os			I <sub>0</sub> [m]	λ		λ <sub>lim</sub> [-]	
Štíhlosť y <sup>⊥</sup>			2,75	9,53		71,25	
Štíhlosť z <sup>⊥</sup>			2,75	12,70		53,77	

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

### 2.1.1.3 Súhrn

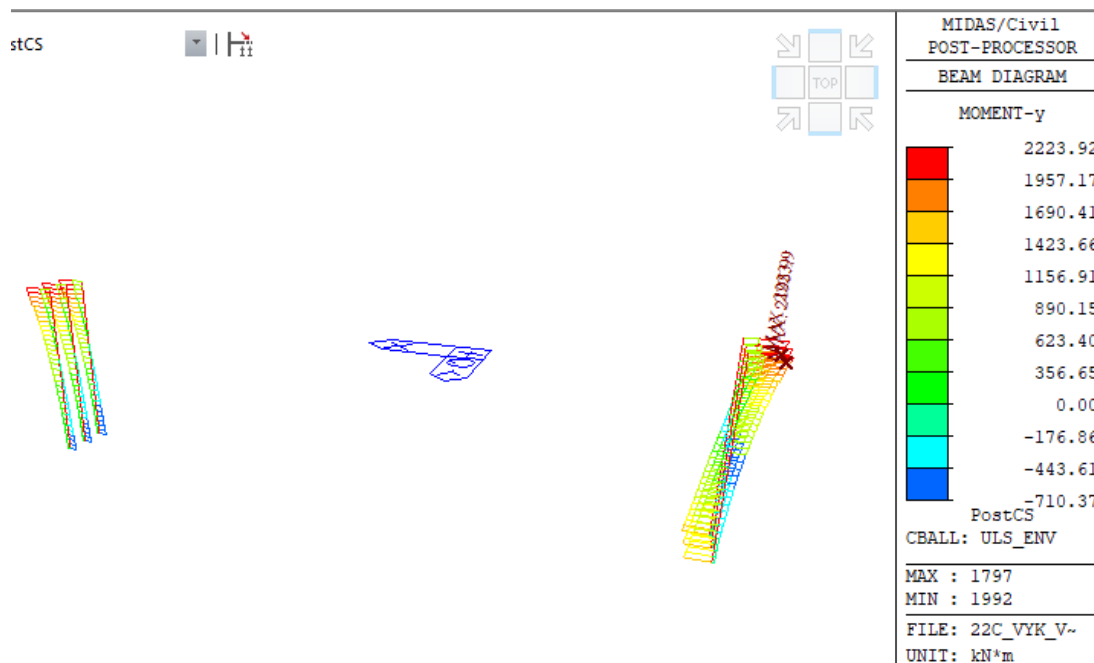
Rozhodujúci typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Šmyk	-858,7			770,3	0,0	73,3	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-858,7	841,2	5,0			31,5	OK
Šmyk	-858,7			770,3	0,0	73,3	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-858,7	841,2	5,0	770,3	0,0	67,4	OK
Obmedzenie napätia	-629,1	599,2	0,0			39,8	OK
Šírka trhliny	-572,6	440,0	0,0			26,6	OK
Os			$I_0$ [m]	$\Lambda$ [-]	$\Lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlosť y- $\perp$			2,75	9,53	54,61		
Štíhlosť z- $\perp$			2,75	12,70	54,61		

Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

Podrobnosti sú u spracovateľa statického výpočtu

### 15.2.2 Posúdenie opory pod zosilnenými nosníkmi šírky 500mm

Vnútrotné sily, priebeh maximálnych ohybových momentov [kNm] pre vybrané prvky



Výpis extrémnych kombinácií pre maximálne vnútrotné sily

### MSÚ

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	ULS_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-2072.46</b>	36.42	315.18
3601	ULS_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>588.55</b>	111.28	13.53
3890	ULS_ENV(min)	J[1965]	Moment-y	-733.44	-273.05	-785.05
4140	ULS_ENV(min)	J[2092]	Moment-y	-1533.52	158.45	-55.63
1797	ULS_ENV(min)	I[954]	Shear-z	-909.31	<b>-952.8</b>	1653.79
1800	ULS_ENV(max)	I[956]	Shear-z	-899.06	<b>563.53</b>	436.25
1800	ULS_ENV(min)	J[936]	Moment-y	-818.44	337.99	-672.48



4140	ULS_ENV(min)	J[2092]	Moment-y	-1533.52	158.45	-55.63
3890	ULS_ENV(min)	I[1964]	Moment-y	-816.07	-309.2	<b>-980.06</b>
1797	ULS_ENV(max)	J[946]	Moment-y	-894.11	-952.71	<b>2223.92</b>
3890	ULS_ENV(max)	I[1964]	Axial	-467.52	-200.12	-753.29
3601	ULS_ENV(max)	I[1839]	Axial	576.03	111.28	87.84

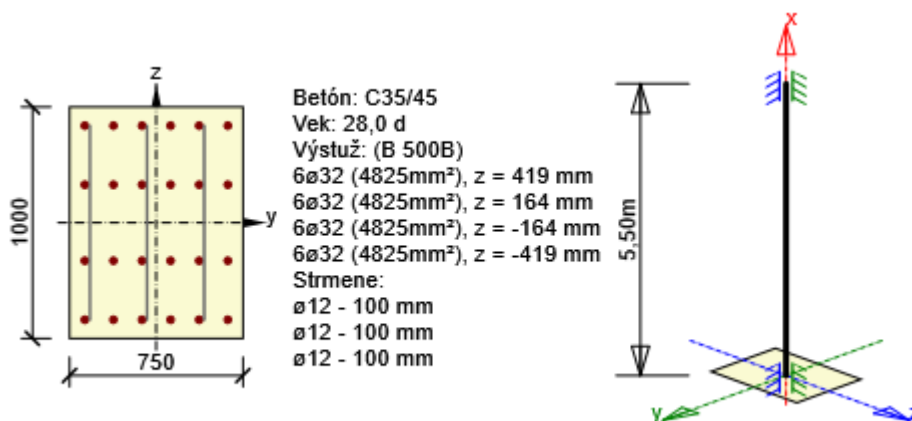
#### MSP char

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	SLSch_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-1639.25</b>	24.79	214.22
3601	SLSch_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>398.67</b>	116.24	73.98
3890	SLSch_ENV(min)	J[1965]	Moment-y	-555.21	-196.73	-552.8
3601	SLSch_ENV(max)	I[1839]	Axial	386.15	116.24	151.59
1797	SLSch_ENV(min)	I[954]	Shear-z	-666.15	<b>-699.92</b>	1240.11
1800	SLSch_ENV(max)	I[956]	Shear-z	-656.77	<b>411.11</b>	291.87
1800	SLSch_ENV(max)	I[956]	Axial	-512.29	170.22	-97.99
3601	SLSch_ENV(max)	I[1839]	Axial	386.15	116.24	151.59
3890	SLSch_ENV(min)	I[1964]	Moment-y	-616.42	-223.5	<b>-693.55</b>
1797	SLSch_ENV(max)	J[946]	Moment-y	-654.89	-699.86	<b>1658.93</b>
3890	SLSch_ENV(max)	I[1964]	Axial	-535.04	-166.09	-610.79
4140	SLSch_ENV(min)	I[2091]	Moment-y	-1481.56	30.88	18.69

#### MSP kvazi-stala

Elem	Load	Part	Component	Axial (kN)	Shear-z (kN)	Moment-y (kN*m)
4140	SLSqu_ENV(min)	I[2091]	Axial	<b>-1523.3</b>	40.8	140.96
3601	SLSqu_ENV(max)	J[1840]	Axial	<b>339.86</b>	116.38	113.52
3890	SLSqu_ENV(max)	I[1964]	Axial	-609.99	-134.98	-491.28
3601	SLSqu_ENV(max)	I[1839]	Axial	327.34	116.38	191.23
1797	SLSqu_ENV(max)	J[946]	Moment-y	-587.3	<b>-534.09</b>	1309.74
1800	SLSqu_ENV(max)	I[956]	Shear-z	-589.37	<b>312.76</b>	229.46
1800	SLSqu_ENV(max)	I[956]	Axial	-539.43	216.18	-2.01
4140	SLSqu_ENV(max)	I[2091]	Shear-z	-381.1	171.41	299.74
3890	SLSqu_ENV(max)	I[1964]	Axial	-609.99	-134.98	<b>-491.28</b>
1797	SLSqu_ENV(max)	J[946]	Moment-y	-587.3	-534.09	<b>1309.74</b>
3890	SLSqu_ENV(max)	I[1964]	Axial	-609.99	-134.98	-491.28
4140	SLSqu_ENV(min)	I[2091]	Moment-y	-1468.34	68.21	109.73

#### Posúdenie železobetónového prierezu pomocou Idea StatiCa RCS





### 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
Obmedzenie napätia	-587,3	1309,7	0,0			99,9	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	-894,1	2229,2	-11,5			64,5	OK
Šmyk	-894,1			952,7	0,0	99,3	OK
Krútenie					0,0	0,0	OK
Interakcia	-894,1	2229,2	-11,5	952,7	0,0	91,3	OK
Obmedzenie napätia	-587,3	1309,7	0,0			99,9	OK
Šírka trhliny	-587,3	1309,7	0,0			98,1	OK
Os			$I_0$ [m]	$\lambda$ [-]	$\lambda_{lim}$ [-]		
Štíhlosť y⊥			2,75	9,53	83,31		
Štíhlosť z⊥			2,75	12,70	62,87		

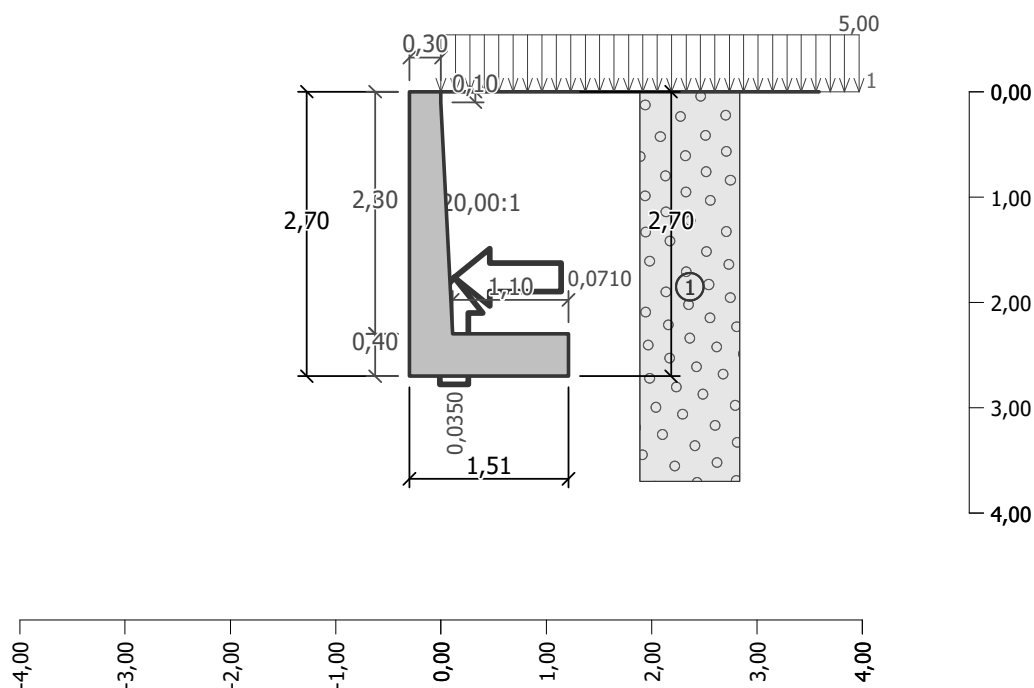
Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

Podrobnosti sú u spracovateľa statického výpočtu

### 15.3 Krídlo pri DC1

Krídlo pri DC1 je samostatne stojacie konštrukcie uholníkového múra. Zakladá sa na zhutnenom zásype za mostom. Je oddielovaná od nosnej konštrukcie aby sa eliminovali posuny nosnej konštrukcie opôr smerom ku krídlu. Nepredpokladá sa zaťaženie dopravou len ludmi.

### Výpočet úhlové zdi



Nastavení  
Slovensko - EN 1997

## Materiály a normy

Betonové konštrukce : 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 EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

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

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

## Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

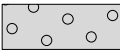
## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,10
3	0,11	2,30
4	1,21	2,30
5	1,21	2,70
6	-0,30	2,70
7	-0,30	2,30

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejvyšším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1,42 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	12,00	10,00

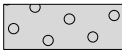
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G2, ulehlá	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	Lide

#### Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce není uvažován.

#### Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace  $K_h = 0,0710$

Faktor svislé akcelerace  $K_v = 0,0350$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### Posouzení čí. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,94	35,37	0,42	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- konstr.	2,51	-0,94	-1,24	0,42	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	27,73	0,74	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- zemní klín	1,97	-1,23	-0,97	0,74	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	16,61	-0,92	26,27	1,15	1,350	1,000	1,350
Zeměťř.- akt.tlak	2,84	-1,80	5,78	0,82	1,000	1,000	1,000
Lide	3,11	-1,36	5,62	0,96	1,500	0,000	1,500
Lide	0,00	-2,70	0,50	0,35	0,000	0,000	1,500

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 62,79 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 36,77 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

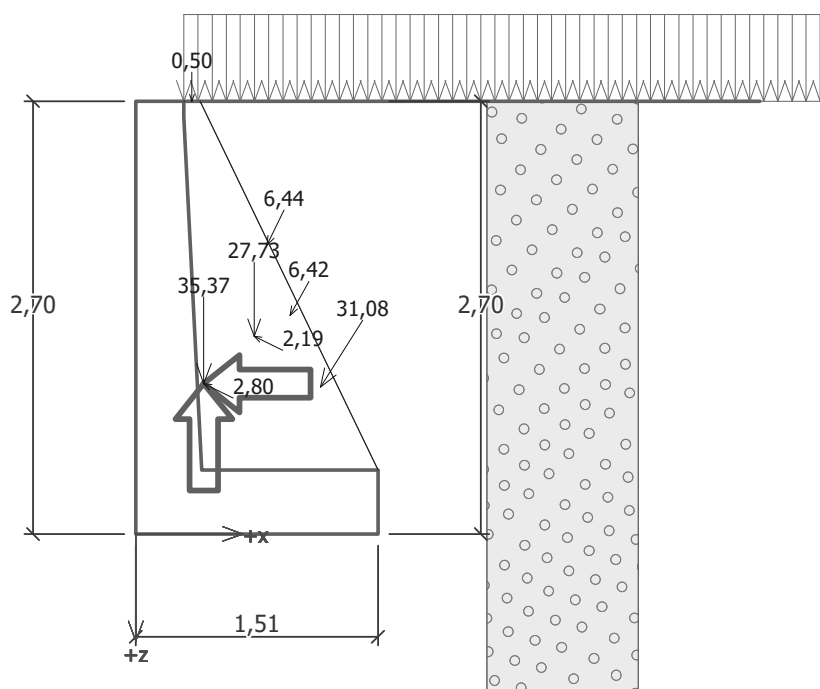
Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 67,21 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 23,93 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 139,45 kPa



### Únosnosť základové pudy

#### Síly pôsobící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	36,91	133,41	34,39	0,183	139,45
2	32,34	110,57	23,93	0,194	119,54

#### Normové síly pôsobící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	29,34	99,07	27,03
2	29,13	98,56	23,93

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

Slovensko - EN 1997

##### 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 odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	12,00	10,00

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

#### Parametry zemín

##### Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	0,00 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	0,00 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,40 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	3,00 m
Šířka pasu (x)	=	1,51 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	0,60 m <sup>3</sup> /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	31000,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

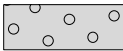
Mez kluzu	$f_{yk}$	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

### Ocel príčná: B500

Mez kluzu

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

### Geologický profil a priřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G2, ulehá	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	118,31	23,15	-34,39
2	Ano		ZS 2	Návrhové	95,47	22,77	-23,93
3	Ano		ZS 3	Užitné	83,97	18,52	-27,03
4	Ano		ZS 4	Užitné	83,46	19,56	-23,93

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,28	0,00	139,45	221,63	62,92	Ano
ZS 1	Ne	-0,28	0,00	139,45	221,63	62,92	Ano
ZS 2	Ano	-0,29	0,00	119,54	249,42	47,93	Ano
ZS 2	Ne	-0,29	0,00	119,54	249,42	47,93	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 15,10 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,87 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 9,45 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 221,63 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 139,45 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,194 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,194 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

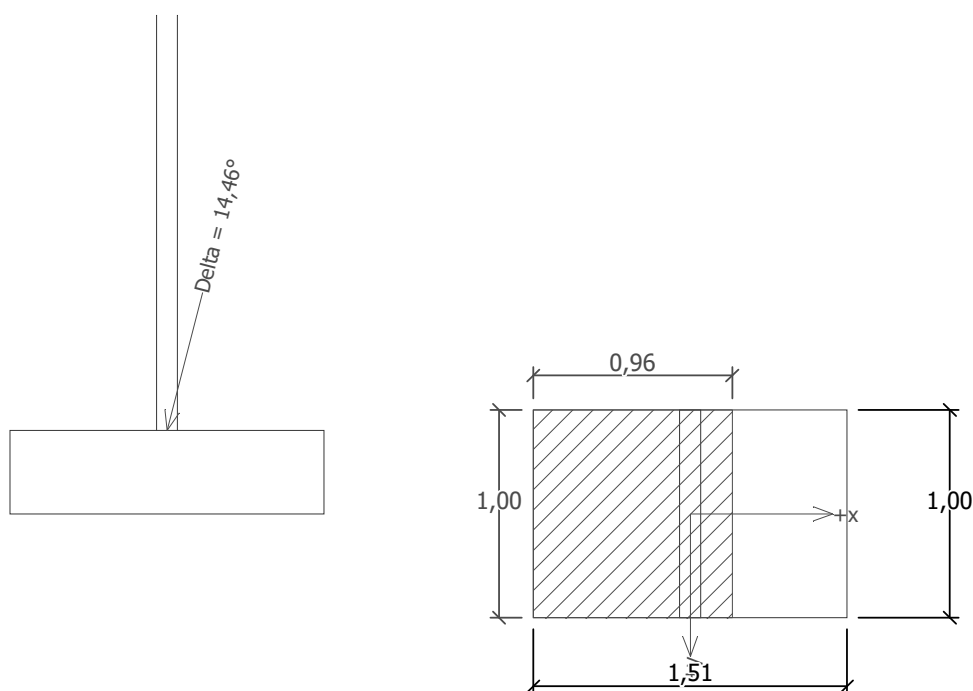
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)  
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 96,47 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 34,39 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 15,10 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 0,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,1 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 210,15 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=2,74$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=9,44$ )



### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,196 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,196 < 0,333$

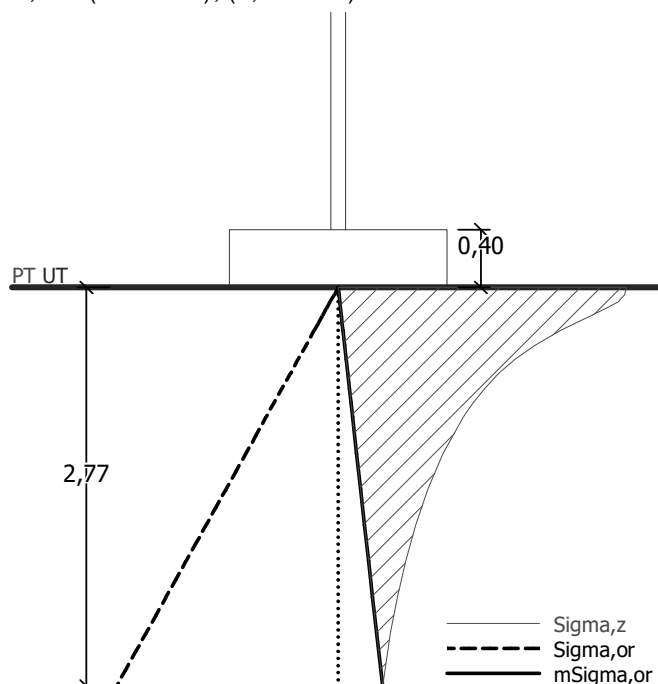
### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,3 mm

Hloubka deformační zóny = 2,77 m

Natočení ve směru šířky = 0,179 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $1,0E-02^\circ$ )



### Dimenzace čís. 1

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### 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	-1,09	20,26	0,18	1,350	1,350	1,000
Zeměťf.- konstr.	1,44	-1,09	-0,71	0,18	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	19,92	-0,77	2,63	0,37	1,350	1,350	1,350
Zeměťf.- tlak v klidu	7,24	-1,15	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Lide	4,30	-1,15	1,44	0,35	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### 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	-1,09	20,26	0,18	1,350	1,350	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Zeměťř.- konstr.	1,44	-1,09	-0,71	0,18	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	19,92	-0,77	2,63	0,37	1,350	1,350	1,350
Zeměťř.- tlak v klidu	7,24	-1,15	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Lide	4,30	-1,15	1,44	0,35	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,41 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,29 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,05 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 140,79 \text{ kN} > 42,03 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 149,74 \text{ kNm} > 37,72 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	11,00	0,96	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	27,73	0,74	1,350
Aktivní tlak	16,61	-0,92	26,27	1,15	1,350
Lide	3,11	-1,36	5,62	0,96	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-68,07	0,75	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-2,70	0,50	0,46	1,500

#### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,30 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 138,94 \text{ kN} > 28,87 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 139,38 \text{ kNm} > 28,17 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

Projekt

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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

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

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,10	0,11	-2,30
		1,21	-2,30				
2		-10,00	-2,70	-0,30	-2,70	-0,30	-2,30
		-0,30	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
3		-0,30	-2,70	1,21	-2,70	1,21	-2,30
		10,00	-2,30				

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00

#### Parametry zemin - vztlak

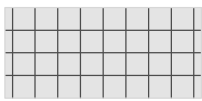
Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m³]	$\gamma_s$ [kN/m³]	n [-]
1	Třída G2, ulehlá		22,00		

## Parametry zemin

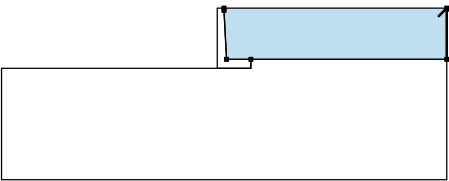
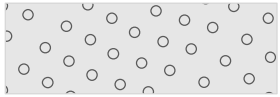
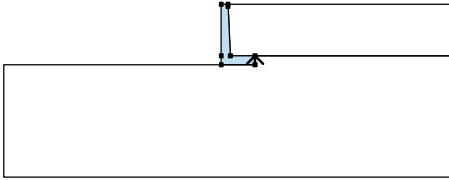
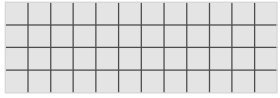
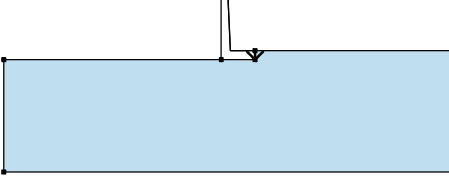
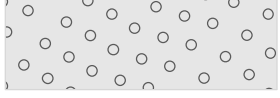
### Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		25,00

## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-2,30	10,00	0,00	Třída G2, ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-0,10	
		0,11	-2,30	1,21	-2,30	
2		1,21	-2,70	1,21	-2,30	Materiál zdi 
		0,11	-2,30	0,00	-0,10	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-0,30	-2,30	-0,30	-2,70	
3		1,21	-2,30	1,21	-2,70	Třída G2, ulehlá 
		-0,30	-2,70	-10,00	-2,70	
		-10,00	-7,70	10,00	-7,70	
		10,00	-2,30			

## Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								$q, q_1, f, F$	$q_2$	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00		kN/m <sup>2</sup>

## Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Lide

## Voda

Typ vody : Voda není

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace :  $K_h = 0,07$

Faktor svislé akcelerace :  $K_v = 0,04$

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,12	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-28,01 [°]
	z =	1,67	[m]		$\alpha_2$ =	70,28 [°]
Poloměr :	R =	4,95	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 97,66$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 128,15$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 483,40$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 634,36$  kNm/m

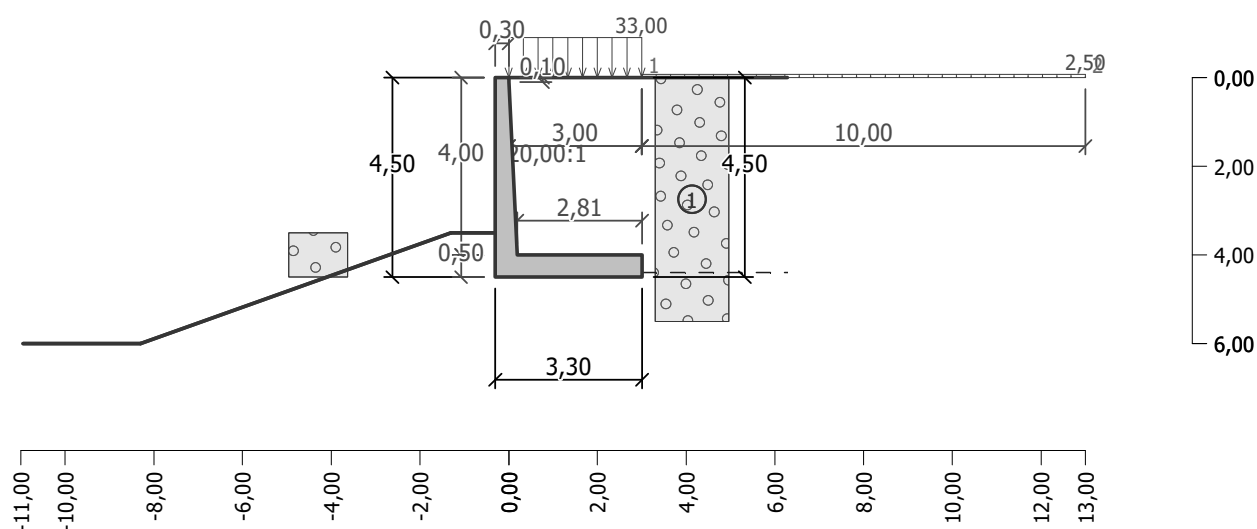
Využití : 76,2 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 15.4 Krídlo pri DC4

Krídlo pri DC1 je samostatne stojacie konštrukcie uholníkového múra. Je oddielatovaná od nosnej konštrukcie aby sa eliminovali posuny nosnej konštrukcie opôr smerom ku krídlu. Predpokladá sa zaťaženie dopravou. Posudzuje sa dlhšie z dvoch krídel ( $L=5,6$ m) ktoré sa nachádzajú pri konštrukcii DC4.

## Výpočet úhlové zdi



## Nastavení

Slovensko - EN 1997

## 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 EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

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

## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

## Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

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

Pevnost v tahu

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

## Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

## Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,10
3	0,20	4,00
4	3,00	4,00
5	3,00	4,50

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
6	-0,30	4,50
7	-0,30	4,00
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 3,23 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemín

Čís- lo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk		32,00	0,00	21,00	13,00	9,00

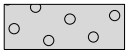
Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### G1Gw-Fluv. Dunajsky strk

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel ke-zemina :  $\delta = 9,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m  
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	33,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	2,50		3,00	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava 600*0.9/(3*5.6)
2	doprava plosne

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - G1Gw-Fluv. Dunajský strk

Výška zeminy před zdí  $h = 1,00 \text{ m}$

### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,00
3	-1,00	-1,00
4	-8,00	1,50
5	-9,00	1,50

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

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

### Posouzení čís. 1 (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	-1,27	80,82	0,94	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,94	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,13	151,31	1,41	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	64,25	-1,52	95,12	2,58	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,05	-0,03	0,00	1,09	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-4,50	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	16,80	-2,50	30,30	2,19	1,500	0,000	1,500
doprava plosne	1,21	-1,37	1,61	2,60	1,500	1,500	1,500
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	0,00	-4,50	25,99	0,69	0,000	0,000	1,500

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 519,21 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 195,85 \text{ kNm/m}$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 206,19 \text{ kN/m}$

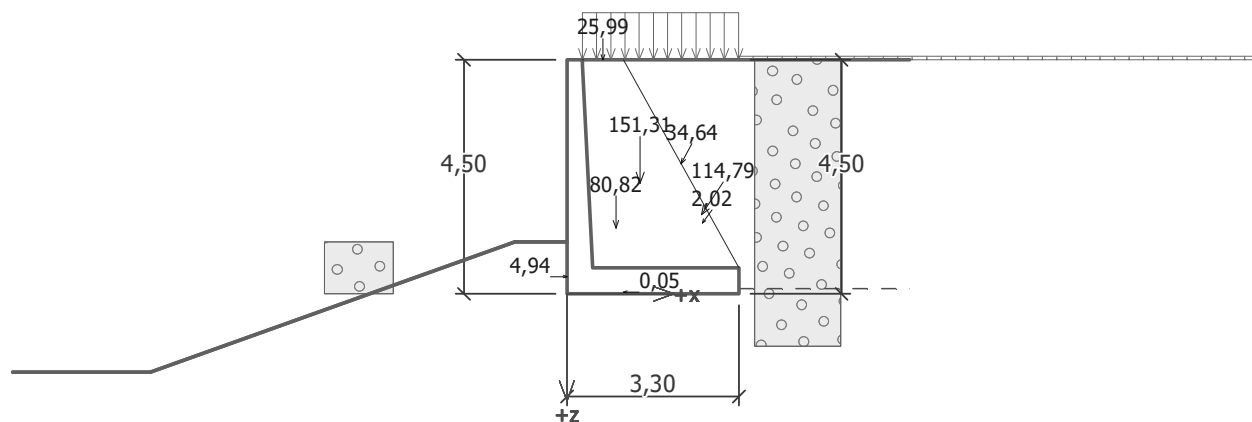
Vodor. síla posunující  $H_{act} = 83,67 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 211,92 kPa





### Únosnosť základové pudy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	214,22	528,65	108,86	0,123	211,92
2	143,86	408,41	83,67	0,107	157,05

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	152,63	385,16	77,37
2	127,71	359,16	60,58

### Posouzení plošného základu

#### Vstupní data

##### Nastavení

Slovensko - EN 1997

##### 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 strukturální pevnosti

##### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
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	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk		32,00	0,00	21,00	13,00	9,00

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

#### Parametry zemín

##### G1Gw-Fluv. Dunajsky strk

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef}$	=	32,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	233,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	4,50 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	1,00 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,50 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	13,99 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	5,60 m
Šířka pasu (x)	=	3,30 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,10 m
Objem pasu	=	1,65 m <sup>3</sup> /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

#### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	31000,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

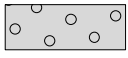
Mez kluzu	$f_{yk}$	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------

### Ocel pričná: B500

Mez kluzu

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

### Geologický profil a prirazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přirazená zemina	Vzorek
1	-	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	456,49	159,79	-108,86
2	Ano		ZS 2	Návrhové	336,25	102,03	-83,67
3	Ano		ZS 3	Užitné	313,00	113,94	-77,37
4	Ano		ZS 4	Užitné	287,00	97,42	-60,58

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,40 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 <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,41	0,00	211,79	220,64	95,99	Ano
ZS 1	Ne	-0,41	0,00	211,79	220,64	95,99	Ano
ZS 2	Ano	-0,35	0,00	156,91	225,59	69,56	Ano
ZS 2	Ne	-0,35	0,00	156,91	225,59	69,56	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 38,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 33,65 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 5,63 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 17,59 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 220,64 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 211,79 \text{ kPa}$

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,123 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,123 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

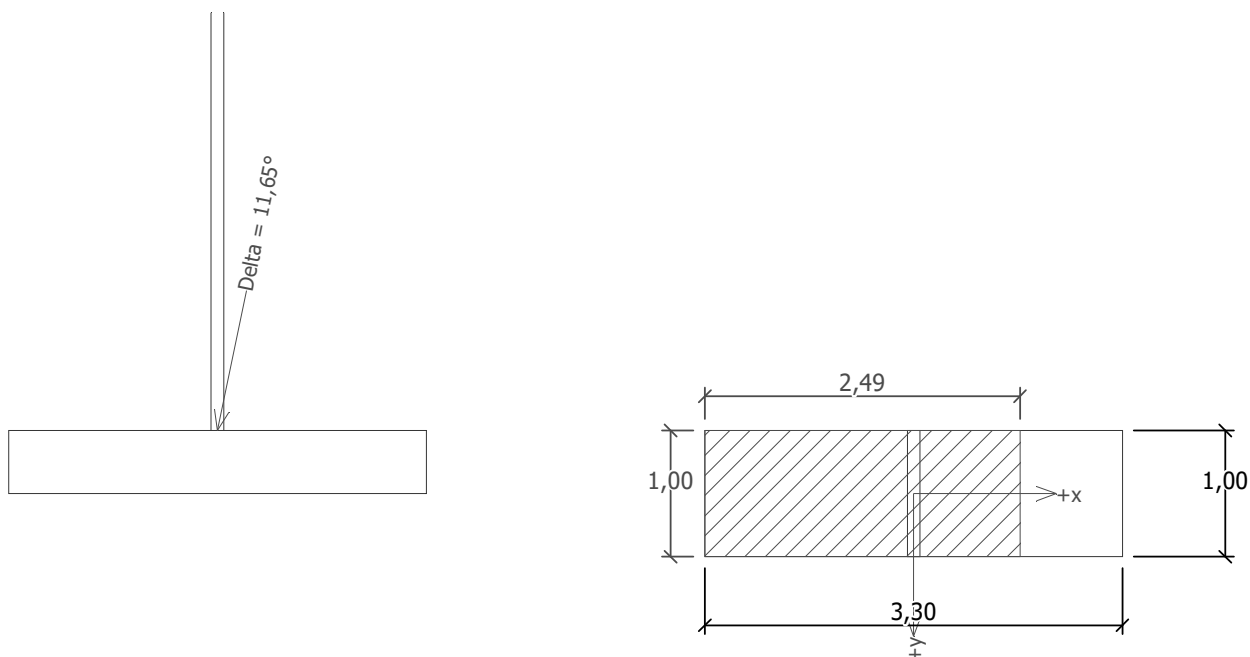
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 300,02 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 108,86 \text{ kN}$

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu VYHOVUJE



### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 38,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 33,65 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 0,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 210,15 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,51$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=18,44$ )

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,120 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,120 < 0,333$

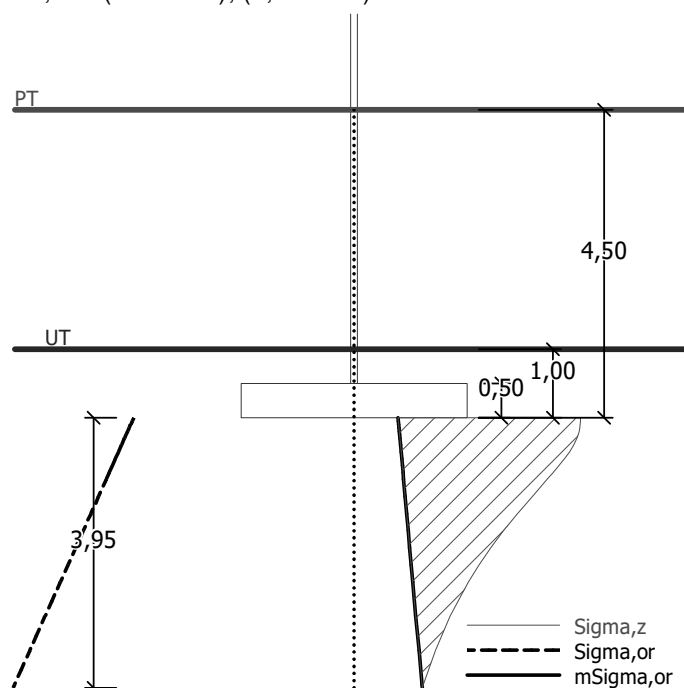
### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,6 mm

Hloubka deformační zóny = 3,95 m

Natočení ve směru šířky = 0,141 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $8,1 \cdot 10^{-3}^\circ$ )



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,58 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 432,26 \text{ kNm} > 285,31 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 456,49 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 13,81 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 442,68 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $V_{Ed,max} = 2,19 \text{ MPa}$   
Únosnost na obvodu sloupu  $V_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 221,20 kN  
Síla přenášená smykovou pevností patky = 235,29 kN  
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,75 m  
Délka průřezu  $u = 2,00 \text{ m}$   
Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed} = 0,38 \text{ MPa}$   
Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c} = 0,54 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

#### Základ na protlačení VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### 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	-1,83	39,49	0,20	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,23	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	78,83	-1,33	8,38	0,43	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	41,53	-2,45	5,38	0,36	1,500	1,500	1,500
doprava plosne	3,73	-1,63	0,42	0,42	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

##### 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	-1,83	39,49	0,20	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,23	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	78,83	-1,33	8,38	0,43	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	41,53	-2,45	5,38	0,36	1,500	1,500	1,500
doprava plosne	3,73	-1,63	0,42	0,42	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,49 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,59 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$   
Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{max}$   
Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 210,67 \text{ kN} > 173,07 \text{ kN} = V_{Ed}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 426,55 \text{ kNm} > 302,99 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Posouzení paty

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,25	35,12	1,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,13	151,31	1,41	1,350
Aktivní tlak	64,25	-1,52	95,12	2,58	1,350
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	16,80	-2,50	30,30	2,19	1,500
doprava plosne	1,21	-1,37	1,61	2,60	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-399,95	1,57	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,50	26,16	0,89	1,500

## Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,58 %	>	0,14 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,08 m	<	0,26 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	211,83 kN	>	67,26 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	432,26 kNm	>	188,78 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

Projekt

Nastavení

Slovensko - EN 1997

### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

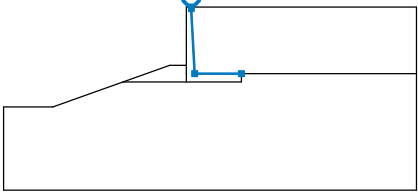
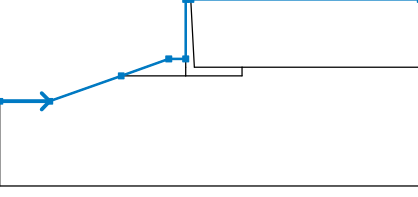
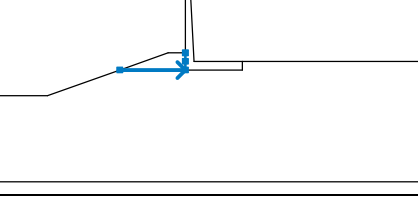
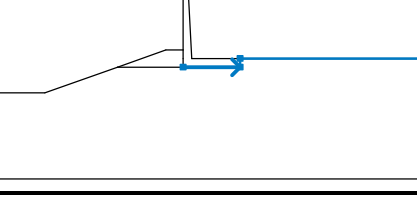
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

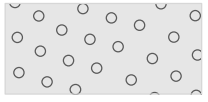
  

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

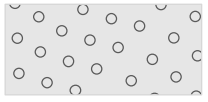
## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,10	0,20	-4,00
		3,00	-4,00				
2		-11,25	-6,00	-8,30	-6,00	-4,10	-4,50
		-1,30	-3,50	-0,30	-3,50	-0,30	0,00
		0,00	0,00	13,50	0,00		
3		-4,10	-4,50	-0,30	-4,50	-0,30	-4,00
		-0,30	-3,50				
4		-0,30	-4,50	3,00	-4,50	3,00	-4,00
		13,50	-4,00				

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk		32,00	0,00	21,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk		23,00		

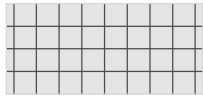
## Parametry zemin

### G1Gw-Fluv. Dunajsky strk

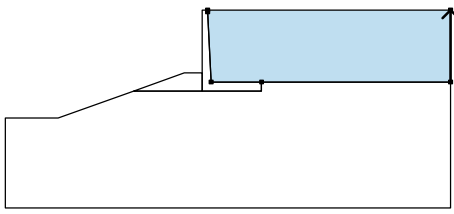
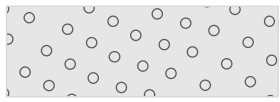
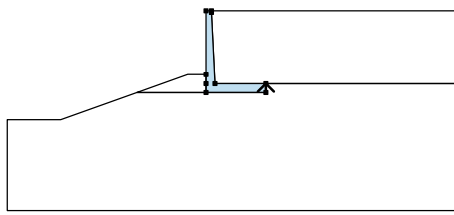
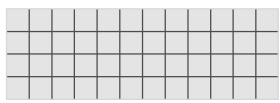
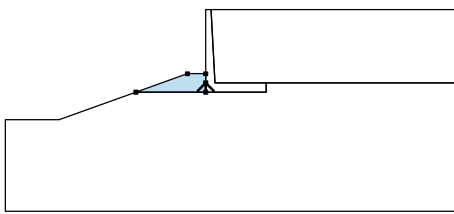
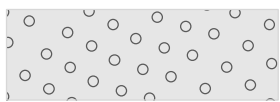
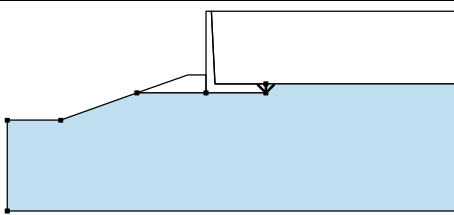

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 32,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$



### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		25,00

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		13,50	-4,00	13,50	0,00	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk 
		0,00	0,00	0,00	-0,10	
		0,20	-4,00	3,00	-4,00	
2		3,00	-4,50	3,00	-4,00	Materiál zdi 
		0,20	-4,00	0,00	-0,10	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-0,30	-3,50	-0,30	-4,00	
		-0,30	-4,50			
3		-0,30	-4,50	-0,30	-4,00	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk 
		-0,30	-3,50	-1,30	-3,50	
		-4,10	-4,50			
4		3,00	-4,00	3,00	-4,50	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk 
		-0,30	-4,50	-4,10	-4,50	
		-8,30	-6,00	-11,25	-6,00	
		-11,25	-11,00	13,50	-11,00	
		13,50	-4,00			

### Přetížení

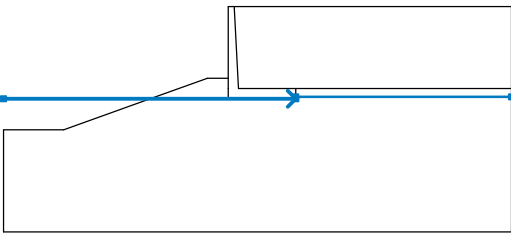
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	33,00		kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,00	l = 10,00		0,00	2,50		kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Doprava 600*0.9/(3*5.6)
2	doprava plosne

### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-11,25	-4,50	3,00	-4,50	3,00	-4,40
		13,50	-4,40				

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-3,92	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-30,20	[°]
	z =	2,47	[m]		$\alpha_2$ =	75,40	[°]
Poloměr :	R =	9,80	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 418,68$  kN/m

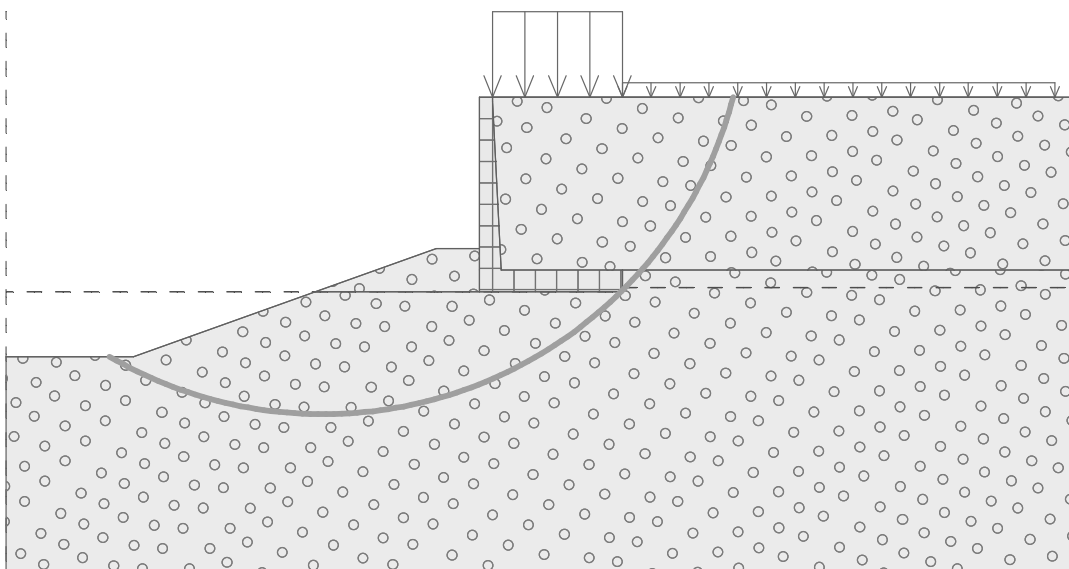
Sumace pasivních sil :  $F_p = 461,69$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 4103,10$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 4524,53$  kNm/m

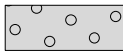
Využití : 90,7 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE



## Vstupní data (Fáze budování 2)

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 4,40 m  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	33,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ne	Ne	proměnné	2,50		3,00	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava 600*0.9/(3*5.6)
2	doprava plosne

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový  
Zemina na líci konstrukce - G1Gw-Fluv. Dunajsky strk  
Výška zeminy před zdí h = 1,00 m

### Tvar terénu na líci konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,00
3	-1,00	-1,00
4	-8,00	1,50
5	-9,00	1,50

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace  $K_h = 0,0710$

Faktor svislé akcelerace  $K_v = 0,0350$

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 (Fáze budování 2)

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,27	80,82	0,94	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- konstr.	5,74	-1,27	-2,83	0,94	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-4,94	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,13	151,31	1,41	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- zemní klín	10,74	-2,13	-5,30	1,41	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	64,25	-1,52	95,12	2,58	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,05	-0,03	0,00	1,09	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-4,50	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- akt.tlak	9,40	-3,01	16,80	1,90	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	16,80	-2,50	30,30	2,19	1,500	0,000	1,500
doprava plosne	1,21	-1,37	1,61	2,60	1,500	1,500	1,500
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	0,00	-4,50	25,99	0,69	0,000	0,000	1,500

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 534,74$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 254,29$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 211,11$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 109,55$  kN/m

#### Zed' na posunutí VYHOVUJE

### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 231,84 kPa

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	265,26	537,32	134,74	0,149	231,84
2	194,90	417,09	109,55	0,141	175,95

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	203,66	393,83	103,25
2	178,74	367,84	86,46

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Nastavení

Slovensko - EN 1997

#### 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 EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,00 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,00 [-]	

## Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk		32,00	0,00	21,00	13,00	9,00

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

## Parametry zemin

### G1Gw-Fluv. Dunajsky strk

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$

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

Edometrický modul :  $E_{oed} = 233,50 \text{ MPa}$

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

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

## Založení

### Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu  $h_z = 4,50 \text{ m}$

Hloubka základové spáry  $d = 1,00 \text{ m}$

Tloušťka základu  $t = 0,50 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu  $s_1 = 13,99^\circ$

Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $21,00 \text{ kN/m}^3$

## Geometrie konstrukce

### Typ základu: základový pas

Celková délka pasu =  $5,60 \text{ m}$

Šířka pasu (x) =  $3,30 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x =  $0,10 \text{ m}$

Objem pasu =  $1,65 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

### Materiál konštrukcie

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konštrukcií proveden podľa normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton : C 25/30

Válcová pevnosť v tlaku

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

Pevnosť v tahu

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

Modul pružnosti

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

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu

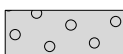
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Ocel priečna: B500

Mez kluzu

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

### Geologický profil a priradení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Priradená zemina	Vzorek
1	-	G1Gw-Fluv. Dunajsky strk	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	$M_y$ [kNm/m]	$H_x$ [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	465,16	197,89	-134,74
2	Ano		ZS 2	Návrhové	344,93	140,12	-109,55
3	Ano		ZS 3	Užitné	321,67	152,04	-103,25
4	Ano		ZS 4	Užitné	295,68	135,51	-86,46

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 4,40 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,49	0,00	231,71	265,17	87,38	Ano
ZS 1	Ne	-0,49	0,00	231,71	265,17	87,38	Ano
ZS 2	Ano	-0,47	0,00	175,83	259,32	67,80	Ano
ZS 2	Ne	-0,47	0,00	175,83	259,32	67,80	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 38,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 33,65 \text{ kN/m}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hĺbka smykové plochy  $z_{sp} = 5,63 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 17,59 \text{ m}$

Výpočtová únosnosť zákl. pôdy  $R_d = 265,17 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 231,71 \text{ kPa}$

#### **Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### **Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,150 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,150 < 0,333$

#### **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### **Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 260,31 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 109,55 \text{ kN}$

#### **Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

#### **Únosnost základu VYHOVUJE**

### **Posouzení čís. 1**

#### **Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 38,01 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 33,65 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 0,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### **Sednutí a natočení základu - výsledky**

#### **Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 210,15 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,51$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=18,44$ )

#### **Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,157 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,157 < 0,333$

#### **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### **Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu  $= 0,7 \text{ mm}$

Hĺbka deformační zóny  $= 4,10 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky = 0,178 (tan\*1000); (1,0E-02 °)

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,58 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,08 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 432,26 \text{ kNm} > 311,44 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 465,16 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 14,07 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 451,09 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 2,60 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max} = 3,60 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 225,40 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 239,76 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,75 m

Délka průřezu  $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,41 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd,c} = 0,54 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

### Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

#### Posouzení dříku - přední výztuž

##### 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	-1,83	39,49	0,20	1,350	1,350	1,000
Zeměťř.- konstr.	2,80	-1,83	-1,38	0,20	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-1,23	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	78,83	-1,33	8,38	0,43	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- tlak v klidu	23,01	-2,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	41,53	-2,45	5,38	0,36	1,500	1,500	1,500
doprava plosne	3,73	-1,63	0,42	0,42	1,500	1,500	1,500

#### Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.



### Posouzení dříku - zadní výztuž

#### 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	-1,83	39,49	0,20	1,350	1,350	1,000
Zeměťř.- konstr.	2,80	-1,83	-1,38	0,20	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-1,23	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	78,83	-1,33	8,38	0,43	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- tlak v klidu	23,01	-2,00	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	41,53	-2,45	5,38	0,36	1,500	1,500	1,500
doprava plosne	3,73	-1,63	0,42	0,42	1,500	1,500	1,500

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,49 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,59 %	>	0,14 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,08 m	<	0,26 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	210,67 kN	>	198,88 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	426,55 kNm	>	354,06 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení paty

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	35,12	1,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,13	151,31	1,41	1,350
Aktivní tlak	64,25	-1,52	95,12	2,58	1,350
Doprava 600*0.9/(3*5.6)	16,80	-2,50	30,30	2,19	1,500
doprava plosne	1,21	-1,37	1,61	2,60	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-395,52	1,49	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,50	26,16	0,89	1,500

### Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,60 ks profil 22,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

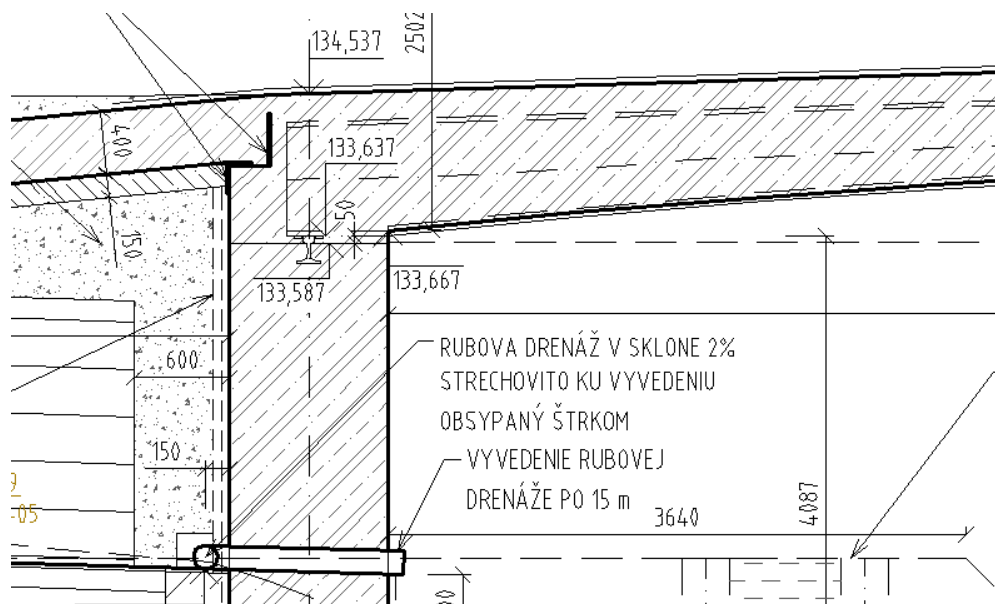
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,58 %	>	0,14 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,08 m	<	0,26 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	211,83 kN	>	71,69 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	432,26 kNm	>	226,36 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## 15.5 Úložný prah

Úložný prah pod oceľovými nosníkmi je doplnený koľajnnicou ktorá slúži na uloženie oceľových nosníkov počas montáže. Koľajnica bude prenášať zaťaženie do drieru od oceľových nosníkov a od vlastnej tiaže čerstvého betónu. Posudzuje sa betón pod koľajnicou na drvenie a celý detail na zaťaženie od sústredeného tlaku.



### Zaťaženie

Vlastná tiaž oceľových nosníkov (šírka pásnice 500): 50kN, súčiniteľ zaťaženia 1,35

Zaťaženie od betonáže na šírke 0,75m (0,75m = osová vzdialenosť nosníkov): 126 kN, súčiniteľ zataženia 1,5

Celkové zaťaženie na koľajnicu v MSÚ = 256 kN

### Posudok

Napätie pod päťou koľajnice (šírka päty 0,15m)

$$A=0,14*0,75=0,105 \text{ m}^2$$

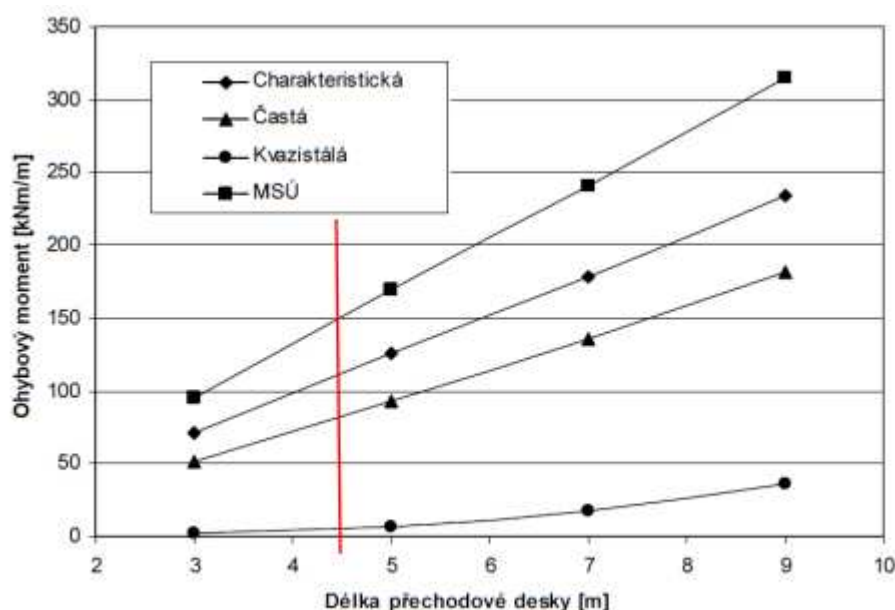
Napätie =  $256/0,105 = 2,4 \text{ MPa}$  – Beton C35/45 – vyhovuje

Po zmonolitnení rámového rohu dojde k podliatiu nosníka, čiže zaťaženie bude prenášaný celou žírkou prierezu opory.

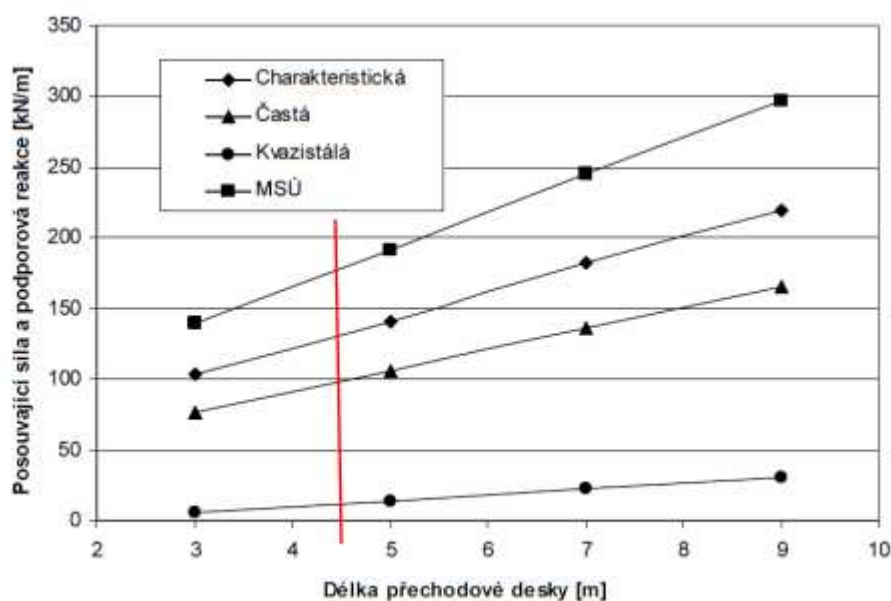
## 16. Posúdenie prechodovej dosky

Akko podklad pre návrh výstuže sa použila norma ČSN 736244.

Norma udáva ohybové momenty a šmykové sily pre rôzne dĺžky prechodovej dosky. Tieto vnútorné sily sú znázornené v obr. 4a a 4b. Pre daný most sú navrhnuté prechodové dosky dĺžky 4,5m. Hrúbka dosiek je 300 mm a sú z betónu C35/45.



Obr. 4a – Diagram pro stanovení ohybových momentů v přechodové desce



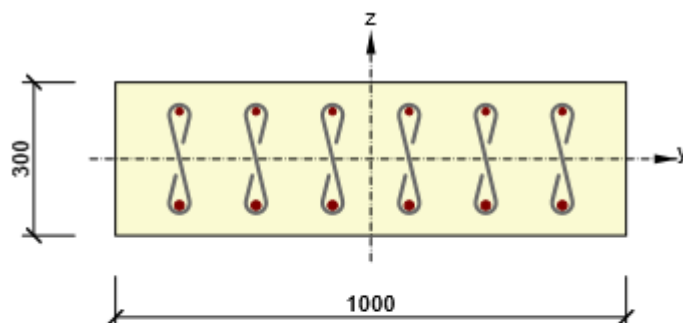
Obr. 4b – Diagram pro stanovení posouvajících sil a podporových reakcí

Výstuž do prechodovej dosky je navrhnutá na nasledujúce vútorné sily

	My [kNm/m]	Vz [kN/m]
MSÚ	150	180
MSP char	115	135
MSP qv	5	10

Prechodová doska je namáhaná tlakovou/ťahovou silou z dôvodu posunu nosnej konštrukcie. Tiaž prechodovej dosky na meter je  $4,4 \cdot 0,4 \cdot 1,25 = 44$  kN. Súčiniteľ trenia sa uvažuje konzervatívne 1,0. Charakteristická hodnota ťahovej sily sa odhaduje na 44 kN/m.

## Návrh a posúdenie výstuže



Betón: C35/45  
 Vek: 28,0 d  
 Výstuž: (B 500B)  
 $\varnothing 14-150$  mm ( $1026\text{mm}^2$ ),  $z = 93$  mm  
 $\varnothing 18-150$  mm ( $1696\text{mm}^2$ ),  $z = -91$  mm  
 Spony:  
 6,67 $\varnothing 8$  - 150 mm  
 Krytie:  
 Horný povrch: 50 mm  
 Dolný povrch: 50 mm

### 2.1.1.1 Účinky zaťaženia - vnútorné sily

Typ zaťaženia	Typ kombinácie	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Celkom	Základný MSÚ	59,4	0,0	180,0	0,0	150,0	0,0
Celkom	Charakteristická	44,0	0,0	0,0	0,0	115,0	0,0
Celkom	kvázistála	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0

### 2.1.1.2 Súhrn

Rozhodujúci typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Šmyk	59,4			180,0	0,0	94,5	OK
Typ posudku	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>Ed,y</sub> [kNm]	M <sub>Ed,z</sub> [kNm]	V <sub>Ed</sub> [kN]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	59,4	150,0	0,0			93,0	OK
Šmyk	59,4			180,0	0,0	94,5	OK
Interakcia	59,4	150,0	0,0	180,0	0,0	93,5	OK
Obmedzenie napätia	44,0	115,0	0,0			84,4	OK
Šírka trhliny	0,0	5,0	0,0			4,2	OK

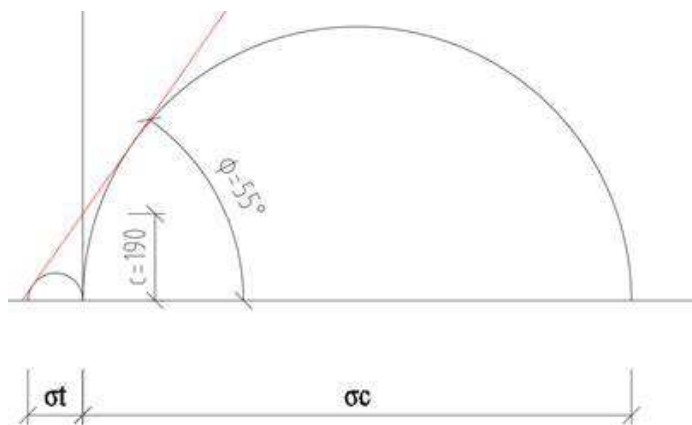
Medzná hodnota využitia prierezu: 100,0 %

## 17. Zakladanie

### 17.1 Princíp výpočtu

Založenie objektu bude plošné na základovom páse do ktorej bude votknutá opora.

Zemina pod základom bude upravená metódou Mixed In Place. Parametre jednotlivých vrstiev sú určené na základe odporúčaní v záverečnej správe Inžiniersko-geologického prieskumu. Parametre vrstvy zlepšených štrkov boli určené projektantom na základe Mohr-Coulombového kritéria porušenia:



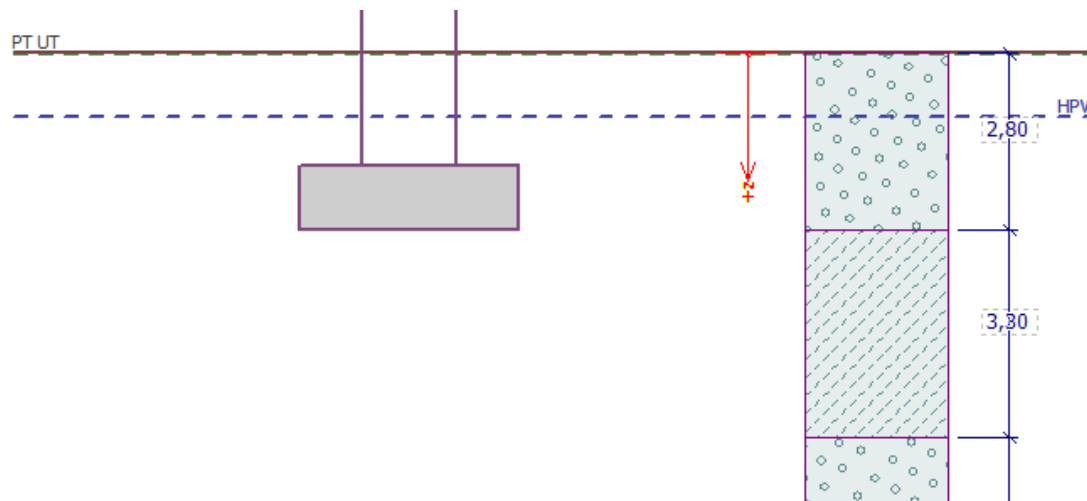
Kde  $\sigma_c$  a  $\sigma_t$  sú pevnosti v tlaku a v ťahu redukované na základe vzťahu  $\sigma_c = 0,3 \cdot f_{ck}$  a  $\sigma_t = 0,03 \cdot f_{ck}$ , [P. Jiménez Montoya (1971)], pevnosť geokompozitu zmiešanej zeminý v tlaku je uvažovaná 4 MPa.

## 17.2 Modelovanie základu

Modelovanie podopretia konštrukcie bolo pomocou pružín.

Výpočet tuhosti základu v pootočení bol nasledovný. V programe GEO5 bol zadaný základový pás s vrstvami zeminý vrátane vrstvou Mixed In Place (MIP). Na základ sa aplikovalo charakteristické zaťaženie odpovedajúce zaťaženiu ktoré bude pôsobiť na základ cca: 1,0 MN zvislé a 1,3 MNm krútiace a zistilo sa pootočenie. Z pootočenia sa počítala tuhosť použitej pružiny.

### 17.2.1 Tuhosť voči pootočeniu pre šírku základu 3,5m



### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhosť základu:

Průměrný modul přetvárn.  $E_{def} = 204,04 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3,43$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=147,03$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,330 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,330 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 7,5 mm

Hloubka deformační zóny = 10,63 m

Natoč. ve směru šířky = 0,901 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $5,2E-02^\circ$ )

Natočenie základu je 0,00082rad. Výpočet tuhosti  $R_y = 1000/0,000901 = 1\,109\,878 \text{ kNm/rad/m}$

Pre šírku 0.75m  $\rightarrow 832\,408 \text{ kNm/rad}$

#### 17.2.2 Tuhosť voči pootočeniu pre šírku základu 4,5 m

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 6,6 mm

Hloubka deformační zóny = 10,48 m

Natoč. ve směru šířky = 0,821 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $4,7E-02^\circ$ )

Natočenie základu je 0,00082rad. Výpočet tuhosti  $R_y = 1000/0,000821 = 1\,218\,026 \text{ kNm/rad/m}$

Pre šírku 0.75m  $\rightarrow 913\,520 \text{ kNm/rad}$

Zvisla tuhosť bola počítaná priamo v programe MIDAS nasledovne:

#### ✓ Computation of Stiffness of Linear Elastic Springs for Foundation

Stiffness per Unit Area

$$k_{vert} = G_{eq} \quad k_{horz} = 1.25 G_{eq} \quad k_{rot} = 0.4 G_{eq} W^2$$

$$\text{Where,} \quad G_{eq} = p_{atm} \cdot 600 \cdot f_{cyc} \cdot F(\varphi) \cdot \left( \frac{p'}{p_{atm}} \right)^{0.5} \cdot \left( 2.5 W \times \frac{0.0001}{\Delta} \right)^{0.5}$$

Where,  $W$  : Foundation width

$p'$  : Mean effective stress of foundation

#### Spring Stiffness

The final spring stiffness is determined by multiplying the stiffness per unit area by the area.

$$\begin{aligned} K_{vert} &= k_{vert} \times A \\ K_{horz} &= k_{horz} \times A \\ K_{rot} &= k_{rot} \times A \end{aligned}$$

Zadané podpery v modeli sú v uvedené v tabuľke pre niekoľko podper..

Krajné podpery mali polovičnú tuhosť ako medziľahlé

Comp-only – predstavujú pružiny prenášajúce len tlak. Boli použité pre zaťažovacie stavy v ktorých vznikala záporná reakcia – teplotne zmeny.

Zvislá tuhosť pružín 236 646 kN/m → 235 MN/m pre základ rozmerov 3,5x0,75m → 616 MN/m<sup>2</sup>/m

Node	Type	SDx (kN/m)	SDy (kN/m)	SDz (kN/m)	SRx (kN*m/l)	SRy (kN*m/[rad])	SRz (kN*m/[rad])	Damp ng	C x	C y	C z	C R	C R	Stiffness (kN/m)	K Y	K X	K Z	Direct ion	X (m)	Y (m)	Z (m)	For ce
1	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	118323.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
1	Linear	147903.75	147903.75	0.0000	0.00	579782.73	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
1	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
26	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	118323.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
26	Linear	147903.75	147903.75	0.0000	0.00	579782.73	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
26	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
50	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	236646.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
50	Linear	295807.51	295807.51	0.0000	0.00	1159565.46	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
50	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
75	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	236646.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
75	Linear	295807.51	295807.51	0.0000	0.00	1159565.46	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
75	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
99	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	236646.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
99	Linear	295807.51	295807.51	0.0000	0.00	1159565.46	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
99	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
124	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	236646.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc
124	Linear	295807.51	295807.51	0.0000	0.00	1159565.46	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
124	Linear	0.0000	0.0000	236646.00	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	Dx(	0.00	0.00	0.00	of
148	Comp.-only	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	236646.00	0	0	0	Dz(	0.00	0.00	0.00	pc

### 17.3 Reakcie na základový pás DC1, DC2, DC3

Pre výpočet účinkov na základový pás boli zvolené kombinácie zaťaženia ktoré vyvodzujú maximálne ohybové účinky v pozdĺžnom smere základového pásu a minimálne zvislé reakcie.

Výslednica na základ sa počítal zo všetkých uzlov modelu a výsledok sa prepočítal na meter bežný.

Príklad výpočtu

Node	Load	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kN*m)
1	ULS109-TLeto9-te(max)	115.4	1066.6	675.6
50	ULS109-TLeto9-te(max)	233.9	1062.6	1318.8
99	ULS109-TLeto9-te(max)	237.3	1058.6	1302.5
148	ULS109-TLeto9-te(max)	240.7	1054.6	1294.9
197	ULS109-TLeto9-te(max)	244.1	1050.5	1292.2
246	ULS109-TLeto9-te(max)	247.2	1046.3	1292.3
295	ULS109-TLeto9-te(max)	250.1	1042.2	1293.8
344	ULS109-TLeto9-te(max)	252.7	1038.0	1296.0
393	ULS109-TLeto9-te(max)	254.8	1033.8	1298.2
442	ULS109-TLeto9-te(max)	256.4	1029.7	1300.3
491	ULS109-TLeto9-te(max)	257.6	1025.6	1302.0
540	ULS109-TLeto9-te(max)	258.8	1021.6	1303.3
589	ULS109-TLeto9-te(max)	259.8	1018.4	1304.1
638	ULS109-TLeto9-te(max)	260.2	1015.9	1304.4
687	ULS109-TLeto9-te(max)	260.2	1013.2	1304.5
736	ULS109-TLeto9-te(max)	259.7	1010.5	1304.3
785	ULS109-TLeto9-te(max)	258.7	1007.8	1303.6
834	ULS109-TLeto9-te(max)	257.3	1004.8	1302.5
883	ULS109-TLeto9-te(max)	255.5	1001.7	1300.9
932	ULS109-TLeto9-te(max)	253.2	998.7	1298.9
981	ULS109-TLeto9-te(max)	250.5	995.7	1296.4

1030	ULS109-TLeto9-te(max)	247.3	992.7	1293.4
1079	ULS109-TLeto9-te(max)	243.5	990.0	1289.9
1128	ULS109-TLeto9-te(max)	239.2	987.3	1286.0
1177	ULS109-TLeto9-te(max)	234.3	984.7	1281.7
1226	ULS109-TLeto9-te(max)	228.7	982.6	1277.3
1275	ULS109-TLeto9-te(max)	222.6	980.6	1273.1
1324	ULS109-TLeto9-te(max)	216.1	978.6	1269.7
1373	ULS109-TLeto9-te(max)	209.2	976.6	1267.8
1422	ULS109-TLeto9-te(max)	201.9	975.1	1268.8
1471	ULS109-TLeto9-te(max)	194.3	974.3	1274.9
1520	ULS109-TLeto9-te(max)	186.7	973.5	1289.8
1569	ULS109-TLeto9-te(max)	89.7	972.7	660.5
L	24	7677.5	33365.5	40821.5
		319.9	1390.2	1700.9

#### Prehľad extrémnych reakcií

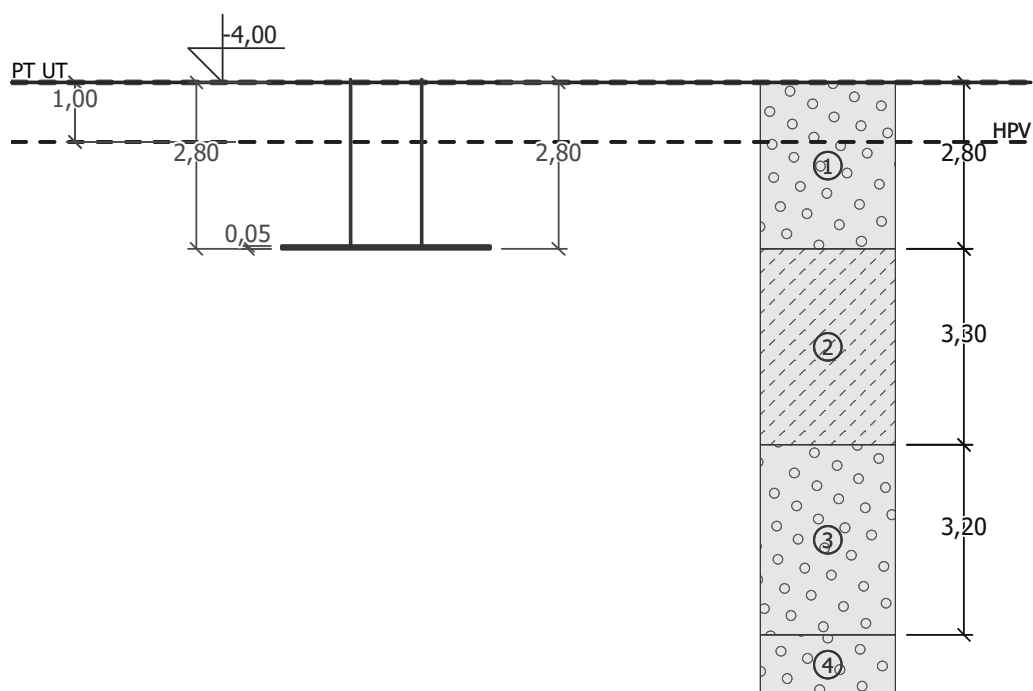
Load	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kN*m)
ULS109-TLeto9-te(max)	319.895	1390.229	1700.937
ULS215-TLeBrx1-tr(max)	146.504	1391.750	1007.548
ULS241-TZiLMEl-tr(max)	388.439	1514.119	1282.317
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	359.598	1437.804	1233.671
ULS109-TLeto9-te(max)	-220.9	1390.2	-1493.0
ULS107-TLeLMEl-te(min)	-361.1	1330.1	-1810.3
ULS241-TZiLMEl-tr(all)	-399.3	1515.4	-1330.6
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	-359.6	1437.8	-1233.7

#### 17.3.1 Posúdenie plošného základu

(výška základu je modelovaná hrúbkou 0,1m aby vodorovná sila už nezaťažovala prídavným ohybovým momentom základ, tiaž základu je obsiahnutá v globálnom modeli)

#### Posouzení plošného základu





#### 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 odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Základní parametry zemin

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

#### Parametry zemin

G1/GW\_kv\_Id\_0.44

Objemová tíha :  $\gamma = 21,10 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul pretvárnosti :	$E_{def} = 88,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,25$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### **G3-FY-kv\_navazka**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef} = 39,00^\circ$
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
Modul pretvárnosti :	$E_{def} = 0,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### **S3-SF\_kv\_Id\_0.36**

Objemová tíha :	$\gamma = 22,10 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul pretvárnosti :	$E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

#### **S3-SF\_neo\_Id\_0.33**

Objemová tíha :	$\gamma = 21,90 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$
Modul pretvárnosti :	$E_{def} = 10,70 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### **MIP**

Objemová tíha :	$\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef} = 55,00^\circ$
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef} = 190,00 \text{ kPa}$
Modul pretvárnosti :	$E_{def} = 320,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

#### **Založení**

##### **Typ základu: základový pas**

Hĺbka od pôvodného terénu	$h_z = 2,80 \text{ m}$
Hĺbka základové spáry	$d = 2,80 \text{ m}$
Tloušťka základu	$t = 0,05 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu	$s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry	$s_2 = 0,00^\circ$

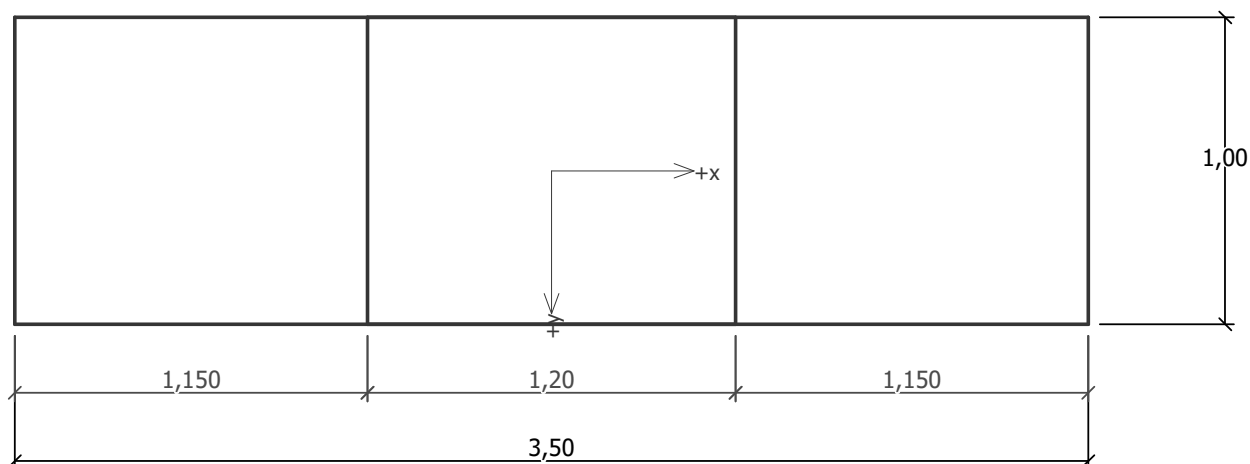
Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

#### **Geometrie konstrukce**

##### **Typ základu: základový pas**

Celková dĺžka pasu = 24,00 m  
 Šírka pasu (x) = 3,50 m  
 Šírka sloupu ve směru x = 1,20 m  
 Objem pasu = 0,18 m<sup>3</sup>/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.



#### Materiál konstrukce

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

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

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

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

Modul pružnosti

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

#### 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	2,80	G1/GW_kv_Id_0.44	
2	3,30	MIP	
3	3,20	G1/GW_kv_Id_0.44	
4	-	S3-SF_neo_Id_0.33	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ULS109-TLeto9-te(max)	Návrhové	1390,23	1700,94	-319,89

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
2	Ano		ULS215-TLeBrx1-tr(max)	Návrhové	1391,75	1007,55	-146,50
3	Ano		ULS241-TZiLmEI-tr(max)	Návrhové	1514,12	1282,32	-388,44
4	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Návrhové	1437,80	1233,67	-359,60
5	Ano		ULS109-TLeto9-te(max)	Návrhové	1390,23	-1493,01	220,86
6	Ano		ULS241-TZiLmEI-tr(all)	Návrhové	1515,41	-1330,56	399,27
7	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Návrhové	1437,80	-1233,67	359,60
8	Ano		ULS109-TLeto9-te(max) - provozní	Užitné	1029,80	1278,47	-236,96
9	Ano		ULS215-TLeBrx1-tr(max) - provozní	Užitné	1030,93	746,33	-108,52
10	Ano		ULS241-TZiLmEI-tr(max) - provozní	Užitné	1121,57	949,86	-287,73
11	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all) - provozní	Užitné	1065,04	913,83	-266,37
12	Ano		ULS109-TLeto9-te(max) - provozní	Užitné	1029,80	-1105,94	163,60
13	Ano		ULS241-TZiLmEI-tr(all) - provozní	Užitné	1122,53	-985,60	295,75
14	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all) - provozní	Užitné	1065,04	-913,83	266,37
15	Ano		ULS107-ATLeLmEI-te(all)	Návrhové	1092,00	1300,90	-256,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 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 <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ULS109-TLeto9-te(max)	Ano	-1,16	0,00	1255,45	4889,23	25,68	Ano
ULS109-TLeto9-te(max)	Ne	-1,14	0,00	1231,92	4966,42	24,80	Ano
ULS215-TLeBrx1-tr(max)	Ano	-0,69	0,00	695,36	7009,44	9,92	Ano
ULS215-TLeBrx1-tr(max)	Ne	-0,67	0,00	700,66	7053,88	9,93	Ano
ULS241-TZiLmEI-tr(max)	Ano	-0,81	0,00	854,51	4970,68	17,19	Ano
ULS241-TZiLmEI-tr(max)	Ne	-0,80	0,00	856,95	5038,03	17,01	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ano	-0,82	0,00	820,64	5055,54	16,23	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ne	-0,80	0,00	822,86	5125,31	16,05	Ano
ULS109-TLeto9-te(max)	Ano	1,02	0,00	1008,85	5892,35	17,12	Ano
ULS109-TLeto9-te(max)	Ne	1,00	0,00	1001,47	5955,65	16,82	Ano
ULS241-TZiLmEI-tr(all)	Ano	0,84	0,00	883,23	4859,17	18,18	Ano
ULS241-TZiLmEI-tr(all)	Ne	0,83	0,00	884,74	4927,87	17,95	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ano	0,82	0,00	820,64	5055,54	16,23	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ne	0,80	0,00	822,86	5125,31	16,05	Ano
ULS107-ATLeLmEI-te(all)	Ano	-1,11	0,00	926,35	4985,20	18,58	Ano
ULS107-ATLeLmEI-te(all)	Ne	-1,08	0,00	910,02	5080,22	17,91	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 2,28 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 86,25 \text{ kN/m}$

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ULS109-TLeto9-te(max))

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 6,65 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 21,90 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 4889,23 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 1255,45 \text{ kPa}$

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,332 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,332 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (ULS241-TZiLmEI-tr(all))

Zemní odpor: pasivní

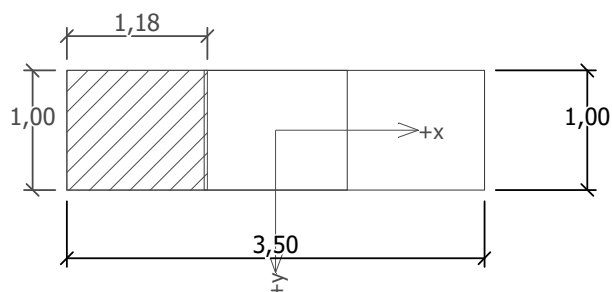
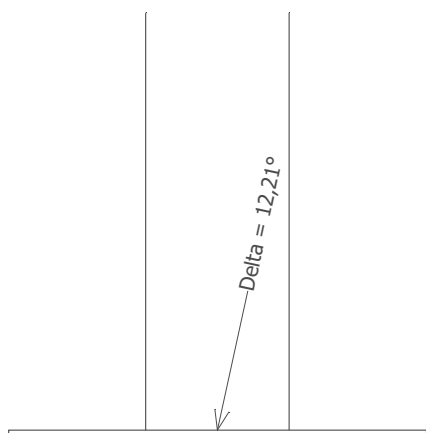
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6,90 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 2402,36 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 399,27 \text{ kN}$

#### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

#### Únosnost základu VYHOVUJE



#### Posouzení čís. 1

##### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastná tíha pasu  $G = 2,28 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 86,25 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 3,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 14,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 11,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 191,66 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,00$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,02$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,330 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,330 < 0,333$

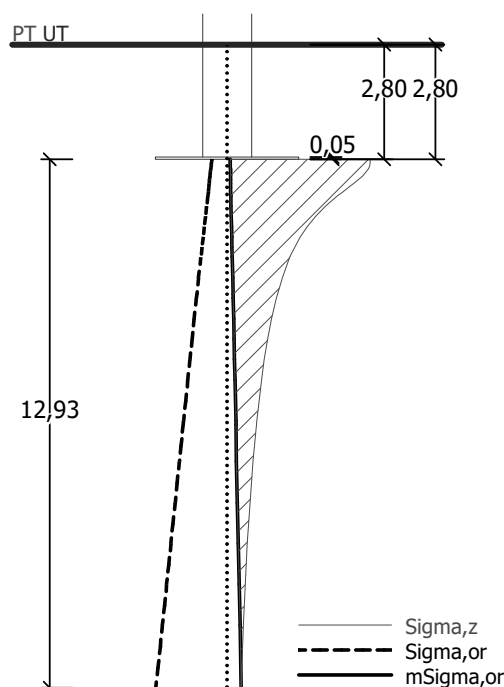
#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 14,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 12,93 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 4,489 \text{ (tan}^*1000\text{)}; (2,6\text{E-}01^\circ)$



### 17.3.2 Návrh výstuže do základu

Hrúbka základovej dosky 1,0 m

#### Posouzení výstuže železobetonového základu

#### Posouzení podélné výstuže základu ve směru x

10 ks profil 22,0 mm, krytí 70,0 mm

Šírka prúžku = 1,00 m

Výška prúžku = 1,00 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,41 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálne osy  $x = 0,15 \text{ m} < 0,57 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 1416,44 \text{ kNm} > 1086,83 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1390,23 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 476,65 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 913,58 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 1,20 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$

#### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1024,20 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 366,03 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,69 m

Délka průřezu  $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,52 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd,c} = 0,92 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

$v_{Ed} < v_{Rd,cs} \Rightarrow$  PRŮŘEZ VYHOVUJE

#### Základ na protlačení VYHOVUJE

### 17.4 Reakcie na základový pás DC4

Pre výpočet účinkov na základový pás boli zvolené kombinácie zaťaženia ktoré vyvodzujú maximálne ohybové účinky v pozdĺžnom smere základového pásu a minimálne zvislé reakcie.

Výslednica na základ sa počítal zo všetkých uzlov modelu a výsledok sa prepočítal na meter bežný

Prehľad extrémnych reakcií

**Tabulka OP1 – L=20 m, šírka základu 4,5 m**

Load	FX (kN/m)	FZ (kN/m)	MY (kN*m/m)
ULS109-TLeto9-te(max)	438.2	1351.2	2073.8
ULS223-TLeLM3x-tr(max)	256.8	1421.8	1353.3
ULS148-TZima6-te(min)	71.0	935.9	97.8
ULS224-TLeLM3x-tr(min)	131.8	927.6	804.7

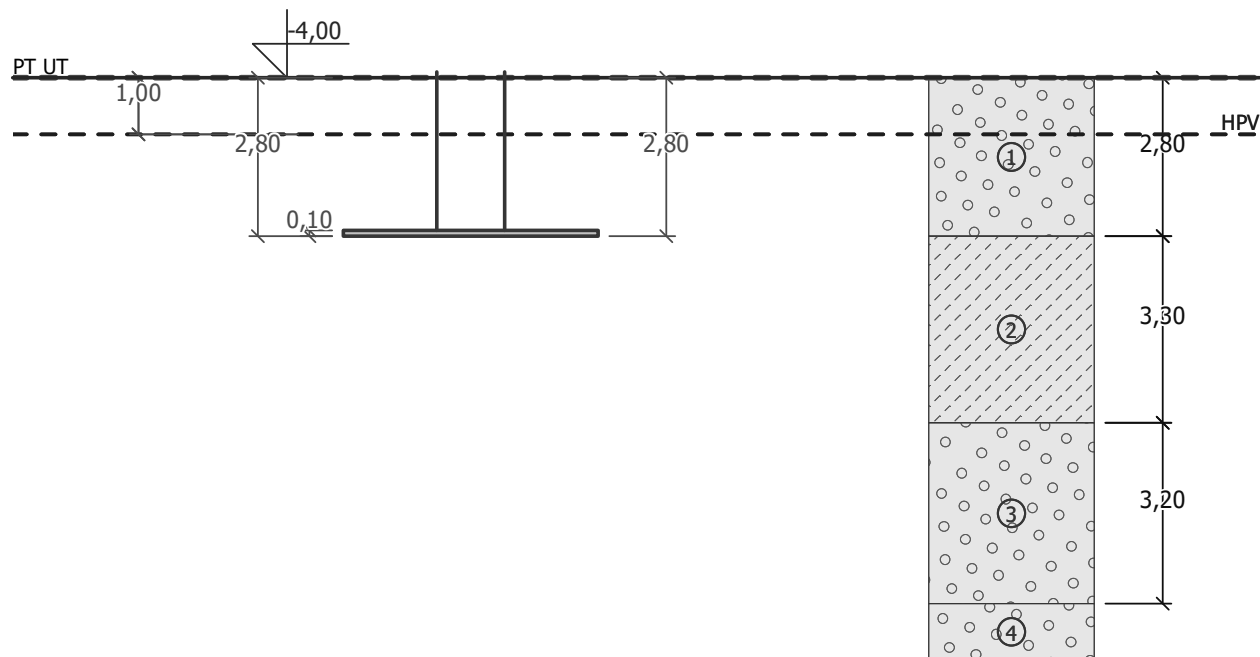
**Tabulka OP2– L=31.4 m, šírka základu 3,5 m**

Load	FX (kN/m)	FZ (kN/m)	MY (kN*m/m)
------	-----------	-----------	-------------

ULS154-TZima9-te(max)	-6.4	1047.5	149.5
ULS93-TLeto1-te(min)	-138.1	1018.8	-853.1
ULS268-TZiLM3x-tr(min)	-168.1	725.4	-528.6
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	-197.2	1230.6	-669.2

#### 17.4.1 Posúdenie plošného základu OP1

### Posouzení plošného základu



#### 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 odvozněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

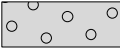


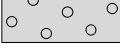

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1/GW_kv_ld_0.44		32,00	0,00	21,10	12,00	
2	G3-FY-kv_navazka		39,00	1,00	19,40	10,00	
3	S3-SF_kv_ld_0.36		27,00	0,00	22,10	12,50	
4	S3-SF_neo_ld_0.33		26,00	11,00	21,90	12,00	
5	MIP		55,00	190,00	23,00	13,00	

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

#### Parametry zemín

##### G1/GW\_kv\_ld\_0.44

Objemová tíha :  $\gamma = 21,10 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 88,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

##### G3-FY-kv\_navazka

Objemová tíha :  $\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 39,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 0,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

##### S3-SF\_kv\_ld\_0.36

Objemová tíha :  $\gamma = 22,10 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

##### S3-SF\_neo\_ld\_0.33

Objemová tíha :  $\gamma = 21,90 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$

Modul pretvárnosti :  $E_{def} = 10,70 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### MIP

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnútorného trenia :  $\phi_{ef} = 55,00^\circ$   
Soudržnosť zeminy :  $c_{ef} = 190,00 \text{ kPa}$   
Modul pretvárnosti :  $E_{def} = 320,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

#### Založení

##### Typ základu: základový pas

Hĺbka od pôvodného terénu  $h_z = 2,80 \text{ m}$   
Hĺbka základovej spáry  $d = 2,80 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,10 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základovej spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

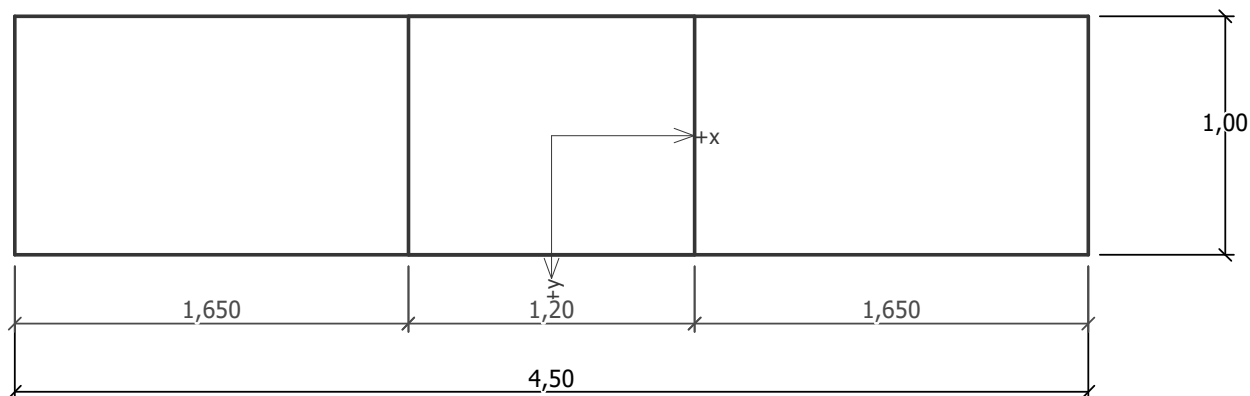
Objemová tíha zeminy nad základom =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: základový pas

Celková dĺžka pasu =  $20,00 \text{ m}$   
Šírka pasu (x) =  $4,50 \text{ m}$   
Šírka sloupu ve směru x =  $1,20 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,45 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm dĺžky pasu.



#### Materiál konstrukce

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

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

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnosť v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
Pevnosť v ťahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

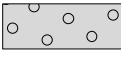
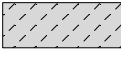
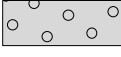

#### Ocel podélná : B500

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

#### Ocel príčná: B500

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

#### Geologický profil a priřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	G1/GW_kv_Id_0.44	
2	3,30	MIP	
3	3,20	G1/GW_kv_Id_0.44	
4	-	S3-SF_neo_Id_0.33	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ULS109-TLeto9-te(max)	Návrhové	1351,20	2073,80	-438,20
2	Ano		ULS223-TLeLM3x-tr(max)	Návrhové	1421,80	1353,30	-256,80
3	Ano		ULS148-TZima6-te(min)	Návrhové	935,90	97,80	-71,00
4	Ano		ULS224-TLeLM3x-tr(min)	Návrhové	927,60	804,70	-131,80
5	Ano		ULS109-TLeto9-te(max) - provozní	Užitné	965,14	1481,29	-313,00
6	Ano		ULS223-TLeLM3x-tr(max) - provozní	Užitné	1015,57	966,64	-183,43
7	Ano		ULS148-TZima6-te(min) - provozní	Užitné	668,50	69,86	-50,71
8	Ano		ULS224-TLeLM3x-tr(min) - provozní	Užitné	662,57	574,79	-94,14

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 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 <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ULS109-TLeto9-te(max)	Ano	-1,43	0,00	903,74	2389,31	37,82	Ano
ULS109-TLeto9-te(max)	Ne	-1,39	0,00	885,57	2464,34	35,94	Ano
ULS223-TLeLM3x-tr(max)	Ano	-0,89	0,00	569,68	3630,01	15,69	Ano
ULS223-TLeLM3x-tr(max)	Ne	-0,86	0,00	575,57	3678,17	15,65	Ano
ULS148-TZima6-te(min)	Ano	-0,10	0,00	247,25	5050,14	4,90	Ano
ULS148-TZima6-te(min)	Ne	-0,09	0,00	257,18	5069,78	5,07	Ano
ULS224-TLeLM3x-tr(min)	Ano	-0,77	0,00	357,77	4088,59	8,75	Ano
ULS224-TLeLM3x-tr(min)	Ne	-0,74	0,00	365,15	4143,60	8,81	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastná tíha pasu  $G = 5,85 \text{ kN/m}$   
Spočtená tíha nadloží  $Z = 122,10 \text{ kN/m}$

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ULS109-TLeto9-te(max))

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 8,56 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 28,16 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 2389,31 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 903,74 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,318 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,318 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ULS109-TLeto9-te(max))

Zemní odpor: klidový

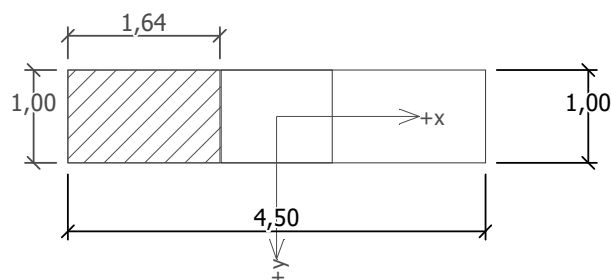
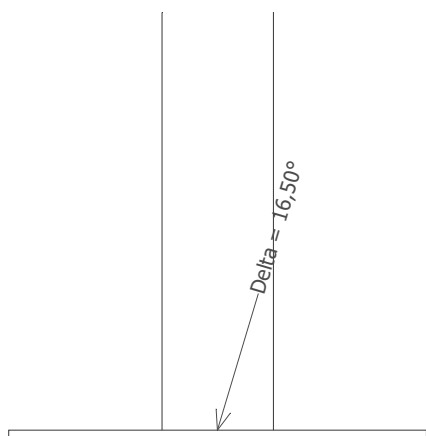
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 1,98 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 2204,91 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 438,20 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



## Posouzení čí. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 5,85 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 122,10 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 2,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 10,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 7,3 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 206,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,00$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,15$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,308 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,308 < 0,333$

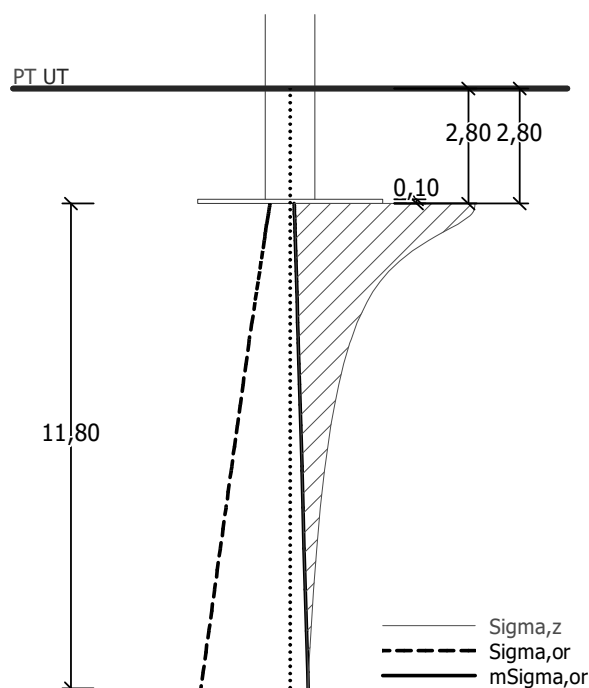
#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 10,8 \text{ mm}$

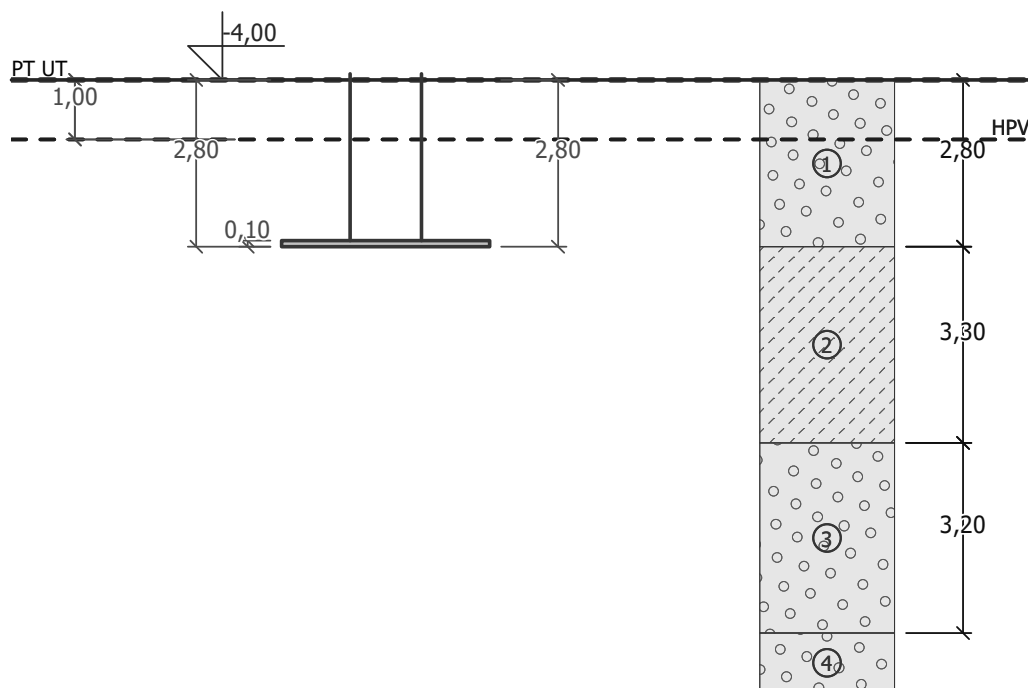
Hloubka deformační zóny  $= 11,80 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 2,395 \text{ (tan}^{\circ}1000\text{)}; (1,4\text{E-}01^{\circ})$



#### 17.4.2 Posúdenie plošného základu OP2

### Posouzení plošného základu



#### 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 EN 1997

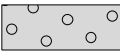




Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1/GW_kv_ld_0.44		32,00	0,00	21,10	12,00	
2	G3-FY-kv_navazka		39,00	1,00	19,40	10,00	
3	S3-SF_kv_ld_0.36		27,00	0,00	22,10	12,50	
4	S3-SF_neo_ld_0.33		26,00	11,00	21,90	12,00	
5	MIP		55,00	190,00	23,00	13,00	

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

### Parametry zemin

#### G1/GW\_kv\_ld\_0.44

Objemová tíha :  $\gamma = 21,10 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 88,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### G3-FY-kv\_navazka

Objemová tíha :  $\gamma = 19,40 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 39,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 0,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### S3-SF\_kv\_ld\_0.36

Objemová tíha :  $\gamma = 22,10 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

#### S3-SF\_neo\_ld\_0.33

Objemová tíha :  $\gamma = 21,90 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 11,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,70 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

### MIP

Objemová tíha :	$\gamma$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	55,00 °
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef}$	=	190,00 kPa
Modul pretvárnosti :	$E_{def}$	=	320,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,20
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>

### Založení

#### Typ základu: základový pas

Hĺbka od pôvodného terénu	$h_z$	=	2,80 m
Hĺbka základovej spáry	$d$	=	2,80 m
TLoušťka základu	$t$	=	0,10 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základovej spáry	$s_2$	=	0,00 °

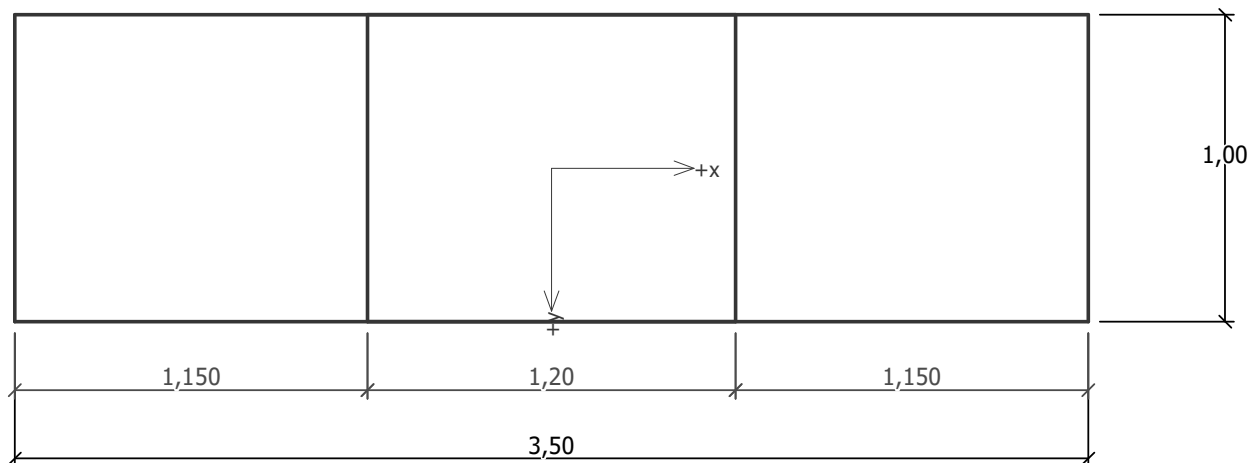
Objemová tíha zeminy nad základom = 20,00 kN/m<sup>3</sup>

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: základový pas

Celková dĺžka pasu	=	31,45 m
Šírka pasu (x)	=	3,50 m
Šírka sloupu ve směru x	=	1,20 m
Objem pasu	=	0,35 m <sup>3</sup> /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm dĺžky pasu.



### Materiál konstrukce

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

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

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	20,00 MPa
Pevnosť v tahu	$f_{ctm}$	=	2,20 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	30000,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

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

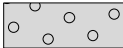

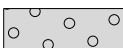
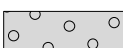
#### Ocel příčná: B500



Mez kluzu

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

### Geologický profil a prirazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přirazená zemina	Vzorek
1	2,80	G1/GW_kv_Id_0.44	
2	3,30	MIP	
3	3,20	G1/GW_kv_Id_0.44	
4	-	S3-SF_neo_Id_0.33	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ULS154-TZima9-te(max)	Návrhové	1047,50	149,50	6,40
2	Ano		ULS93-TLeto1-te(min)	Návrhové	1018,80	-853,10	138,10
3	Ano		ULS268-TZiLM3x-tr(min)	Návrhové	725,40	-528,60	168,10
4	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Návrhové	1230,60	-669,20	197,20
5	Ano		ULS154-TZima9-te(max) - provozní	Užitné	748,21	106,79	4,57
6	Ano		ULS93-TLeto1-te(min) - provozní	Užitné	727,71	-609,36	98,64
7	Ano		ULS268-TZiLM3x-tr(min) - provozní	Užitné	518,14	-377,57	120,07
8	Ano		ULS267-TZiLM3x-tr(all) - provozní	Užitné	879,00	-478,00	140,86

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ULS154-TZima9-te(max)	Ano	-0,13	0,00	351,17	9074,88	3,87	Ano
ULS154-TZima9-te(max)	Ne	-0,13	0,00	360,08	9081,58	3,96	Ano
ULS93-TLeto1-te(min)	Ano	0,78	0,00	572,60	6505,24	8,80	Ano
ULS93-TLeto1-te(min)	Ne	0,76	0,00	576,00	6572,42	8,76	Ano
ULS268-TZiLM3x-tr(min)	Ano	0,67	0,00	377,05	5741,85	6,57	Ano
ULS268-TZiLM3x-tr(min)	Ne	0,64	0,00	382,78	5847,54	6,55	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ano	0,52	0,00	537,48	6463,28	8,32	Ano
ULS267-TZiLM3x-tr(all)	Ne	0,51	0,00	544,88	6518,14	8,36	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 4,55 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 85,10 kN/m

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ULS93-TLeto1-te(min))

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 6,65 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 21,90 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 6505,24 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 572,60 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,223 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,223 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (ULS268-TZiLM3x-tr(min))

Zemní odpor: pasivní

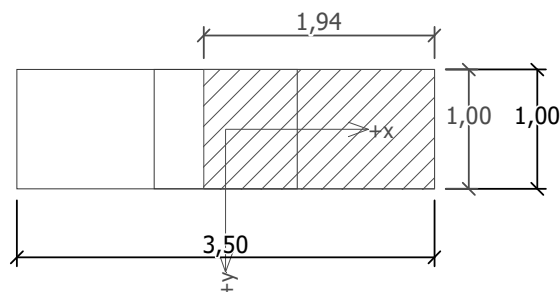
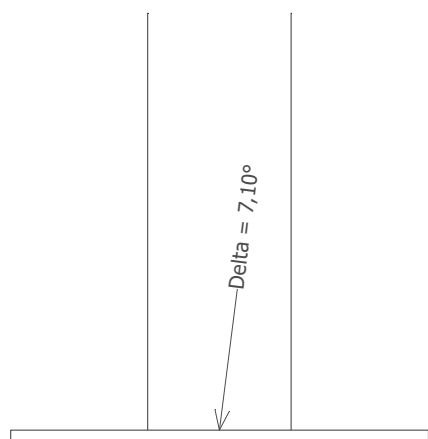
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 13,70 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 1444,03 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 168,10 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 4,55 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 85,10 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany  $= 1,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 7,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 192,62 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,00$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,16$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,216 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,216 < 0,333$

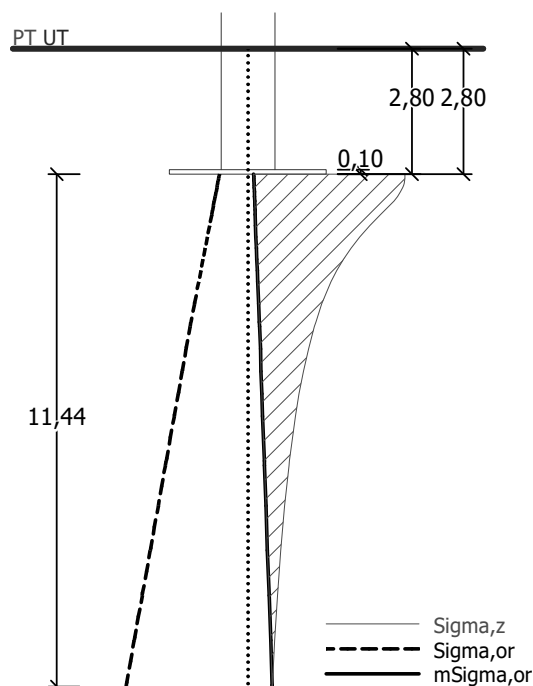
#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 8,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 11,44 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky  $= 2,164 (\tan^*1000)$ ;  $(1,2E-01^\circ)$

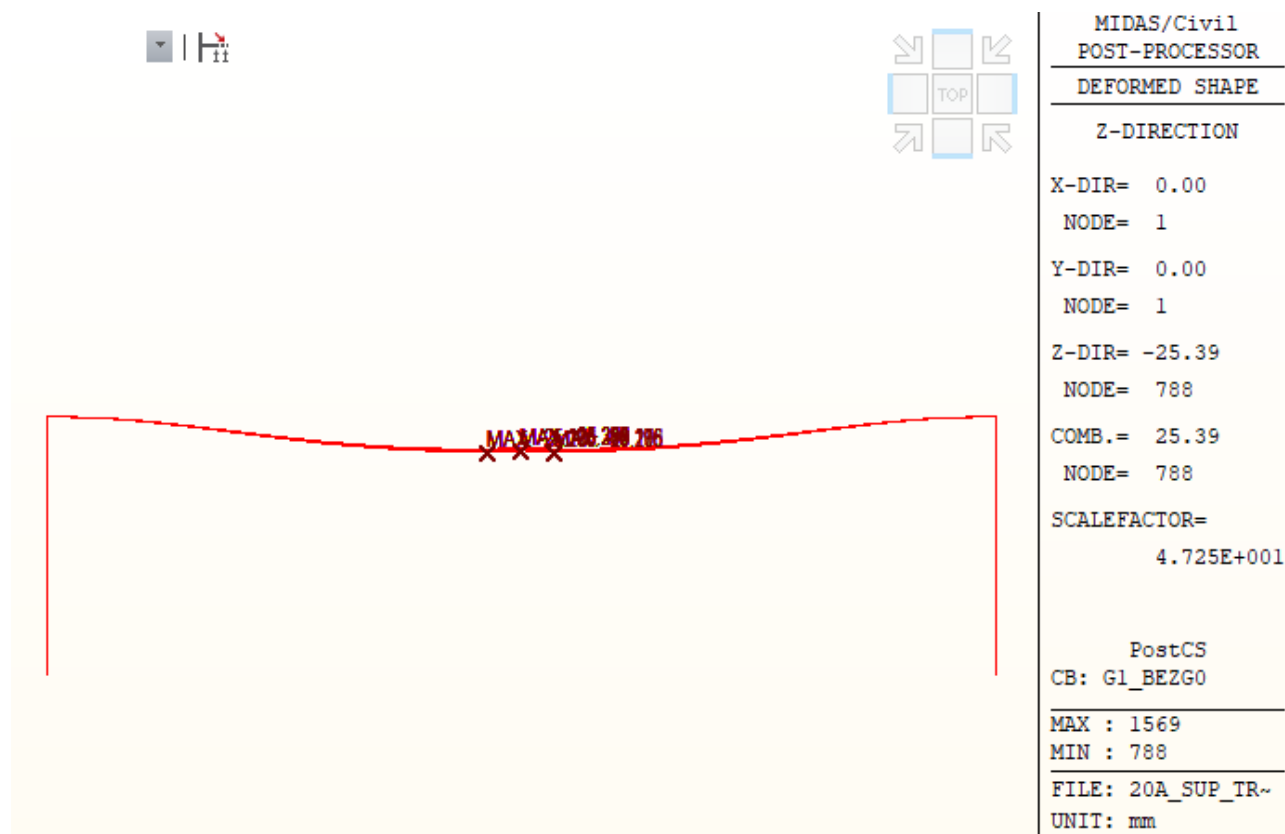


## 18. Priehyb konštrukcie

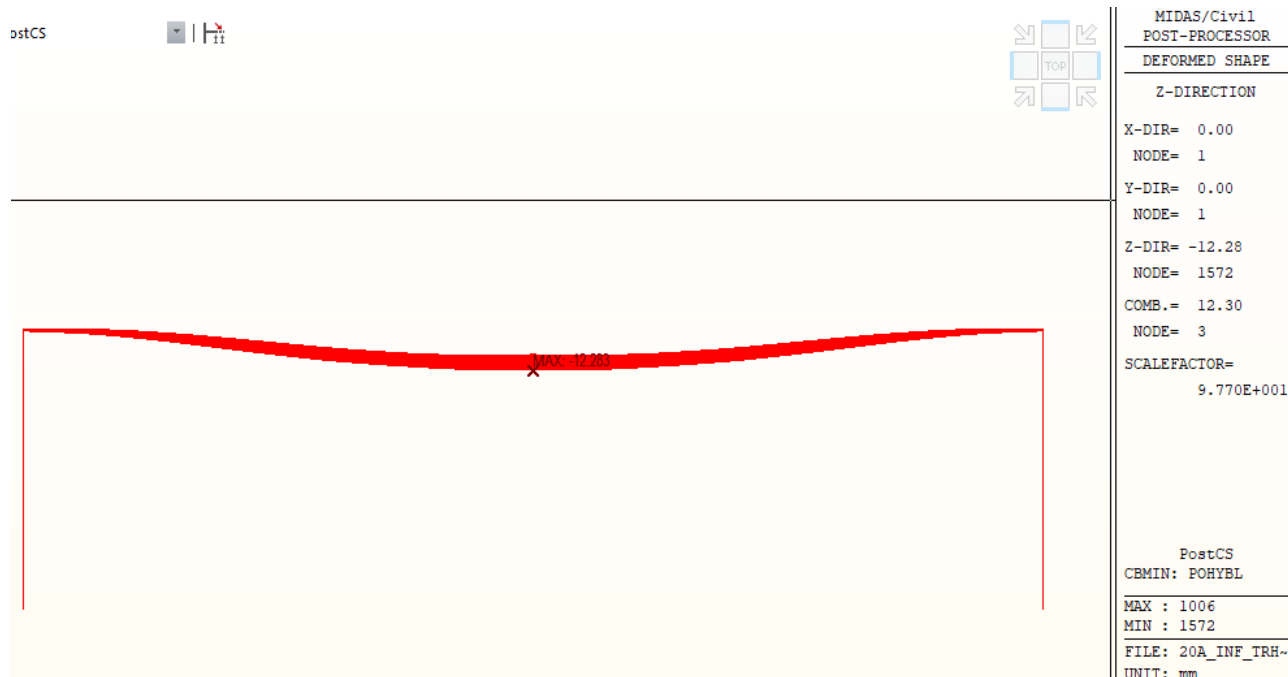
### 18.1 Konštrukcia - DC1, DC2, DC3

#### 18.1.1 Potrhaný betón EI2

Priehyb konštrukcie od stáleho zaťaženia zemný tlak, zaťaženie od prechodovej dosky a zasyp zeminou a vozovkou

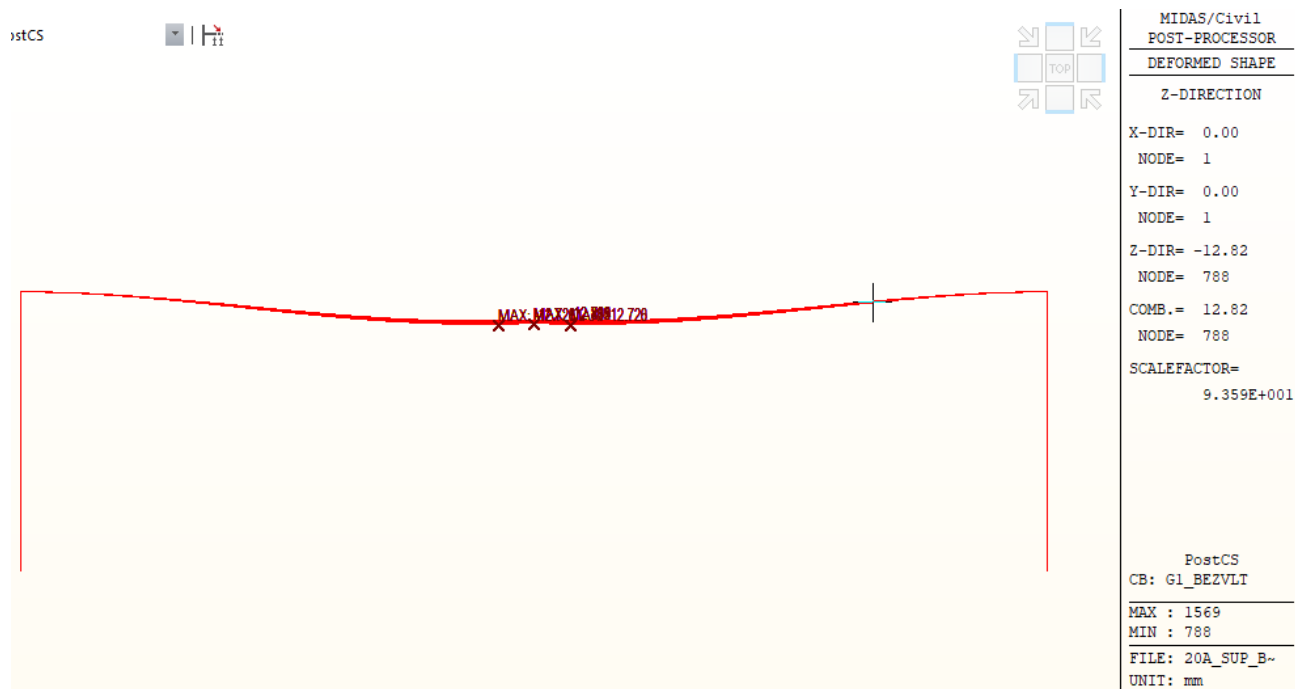


Priehyb konštrukcie od rozhodujúceho pohyblivého zaťaženia LM3

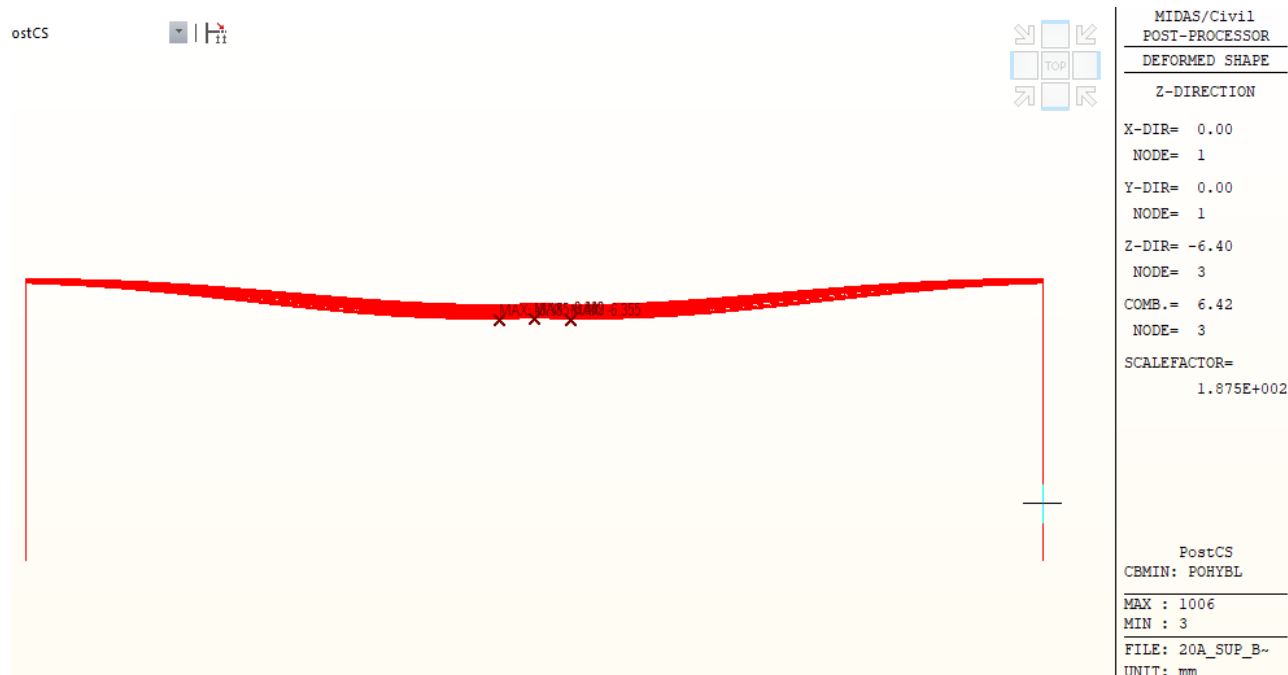


### 18.1.2 Nepotrhaný betón EI1

Priebeh konštrukcie od stálego zaťaženia zemný tlak, zaťaženie od prechodovej dosky a zasyp zeminou a vozovkou



Priebeh konštrukcie od rozhodujúceho pohyblivého zaťaženia LM3



Prieťah sa počíta ako priemerná hodnota s tuhosťou potrhaneho EI2 a nepotrhaného EI1 betónu

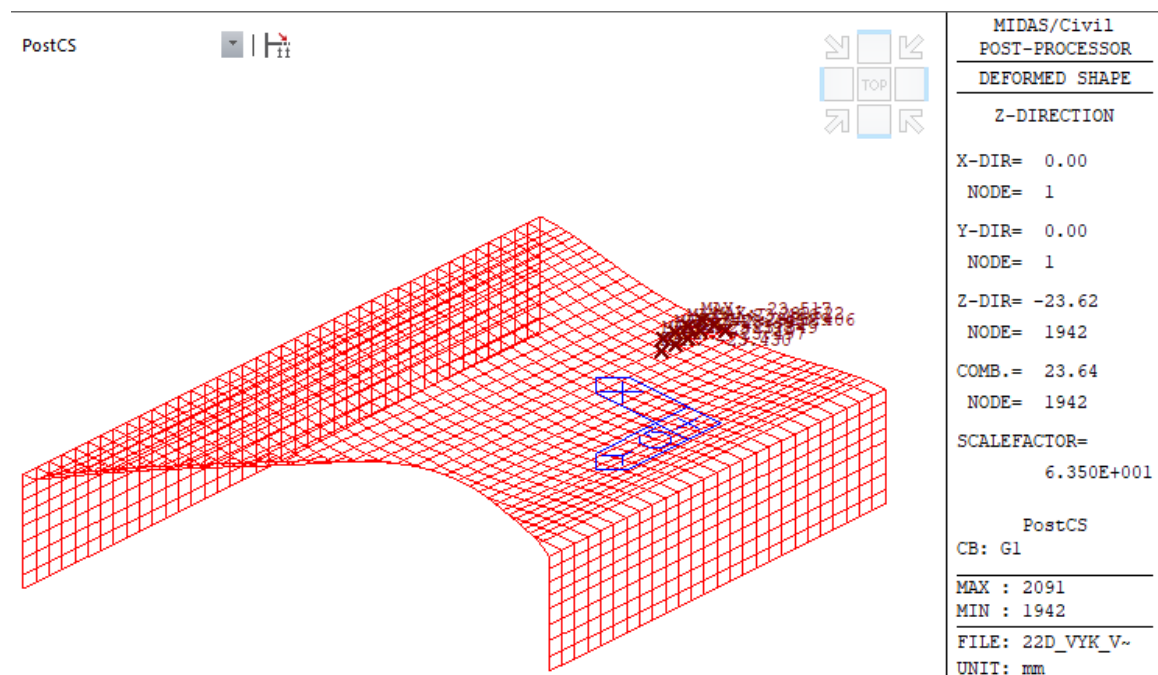
Stále zaťaženia

Tuhosť	Prieťah G0+G1 [mm]	Prieťah pohyblive LM3 [mm]
EI1-nepotrhaný bet.	12,82	6,42
EI2-potrhaný bet.	25,39	12,3
Výsledná hodnota	19,105	9.36

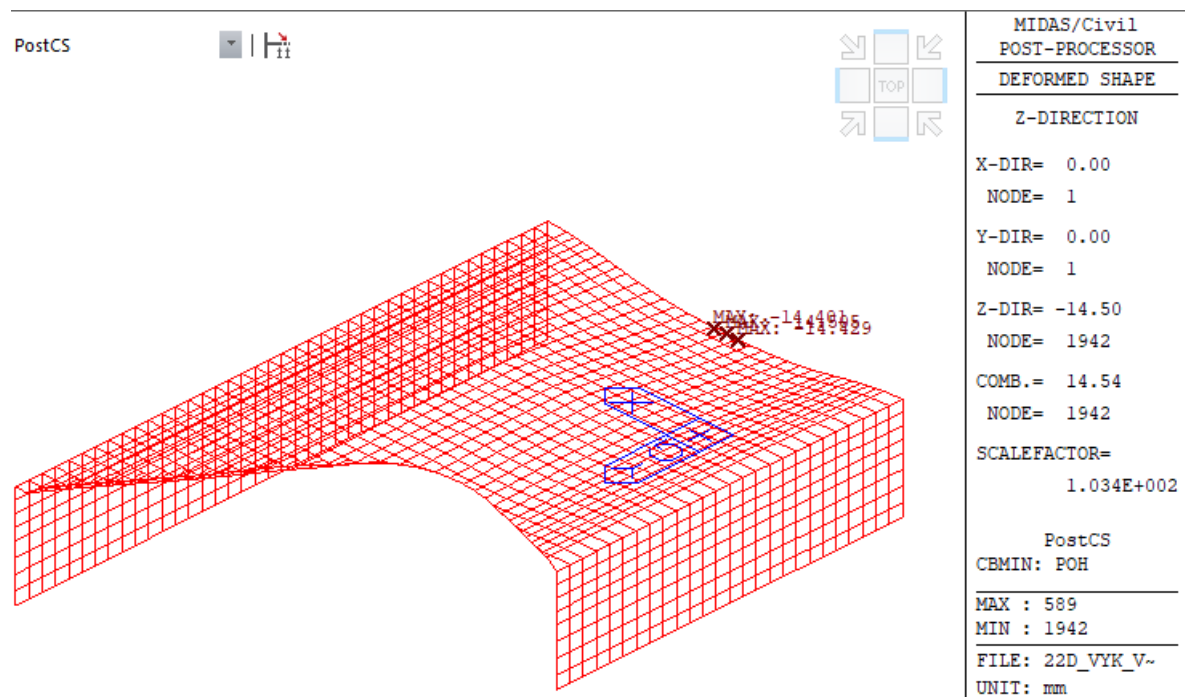
## 18.2 Konštrukcia – DC4

### 18.2.1 Potrhaný betón EI2

Prieťah konštrukcie bez vlastnej tiaže ocelevej konštrukcie a betónu od stáleho zaťaženia zemný tlak, zaťaženie od prechodovej dosky a zasyp zeminou a vozovkou

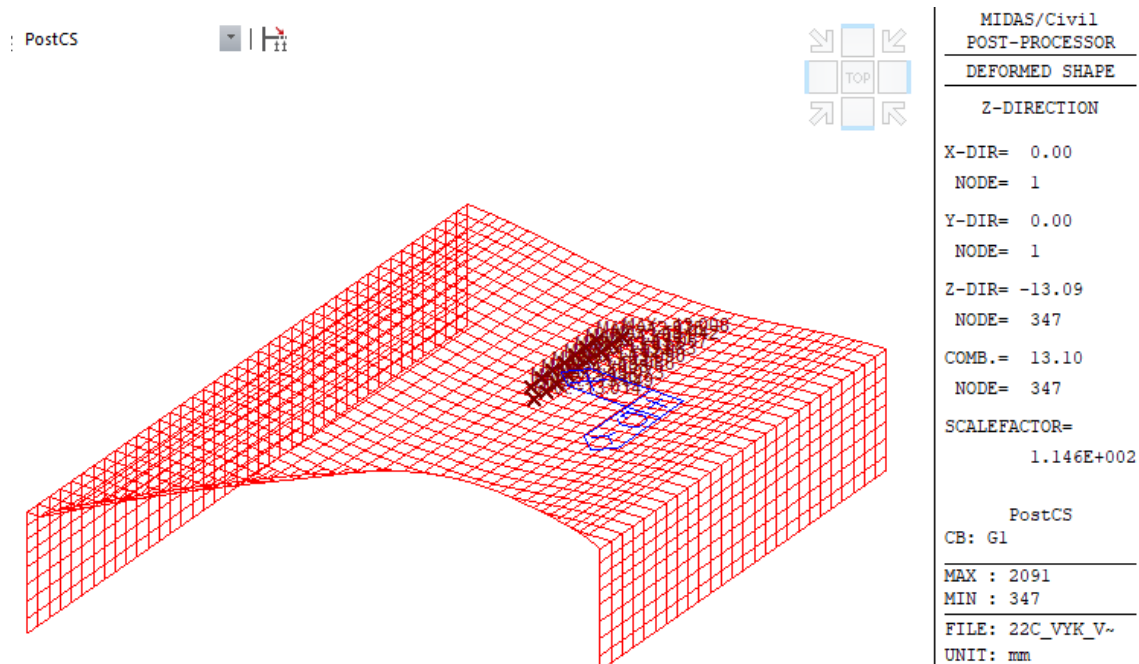


Prieťah konštrukcie od rozhodujúceho pohyblivého zaťaženia vrátane LM3

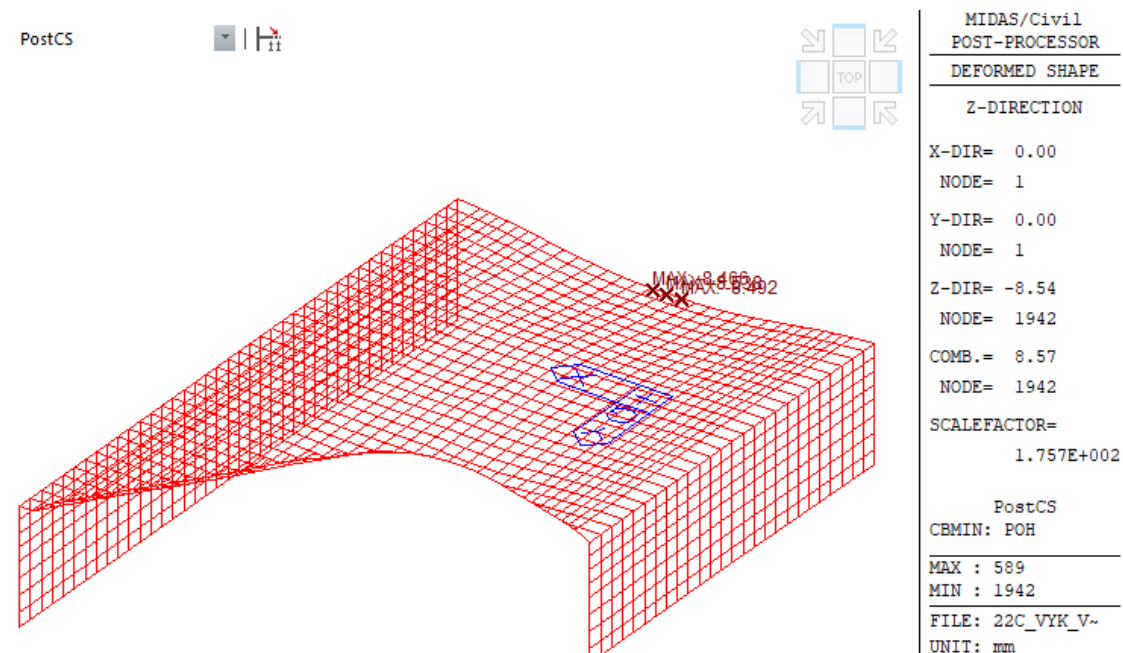


### 18.2.2 Nepotrhaný betón EI1

Prieťah konštrukcie od stáleho zaťaženia zemný tlak, zaťaženie od prechodovej dosky a zasyp zeminou a vozovkou



Prieťah konštrukcie od rozhodujúceho pohyblivého zaťaženia vrátane LM3



Prieťah sa počíta ako priemerná hodnota s tuhosťou potrhaneho EI2 a nepotrhaného EI1 betónu

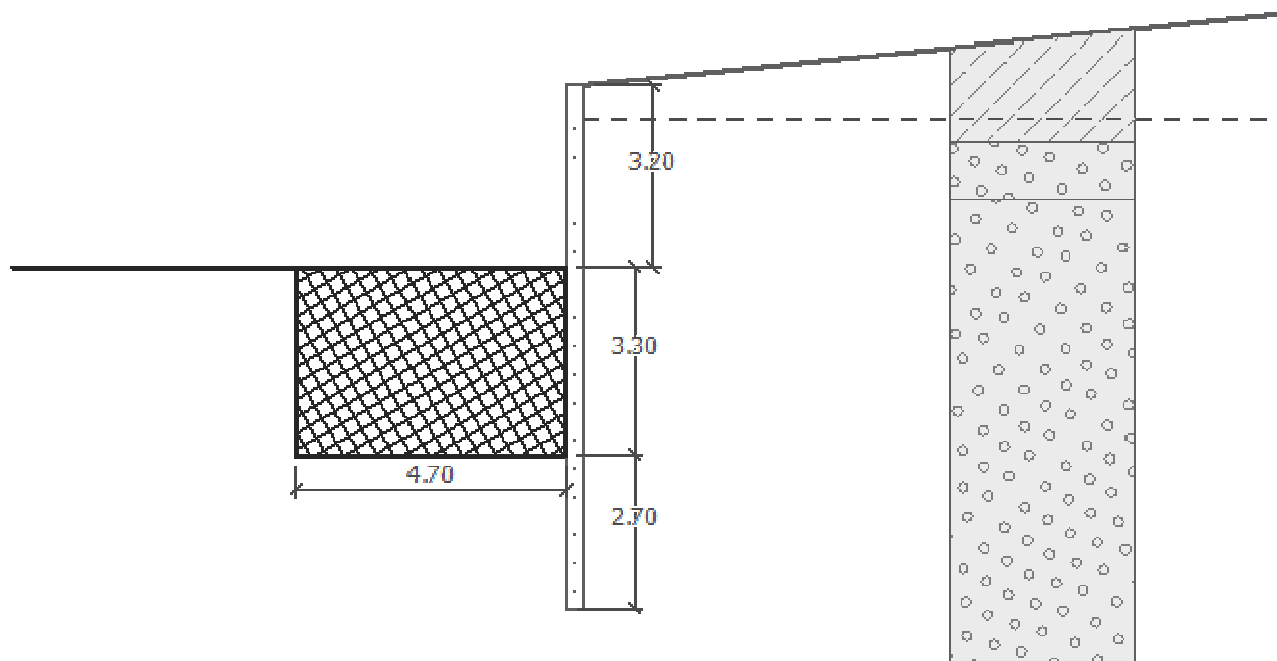
Stále zaťaženia

Tuhosť	Prieťah G0+G1 [mm]	Prieťah pohyblivé [mm]	
EI1-nepotrhaný bet.	13,1	8,5	
EI2-potrhaný bet	23,6	14,5	
Výsledná hodnota	18,5	11,5	



## 19. Paženie

### Posouzení pažící konstrukce



### Vstupní data

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1.00$

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1.30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0.50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0.67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu : závislé tlaky

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží : standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Sednutí terénu : parabolická metoda

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.00	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]

## Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1.35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1.35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1.35	[-]

## Geometrie konštrukcie

Délka konštrukcie = 9.20 m

Název průřezu : uživatelský

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1.00

Plocha průřezu  $A = 3.94E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 4.64E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

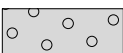


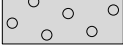
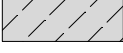
Modul pružnosti  $E = 210000.00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000.00 \text{ MPa}$




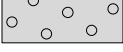
## Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

## Základní parametry zemin

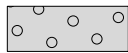
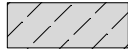

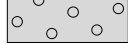
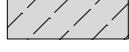
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	G1/GW_kv_Id_0.44		32.00	0.00	21.10	12.00	10.00
2	G3-FY-kv_navazka		39.00	1.00	19.40	10.00	12.00
3	S3-SF_kv_Id_0.36		27.00	0.00	22.10	12.50	9.00
4	S3-SF_neo_Id_0.33		26.00	11.00	21.90	12.00	7.00
5	IN PLACE		50.00	3.85	23.00	13.00	0.00

## Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	G1/GW_kv_Id_0.44		nesoudržná	32.00	-	-	-
2	G3-FY-kv_navazka		nesoudržná	39.00	-	-	-
3	S3-SF_kv_Id_0.36		nesoudržná	27.00	-	-	-
4	S3-SF_neo_Id_0.33		nesoudržná	26.00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
5	IN PLACE		soudržná	-	0.20	-	-

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	G1/GW_kv_Id_0.44		0.25	-	88.00
2	G3-FY-kv_navazka		0.30	-	0.50
3	S3-SF_kv_Id_0.36		0.30	-	10.00
4	S3-SF_neo_Id_0.33		0.35	-	10.70
5	IN PLACE		0.20	400.00	-

#### Parametry zemin

##### G1/GW\_kv\_Id\_0.44

Objemová tíha :  $\gamma = 21.10 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 88.00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.25$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22.00 \text{ kN/m}^3$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 0.50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

##### S3-SF\_kv\_Id\_0.36

Objemová tíha :  $\gamma = 22.10 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

##### G3-FY-kv\_navazka

Objemová tíha :  $\gamma = 19.40 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 39.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 1.00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 9.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10.00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22.50 \text{ kN/m}^3$

### S3-SF\_neo\_Id\_0.33

Objemová tíha :  $\gamma = 21.90 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektívni  
 Úhel vnútorného trení :  $\varphi_{\text{ef}} = 26.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 11.00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7.00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 10.70 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22.00 \text{ kN/m}^3$

### IN PLACE

Objemová tíha :  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektívni  
 Úhel vnútorného trení :  $\varphi_{\text{ef}} = 50.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 3.85 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 0.00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0.20$   
 Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 400.00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.00	G3-FY-kv_navazka	
2	1.00	G1/GW_kv_Id_0.44	
3	9.30	G1/GW_kv_Id_0.44	
4	-	S3-SF_neo_Id_0.33	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3.20 m.

Výška zlepšení  $h_s = 3.30 \text{ m}$   
 Šířka zlepšení  $w_s = 4.70 \text{ m}$   
 Výška nad patou  $h_{s2} = 2.70 \text{ m}$   
 Úhel vnútorného trení  $\varphi = 50.00^\circ$   
 Soudržnost zeminy  $c = 3.85 \text{ kPa}$

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 10.00 (úhel sklonu je  $5.71^\circ$ ).

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0.61 m

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39
0.21	0.00	0.00	0.00	0.81	1.52	32.26
0.61	0.00	0.00	0.00	2.37	4.43	85.94
1.00	0.00	0.00	0.00	7.35	9.80	115.60
1.00	0.00	0.00	0.00	10.22	11.38	67.66
2.00	0.00	0.00	0.00	25.05	27.09	124.27
3.20	0.00	0.00	0.00	42.84	45.94	192.21
3.20	0.00	-0.00	-16.94	42.84	45.94	192.22
4.19	0.00	-4.90	-160.81	57.56	61.54	248.45
6.50	-8.19	-16.29	-494.95	91.75	97.78	379.05
6.50	-26.41	-32.73	-233.49	91.75	97.78	379.05
9.20	-48.01	-59.51	-424.54	131.78	140.19	531.92

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-12.05	0.00	0.00	0.00
0.23	0.00	0.00	-11.40	0.89	-0.10	0.01
0.46	0.00	0.00	-10.75	1.78	-0.41	0.06
0.69	0.00	0.00	-10.10	3.39	-1.01	0.22
0.92	0.00	0.00	-9.46	6.33	-2.12	0.57
1.15	0.00	0.00	-8.81	12.45	-4.28	1.28
1.38	0.00	0.00	-8.16	15.86	-7.54	2.62

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.61	0.00	0.00	-7.52	19.27	-11.58	4.80
1.84	0.00	0.00	-6.88	22.68	-16.40	8.00
2.07	0.00	0.00	-6.24	26.09	-22.01	12.41
2.30	0.00	0.00	-5.61	29.50	-28.40	18.19
2.53	0.00	0.00	-4.99	32.90	-35.58	25.53
2.76	0.00	0.00	-4.38	36.31	-43.54	34.61
2.99	0.00	0.00	-3.79	39.72	-52.28	45.62
3.19	0.00	0.00	-3.30	42.72	-60.61	57.01
3.22	0.00	0.00	-3.23	23.31	-61.44	58.72
3.45	0.00	0.00	-2.70	-6.59	-63.36	73.20
3.68	0.00	0.00	-2.21	-36.50	-58.40	87.34
3.91	0.00	0.00	-1.76	-66.41	-46.57	99.54
4.14	0.00	0.00	-1.37	-96.32	-27.86	108.23
4.37	0.00	0.00	-1.04	-126.22	-2.26	111.83
4.60	227.79	0.00	-0.77	-118.06	29.26	107.38
4.83	227.79	0.00	-0.55	-67.15	50.31	98.00
5.06	227.79	0.00	-0.39	-28.35	61.07	85.01
5.29	227.79	0.00	-0.28	-0.09	64.16	70.48
5.52	227.79	0.00	-0.20	19.43	61.78	55.91
5.75	227.79	0.00	-0.16	31.99	55.75	42.33
5.98	227.79	0.00	-0.14	39.25	47.48	30.42
6.21	227.79	0.00	-0.13	42.70	37.99	20.57
6.44	227.79	0.00	-0.14	43.53	28.03	12.97
6.67	227.79	0.00	-0.15	25.42	20.08	7.55
6.90	227.79	0.00	-0.17	22.46	14.56	3.58
7.13	227.79	0.00	-0.19	19.02	9.78	0.79
7.36	227.79	0.00	-0.21	15.43	5.82	-0.99
7.59	227.79	0.00	-0.23	11.93	2.68	-1.96
7.82	227.79	0.00	-0.25	8.62	0.32	-2.29
8.05	227.79	0.00	-0.27	5.56	-1.31	-2.16
8.28	227.79	0.00	-0.29	2.73	-2.26	-1.75

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
8.51	227.79	0.00	-0.30	0.07	-2.57	-1.18
8.74	227.79	0.00	-0.32	-2.48	-2.30	-0.61
8.97	227.79	0.00	-0.33	-4.99	-1.44	-0.17
9.20	227.79	0.00	-0.35	-7.51	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 64.16 kN/m

Maximální moment = 111.83 kNm/m

Maximální deformace = 12.0 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0.00	6.2
2	0.59	7.7
3	1.17	8.7
4	1.76	9.2
5	2.34	9.3
6	2.93	8.9
7	3.51	8.1
8	4.10	6.7
9	4.68	5.0
10	5.27	2.7
11	5.86	0.0
12	5.86	0.0

#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3.20 m.

Výška zlepšení  $h_s = 3.30$  m

Šířka zlepšení  $w_s = 4.70$  m

Výška nad patou  $h_{s2} = 2.70$  m

Úhel vnitřního tření  $\varphi = 50.00^\circ$



Soudržnost zeminy  $c = 3.85 \text{ kPa}$

### Tvar terénu

Terén za konštrukcií je ve sklonu 1: 10.00 (úhel sklonu je  $5.71^\circ$ ).

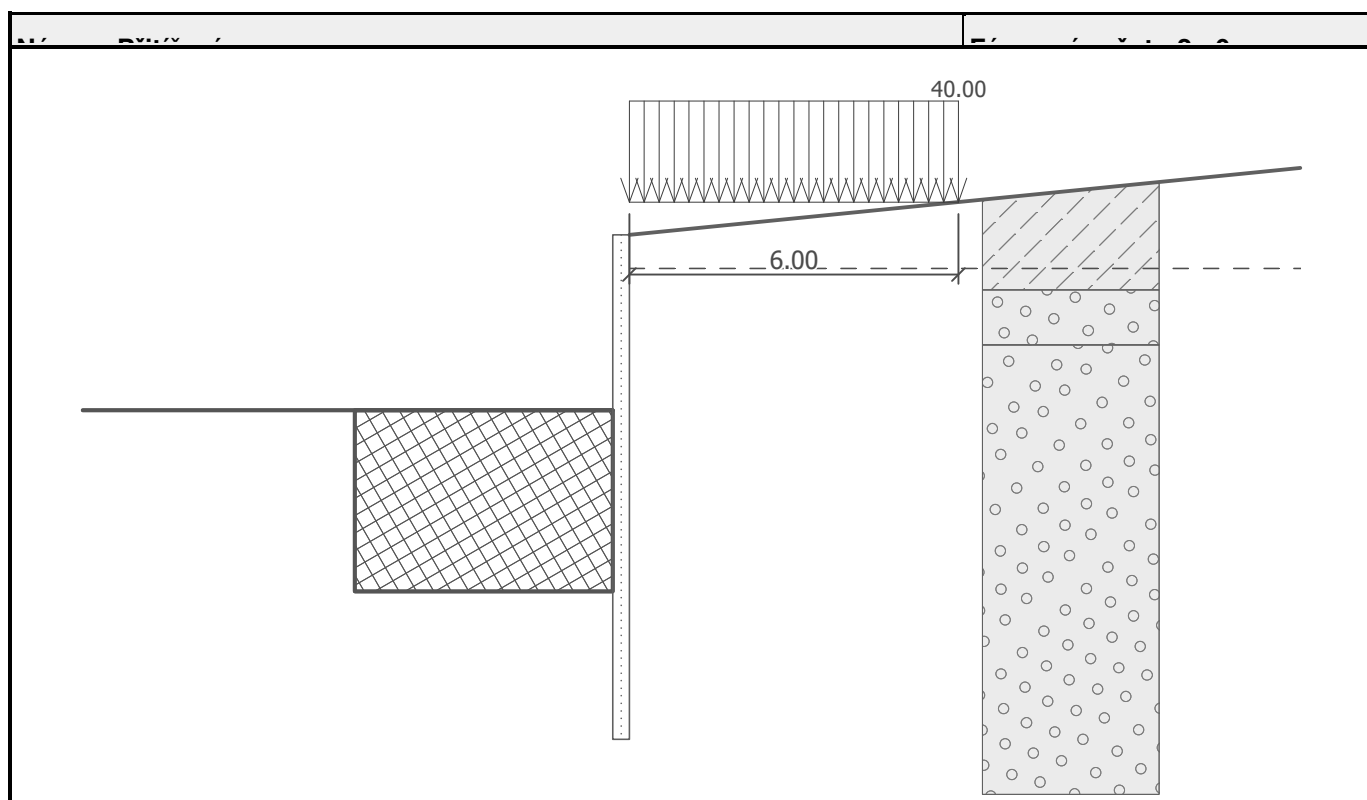
### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konštrukcií je v hloubce 0.61 m

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	40.00		0.00	6.00	na terénu

Číslo	Název
1	VOZIDLO



### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hĺoubka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.39
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.40
0.04	0.00	0.00	0.00	0.14	1.65	9.13
0.04	0.00	0.00	0.00	11.98	11.98	11.98
0.21	0.00	0.00	0.00	13.08	13.08	32.26
0.21	0.00	0.00	0.00	13.10	13.10	32.26
0.38	0.00	0.00	0.00	14.10	17.78	55.64
0.61	0.00	0.00	0.00	15.39	19.42	85.94
0.61	0.00	0.00	0.00	15.39	19.42	85.94
0.77	0.00	0.00	0.00	17.42	21.58	97.85
1.00	0.00	0.00	0.00	20.44	24.79	115.60
1.00	0.00	0.00	0.00	27.97	30.41	67.66
1.15	0.00	0.00	0.00	30.19	32.76	76.15
1.53	0.00	0.00	0.00	35.86	38.79	97.85
1.92	0.00	0.00	0.00	41.53	44.81	119.55
2.00	0.00	0.00	0.00	42.76	46.12	124.27
2.30	0.00	0.00	0.00	47.20	50.83	141.26
2.68	0.00	0.00	0.00	52.87	56.85	162.96
3.07	0.00	0.00	0.00	58.54	61.49	184.66
3.20	0.00	0.00	0.00	60.51	62.89	192.21
3.20	0.00	-0.00	-16.94	60.51	62.89	192.22
3.45	0.00	-1.23	-53.14	64.21	65.57	206.37
3.83	0.00	-3.13	-108.66	69.88	69.88	228.07
4.19	0.00	-4.90	-160.81	75.21	75.21	248.45
4.22	-0.08	-5.02	-164.19	75.55	75.55	249.77
4.60	-1.44	-6.91	-219.72	81.22	81.22	271.48
4.98	-2.80	-8.80	-275.25	86.89	86.89	293.18
5.37	-4.17	-10.70	-330.78	92.56	92.56	314.89
5.75	-5.53	-12.59	-386.31	98.23	98.23	336.59

Hĺbka [m]	T <sub>a,p</sub> [kPa]	T <sub>k,p</sub> [kPa]	T <sub>p,p</sub> [kPa]	T <sub>a,z</sub> [kPa]	T <sub>k,z</sub> [kPa]	T <sub>p,z</sub> [kPa]
6.13	-6.89	-14.48	-441.84	103.90	103.90	358.29
6.50	-8.19	-16.29	-494.95	109.33	109.33	379.05
6.52	-26.54	-32.90	-234.67	109.57	109.57	380.00
6.90	-29.61	-36.70	-261.80	115.24	115.24	401.70
7.28	-32.67	-40.50	-288.92	120.91	120.91	423.40
7.67	-35.74	-44.30	-316.04	126.59	126.59	445.11
8.05	-38.81	-48.11	-343.17	132.26	132.26	466.81
8.43	-41.88	-51.91	-370.29	137.93	137.93	488.51
8.82	-44.94	-55.71	-397.41	143.60	143.60	510.22
9.20	-48.01	-59.51	-424.54	149.27	149.27	531.92

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-38.71	0.00	0.00	-0.00
0.23	0.00	0.00	-36.75	13.22	-1.52	0.12
0.46	0.00	0.00	-34.79	14.54	-4.71	0.83
0.69	0.00	0.00	-32.84	16.43	-8.27	2.31
0.92	0.00	0.00	-30.88	19.40	-12.39	4.68
1.15	0.00	0.00	-28.93	30.19	-18.10	8.14
1.38	0.00	0.00	-26.98	33.59	-25.43	13.13
1.61	0.00	0.00	-25.04	36.99	-33.55	19.89
1.84	0.00	0.00	-23.12	40.39	-42.45	28.62
2.07	0.00	0.00	-21.20	43.80	-52.13	39.48
2.30	0.00	0.00	-19.31	47.20	-62.59	52.66
2.53	0.00	0.00	-17.45	50.60	-73.84	68.33
2.76	0.00	0.00	-15.62	54.00	-85.87	86.69
2.99	0.00	0.00	-13.84	57.41	-98.68	107.89
3.19	0.00	0.00	-12.33	60.39	-110.58	129.02
3.22	0.00	0.00	-12.12	40.99	-111.90	132.14
3.45	0.00	0.00	-10.47	11.07	-117.89	158.69
3.68	0.00	0.00	-8.91	-18.84	-117.00	185.84

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.91	0.00	0.00	-7.45	-48.76	-109.22	211.99
4.14	0.00	0.00	-6.10	-78.67	-94.57	235.55
4.37	0.00	0.00	-4.89	-108.59	-73.04	254.96
4.60	0.00	0.00	-3.81	-138.50	-44.62	268.62
4.83	0.00	0.00	-2.87	-168.42	-9.33	274.96
5.06	0.00	0.00	-2.08	-198.33	32.85	272.39
5.29	0.00	0.00	-1.45	-228.25	81.91	259.32
5.52	227.79	0.00	-0.95	-132.37	129.61	232.68
5.75	227.79	0.00	-0.57	-45.25	149.53	200.19
5.98	227.79	0.00	-0.31	17.08	152.33	165.20
6.21	227.79	0.00	-0.14	58.92	143.24	131.02
6.44	227.79	11.39	-0.03	85.65	126.40	99.88
6.67	227.79	11.39	0.01	82.18	106.88	73.10
6.90	227.79	11.39	0.02	85.31	87.47	50.74
7.13	227.79	11.39	-0.00	81.78	68.15	32.85
7.36	227.79	11.39	-0.04	73.90	50.18	19.28
7.59	227.79	11.39	-0.09	63.42	34.36	9.60
7.82	227.79	11.39	-0.14	51.60	21.11	3.27
8.05	227.79	11.39	-0.20	39.26	10.66	-0.34
8.28	227.79	11.39	-0.26	26.89	3.06	-1.86
8.51	227.79	0.00	-0.31	14.82	-1.70	-1.95
8.74	227.79	0.00	-0.37	3.25	-3.78	-1.27
8.97	227.79	0.00	-0.43	-8.21	-3.20	-0.42
9.20	227.79	0.00	-0.48	-19.66	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 152.33 kN/m

Maximální moment = 274.96 kNm/m

Maximální deformace = 38.7 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
---------------------	-------------------

	<b>Souřadnice x [m]</b>	<b>Sednutí z [mm]</b>
1	0.00	19.6
2	0.59	24.8
3	1.17	28.4
4	1.76	30.4
5	2.34	30.9
6	2.93	29.7
7	3.51	26.9
8	4.10	22.6
9	4.68	16.7
10	5.27	9.1
11	5.86	0.0
12	5.86	0.0

#### Dimenzace č. 1

	<b>Def. min [mm]</b>	<b>Def. max [mm]</b>	<b>Pos. síla min. [kN/m]</b>	<b>Pos. síla max [kN/m]</b>	<b>Moment min. [kNm/m]</b>	<b>Moment max. [kNm/m]</b>
0.00	-38.71	-12.05	0.00	0.00	-0.00	0.00
0.23	-36.75	-11.40	-1.52	-0.10	0.01	0.12
0.46	-34.79	-10.75	-4.71	-0.41	0.06	0.83
0.69	-32.84	-10.10	-8.27	-1.01	0.22	2.31
0.92	-30.88	-9.46	-12.39	-2.12	0.57	4.68
1.15	-28.93	-8.81	-18.10	-4.28	1.28	8.14
1.38	-26.98	-8.16	-25.43	-7.54	2.62	13.13
1.61	-25.04	-7.52	-33.55	-11.58	4.80	19.89
1.84	-23.12	-6.88	-42.45	-16.40	8.00	28.62
2.07	-21.20	-6.24	-52.13	-22.01	12.41	39.48
2.30	-19.31	-5.61	-62.59	-28.40	18.19	52.66
2.53	-17.45	-4.99	-73.84	-35.58	25.53	68.33
2.76	-15.62	-4.38	-85.87	-43.54	34.61	86.69
2.99	-13.84	-3.79	-98.68	-52.28	45.62	107.89
3.19	-12.33	-3.30	-110.58	-60.61	57.01	129.02
3.21	-12.21	-3.26	-111.40	-61.15	57.98	130.80

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.22	-12.12	-3.23	-111.90	-61.44	58.72	132.14
3.45	-10.47	-2.70	-117.89	-63.36	73.20	158.69
3.68	-8.91	-2.21	-117.00	-58.40	87.34	185.84
3.91	-7.45	-1.76	-109.22	-46.57	99.54	211.99
4.14	-6.10	-1.37	-94.57	-27.86	108.23	235.55
4.37	-4.89	-1.04	-73.04	-2.26	111.83	254.96
4.60	-3.81	-0.77	-44.62	29.26	107.38	268.62
4.83	-2.87	-0.55	-9.33	50.31	98.00	274.96
5.06	-2.08	-0.39	32.85	61.07	85.01	272.39
5.29	-1.45	-0.28	64.16	81.91	70.48	259.32
5.52	-0.95	-0.20	61.78	129.61	55.91	232.68
5.75	-0.57	-0.16	55.75	149.53	42.33	200.19
5.98	-0.31	-0.14	47.48	152.33	30.42	165.20
6.21	-0.14	-0.13	37.99	143.24	20.57	131.02
6.44	-0.14	-0.03	28.03	126.40	12.97	99.88
6.67	-0.15	0.01	20.08	106.88	7.55	73.10
6.90	-0.17	0.02	14.56	87.47	3.58	50.74
7.13	-0.19	-0.00	9.78	68.15	0.79	32.85
7.36	-0.21	-0.04	5.82	50.18	-0.99	19.28
7.59	-0.23	-0.09	2.68	34.36	-1.96	9.60
7.82	-0.25	-0.14	0.32	21.11	-2.29	3.27
8.05	-0.27	-0.20	-1.31	10.66	-2.16	-0.34
8.28	-0.29	-0.26	-2.26	3.06	-1.86	-1.75
8.51	-0.31	-0.30	-2.57	-1.70	-1.95	-1.18
8.74	-0.37	-0.32	-3.78	-2.30	-1.27	-0.61
8.97	-0.43	-0.33	-3.20	-1.44	-0.42	-0.17
9.20	-0.48	-0.35	-0.00	-0.00	-0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -38.7 mm

Minimální deformace = 0.0 mm

Maximální ohybový moment = **274.96** kNm/m

Minimálny ohybový moment = -2.29 kNm/m

Maximálny posouvajúcí síla = 152.33 kN/m

## 19.1 Posúdenie štetovnice

### Posúdenie štetovnice na šmyk a ohyb

• typ štetovnice	typ	=	III <sub>n</sub>
• prierezový modul	W <sub>y</sub>	=	1600000 mm <sup>3</sup>
• hrúbka steny štetovnice	t	=	13 mm
• šírka steny štetovnice	h	=	168 mm
• počet štetovnic na meter bežný	počet	=	2.5 ks
• oceľ S235	f <sub>y</sub>	=	230 MPa
• parciálny súčiniteľ materiálu	γ <sub>M0</sub>	=	1.1
• ohybová únosnosť štetovnice			
únosnosť štetovnice na ohyb (bežný me- ter)	M <sub>y,Rd</sub>	=	334.5 kNm
• šmyková únosnosť štetovnice			
únosnosť štetovnice v šmyku (bežný me- ter)	V <sub>pl,y,Rd</sub>	=	1318.2 kN
• pôsobiace vnútorné sily			
• ohyb	M <sub>Ed</sub>	=	275 kNm
• šmyk	V <sub>Ed</sub>	=	152 kN
• posúdenie			
• vplyv šmyku na ohyb			
⇒	Vplyv šmyku je možné zanedbať		
• posúdenie na šmyk		=	0.12
			Vyhovuje
• posúdenie na ohyb		=	0.82
			Vyhovuje
• normálové napätie		=	171.9 Mpa
			Vyhovuje

## 20. Záver

Statický výpočet má 273 strán s prílohami spolu 314 strán.

Statický výpočet pre stupeň DRS overuje hlavné nosné prvky konštrukcie a preukazuje dostatočnú odolnosť konštrukcie voči pôsobiacemu zaťaženiu podľa STN ktoré je v statickom výpočte uvažované.

Prípadné zmeny, ktoré by dokumentáciu prispôbobi technickému vybaveniu a možnostiam konkrétneho zhotoviteľa, musia byť odsúhlasené zodpovedným.

Ing. Gábor Szabó, PhD.

V Bratislave, 11/2019

## 21. Príloha č.1 – Výpis kombinácii

### LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
<hr/>						
2	Tr	Active	Envelope	Tr+( 1.000) +	Tr-( 1.000)	
<hr/>						
3	Tr_all	Active	Envelope	Tr+all( 1.000) +	Tr-all( 1.000)	
<hr/>						
4	Tn	Active	Envelope	Tn+( 1.000) +	Tn-( 1.000)	
<hr/>						
5	Settl	Active	Envelope	G_set_OP1( 1.000) +	G_set_OP2( 1.000)	
<hr/>						
6	ULS1-G0G1-se	Active	Add	Dead Load( 1.350) +	Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)	
				+ Settl( 1.200)		
<hr/>						
7	ULS2-G0G1-se	Active	Add	Dead Load( 1.000) +	Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)	
				+ Settl( 1.200)		
<hr/>						
8	ULS3-TLeto1-se	Active	Add	Dead Load( 1.350) +	Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)	
				+ Gz1_0-p_D=5mm( 1.350) +	Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1_psi( 1.350)	
				+ LM1_plosne_naPrechD_( 1.013) + LM1_plosne_naPrechD_( 1.013)		
<hr/>						
9	ULS4-TLeto1-se	Active	Add	Dead Load( 1.000) +	Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)	
				+ Gz1_0-p_D=5mm( 1.000) +	Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1_psi( 1.350)	
				+ LM1_plosne_naPrechD_( 1.013) + LM1_plosne_naPrechD_( 1.013)		
<hr/>						
10	ULS5-TLeto2-se	Active	Add	Dead Load( 1.350) +	Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)	
				+ Gz1_0-p_D=5mm( 1.350) +	Settl( 1.200) + dKolmoStred_LM1_psi( 1.350)	
				+ LM1_plosne_naPrechD_( 1.013) + LM1_plosne_naPrechD_( 1.013)		



-----  
11 ULS6-TLeto2-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

-----

12 ULS7-TLeto3-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

-----

13 ULS8-TLeto3-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

-----

14 ULS11-TLeto5-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

-----

15 ULS12-TLeto5-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

-----

16 ULS13-TLeto6-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

-----

17 ULS14-TLeto6-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

-----

18 ULS15-TLeto7-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

-----

19 ULS16-TLeto7-se Active Add

---

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

20 ULS17-TLeLmEl-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

21 ULS18-TLeLmEl-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

22 ULS19-TLeto9-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

23 ULS20-TLeto9-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

24 ULS21-TLeto10-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

25 ULS22-TLeto10-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

26 ULS23-TLeto11-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200)

---

27 ULS24-TLeto11-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200)

---

28 ULS27-TLeto13-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

29 ULS28-TLeto13-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

30 ULS47-TZima1-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

31 ULS48-TZima1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

32 ULS49-TZima2-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

33 ULS50-TZima2-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

34 ULS51-TZima3-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

35 ULS52-TZima3-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

36 ULS55-TZima5-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

37 ULS56-TZima5-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

38 ULS57-TZima6-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

39 ULS58-TZima6-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

40 ULS59-TZima7-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + El( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

41 ULS60-TZima7-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + El( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

42 ULS61-TZiLmEl-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

43 ULS62-TZiLmEl-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

44 ULS63-TZima9-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

45 ULS64-TZima9-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

46 ULS65-TZima10-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

47 ULS66-TZima10-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

48 ULS67-TZima11-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200)

---

49 ULS68-TZima11-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200)

---

50 ULS71-TZima13-se Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

51 ULS72-TZima13-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

52 ULS93-TLeto1-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)

+ Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

53 ULS94-TLeto1-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)

+ Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

54 ULS95-TLeto2-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

55 ULS96-TLeto2-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

56 ULS97-TLeto3-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

57 ULS98-TLeto3-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

58 ULS101-TLeto5-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

59 ULS102-TLeto5-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

60 ULS103-TLeto6-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
+ dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

61 ULS104-TLeto6-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
+ Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

+ dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

62 ULS105-TLeto7-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

63 ULS106-TLeto7-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

64 ULS107-ATLeLmEl-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
 + Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + El( 1.040) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.040)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.040) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

65 ULS108-ATLeLmEl-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
 + Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + El( 1.040) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.040)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.040) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

66 ULS109-TLeto9-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

67 ULS110-TLeto9-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

68 ULS111-TLeto10-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

69 ULS112-TLeto10-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)} \end{aligned}$$


---

70 ULS113-TLeto11-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125)} \end{aligned}$$


---

71 ULS114-TLeto11-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125)} \end{aligned}$$


---

72 ULS117-TLeto13-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)} \end{aligned}$$


---

73 ULS118-TLeto13-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr+all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)} \end{aligned}$$


---

74 ULS137-TZima1-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \end{aligned}$$


---

75 ULS138-TZima1-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \end{aligned}$$


---

76 ULS139-TZima2-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)} \\ + & \text{ Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 1.013)} \end{aligned}$$


---



77 ULS140-TZima2-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

78 ULS141-TZima3-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

79 ULS142-TZima3-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)

---

80 ULS145-TZima5-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

81 ULS146-TZima5-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

82 ULS147-TZima6-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

83 ULS148-TZima6-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

84 ULS149-TZima7-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)

+ Tn( 1.125) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

85 ULS150-TZima7-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

86 ULS151-TZiImEI-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

87 ULS152-TZiImEI-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013) + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

88 ULS153-TZima9-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

89 ULS154-TZima9-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

90 ULS155-TZima10-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

91 ULS156-TZima10-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

92 ULS157-TZima11-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125)

---

93 ULS158-TZima11-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125)

---

94 ULS161-TZima13-te Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

95 ULS162-TZima13-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + Tr-all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

96 ULS183-TLeto1-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

97 ULS184-TLeto1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

98 ULS185-TLeto2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

99 ULS186-TLeto2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

100 ULS187-TLeto3-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)

---

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

101 ULS188-TLeto3-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

102 ULS189-TLeto4-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

103 ULS190-TLeto4-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

104 ULS191-TLeto5-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + aLM1\_kraj( 1.350)

---

105 ULS192-TLeto5-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + aLM1\_kraj( 1.350)

---

106 ULS193-TLeto6-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + cKolmoStredLM1( 1.350)

---

107 ULS194-TLeto6-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + cKolmoStredLM1( 1.350)

---

108 ULS197-TLeLmEl-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + El( 1.407)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

-----  
109 ULS198-TLeImEI-tr Active Add  
Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + EI( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)  
-----

110 ULS199-TLeto9-tr Active Add  
Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
-----

111 ULS200-TLeto9-tr Active Add  
Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
-----

112 ULS201-TLeto10-tr Active Add  
Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
-----

113 ULS202-TLeto10-tr Active Add  
Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
-----

114 ULS203-TLeto11-tr Active Add  
Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)  
-----

115 ULS204-TLeto11-tr Active Add  
Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)  
-----

116 ULS207-TLeto13-tr Active Add  
Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + aLM1\_kraj( 1.350)  
-----

117 ULS208-TLeto13-tr Active Add  
Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + aLM1\_kraj( 1.350)  
-----

118 ULS215-TLeBrx1-tr Active Add  
Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
-----

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

119 ULS216-TLeBrx1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

120 ULS217-TLeBrx2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

121 ULS218-TLeBrx2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)

---

122 ULS219-TLeBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

123 ULS220-TLeBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)

---

124 ULS221-TLeBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + dLM1\_stred\_psi( 1.350)

---

125 ULS222-TLeBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + dLM1\_stred\_psi( 1.350)

---

126 ULS223-TLeLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_kolmo( 1.350)

---

127 ULS224-TLeLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_kolmo( 1.350)

---

128 ULS225-TLeLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_os( 1.350)

---

129 ULS226-TLeLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_os( 1.350)

---

130 ULS227-TZima1-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

131 ULS228-TZima1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

132 ULS229-TZima2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

133 ULS230-TZima2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

134 ULS231-TZima3-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

135 ULS232-TZima3-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

---

-----  
136 ULS233-TZima4-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

-----  
137 ULS234-TZima4-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

-----  
138 ULS235-TZima5-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + aLM1\_kraj( 1.350)

-----  
139 ULS236-TZima5-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + aLM1\_kraj( 1.350)

-----  
140 ULS237-TZima6-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + cKolmoStredLM1( 1.350)

-----  
141 ULS238-TZima6-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + cKolmoStredLM1( 1.350)

-----  
142 ULS241-TZiLmEl-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)  
+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

-----  
143 ULS242-TZiLmEl-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + El( 1.407)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.407) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.407) + BrEL1\_smerX+( 1.013)



+ BrEL2\_smerX+( 1.013)

---

144 ULS243-TZima9-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)

---

145 ULS244-TZima9-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + aKolmoKrajLM1( 1.350)

---

146 ULS245-TZima10-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)

---

147 ULS246-TZima10-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + cKolmoStredLM1( 1.350)

---

148 ULS247-TZima11-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)

---

149 ULS248-TZima11-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + a\_dav( 1.350)

---

150 ULS251-TZima13-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + aLM1\_kraj( 1.350)

---

151 ULS252-TZima13-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + aLM1\_kraj( 1.350)

---

152 ULS259-TZiBrx1-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

153 ULS260-TZiBrx1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

-----  
154 ULS261-TZiBRx2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
-----

155 ULS262-TZiBRx2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerX+( 1.350) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
-----

156 ULS263-TZiBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)  
-----

157 ULS264-TZiBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + bLM1\_kraj\_psi( 1.350)  
-----

158 ULS265-TZiBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + dLM1\_stred\_psi( 1.350)  
-----

159 ULS266-TZiBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + BrLM1\_smerY+( 1.350) + dLM1\_stred\_psi( 1.350)  
-----

160 ULS267-TZiLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_kolmo( 1.350)  
-----

161 ULS268-TZiLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_kolmo( 1.350)  
-----

162 ULS269-TZiLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_os( 1.350)

---

163 ULS270-TZiLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.350) + LM3\_os( 1.350)

---

164 ULS285-TLeto7-el Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + El( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

165 ULS286-TLeto7-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + El( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

166 ULS287-TLeLmEl-el Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

167 ULS288-TLeLmEl-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + El( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

168 ULS329-TZima7-el Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + El( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

169 ULS330-TZima7-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + El( 1.877)

+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

170 ULS331-TZiImEI-el Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.350) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + EI( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

171 ULS332-TZiImEI-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.200) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.350)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.013) + EI( 1.877)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.877) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.877) + BrEL1\_smerX+( 1.350)  
 + BrEL2\_smerX+( 1.350)

---

172 SLSch1-GOG1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Settl( 1.000)

---

173 SLSch3-TLeto1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

174 SLSch5-TLeto2-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

175 SLSch7-TLeto3-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

176 SLSch11-TLeto5-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

177 SLSch13-TLeto6-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

---

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

178 SLSch15-TLeto7-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + El( 1.043)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750)  
+ BrEL2\_smerX+( 0.750)

179 SLSch17-TLeLmEl-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + El( 1.043)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750)  
+ BrEL2\_smerX+( 0.750)

180 SLSch19-TLeto9-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

181 SLSch21-TLeto10-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

182 SLSch23-TLeto11-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000)

183 SLSch27-TLeto13-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

184 SLSch47-TZima1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

185 SLSch49-TZima2-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

186 SLSch51-TZima3-se Active Add

			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + LM1_plosne_naPrechD_( 0.750)	
	+ LM1_plosne_naPrechD_( 0.750)		
-----			
187	SLSch55-TZima5-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + LM1_plosne_naPrechD_( 0.750)	
	+ LM1_plosne_naPrechD_( 0.750) +	bLM1_kraj_psi( 1.000)	
-----			
188	SLSch57-TZima6-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + LM1_plosne_naPrechD_( 0.750)	
	+ LM1_plosne_naPrechD_( 0.750) +	dKolmoStred_LM1_psi( 1.000)	
-----			
189	SLSch59-TZima7-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) +	El( 1.043)
	+ EL_plosne_naPrechD_1( 1.043) + EL_plosne_naPrechD_2( 1.043) +	BrEL1_smerX+( 0.750)	
	+ BrEL2_smerX+( 0.750)		
-----			
190	SLSch61-TZiLmEl-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + dKolmoStred_LM1_psi( 1.000)	
	+ LM1_plosne_naPrechD_( 0.750) + LM1_plosne_naPrechD_( 0.750) +	El( 1.043)	
	+ EL_plosne_naPrechD_1( 1.043) + EL_plosne_naPrechD_2( 1.043) +	BrEL1_smerX+( 0.750)	
	+ BrEL2_smerX+( 0.750)		
-----			
191	SLSch63-TZima9-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + bKolmoKrajLM1_psi( 1.000)	
-----			
192	SLSch65-TZima10-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + dKolmoStred_LM1_psi( 1.000)	
-----			
193	SLSch67-TZima11-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000)	
-----			
194	SLSch71-TZima13-se	Active	Add
			Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)
+	Gz1_0-a( 1.000) +	Settl( 1.000) + bLM1_kraj_psi( 1.000)	
-----			

195 SLSch93-TLeto1-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \end{aligned}$$


---

196 SLSch95-TLeto2-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \end{aligned}$$


---

197 SLSch97-TLeto3-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \end{aligned}$$


---

198 SLSch101-TLeto5-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \\ + & \text{ bLM1\_kraj\_psi( 1.000)} \end{aligned}$$


---

199 SLSch103-TLeto6-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \\ + & \text{ dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)} \end{aligned}$$


---

200 SLSch105-TLeto7-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + El( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043)} \\ + & \text{ EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)} \end{aligned}$$


---

201 SLSch107-TLeLmEl-te Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)} \\ + & \text{ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750)} \\ + & \text{ LM1\_plosne\_naPrechD_( 0.750) + El( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043)} \\ + & \text{ EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)} \end{aligned}$$


---

202 SLSch109-TLeto9-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

---

203 SLSch111-TLeto10-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---

204 SLSch113-TLeto11-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
+ Tn( 0.750)

---

205 SLSch117-TLeto13-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

206 SLSch137-TZima1-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

207 SLSch139-TZima2-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

208 SLSch141-TZima3-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

209 SLSch145-TZima5-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

210 SLSch147-TZima6-te Active Add



Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---

211 SLSch149-TZima7-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + El( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

212 SLSch151-TZilmEl-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + El( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043)  
+ EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750) + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

213 SLSch153-TZima9-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

---

214 SLSch155-TZima10-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---

215 SLSch157-TZima11-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750)

---

216 SLSch161-TZima13-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 1.000)  
+ Tn( 0.750) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

217 SLSch183-TLeto1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + aKolmoKrajLM1( 1.000)  
+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

218 SLSch185-TLeto2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

219 SLSch187-TLeto3-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + a\_dav( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

220 SLSch189-TLeto4-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

221 SLSch191-TLeto5-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + aLM1\_kraj( 1.000)

---

222 SLSch193-TLeto6-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)

---

223 SLSch197-TLeLmEl-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + El( 1.043)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750)  
 + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

224 SLSch199-TLeto9-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + aKolmoKrajLM1( 1.000)

---

225 SLSch201-TLeto10-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)

---

226 SLSch203-TLeto11-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + a\_dav( 1.000)

---

-----  
 227 SLSch207-TLeto13-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + aLM1\_kraj( 1.000)

-----

228 SLSch215-TLeBrx1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerX+( 1.000) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

-----

229 SLSch217-TLeBrx2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerX+( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

-----

230 SLSch219-TLeBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerY+( 1.000) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

-----

231 SLSch221-TLeBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerY+( 1.000) + dLM1\_stred\_psi( 1.000)

-----

232 SLSch223-TLeLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM3\_kolmo( 1.000)

-----

233 SLSch225-TLeLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM3\_os( 1.000)

-----

234 SLSch227-TZima1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + aKolmoKrajLM1( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

-----

235 SLSch229-TZima2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

236 SLSch231-TZima3-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + a\_dav( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

237 SLSch233-TZima4-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

---

238 SLSch235-TZima5-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + aLM1\_kraj( 1.000)

---

239 SLSch237-TZima6-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)

---

240 SLSch241-TZilMEl-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + El( 1.043)  
 + EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.043) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.043) + BrEL1\_smerX+( 0.750)  
 + BrEL2\_smerX+( 0.750)

---

241 SLSch243-TZima9-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + aKolmoKrajLM1( 1.000)

---

242 SLSch245-TZima10-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000)

---

243 SLSch247-TZima11-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + a\_dav( 1.000)

---

244 SLSch251-TZima13-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

---

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + aLM1\_kraj( 1.000)

245 SLSch259-TZiBrx1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerX+( 1.000) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

246 SLSch261-TZiBRx2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerX+( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

247 SLSch263-TZiBry1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerY+( 1.000) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

248 SLSch265-TZiBry2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + BrLM1\_smerY+( 1.000) + dLM1\_stred\_psi( 1.000)

249 SLSch267-TZiLM3x-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM3\_kolmo( 1.000)

250 SLSch269-TZiLM3y-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 1.000) + LM3\_os( 1.000)

251 SLSch285-TLeto7-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + EI( 1.390)

+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.390) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.390) + BrEL1\_smerX+( 1.000)

+ BrEL2\_smerX+( 1.000)

252 SLSch287-TLeLmEl-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + EI( 1.390)

+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.390) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.390) + BrEL1\_smerX+( 1.000)

+ BrEL2\_smerX+( 1.000)

253 SLSch329-TZima7-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + El( 1.390)

+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.390) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.390) + BrEL1\_smerX+( 1.000)

+ BrEL2\_smerX+( 1.000)

254 SLSch331-TZlImEl-el Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + El( 1.390)

+ EL\_plosne\_naPrechD\_1( 1.390) + EL\_plosne\_naPrechD\_2( 1.390) + BrEL1\_smerX+( 1.000)

+ BrEL2\_smerX+( 1.000)

255 SLSfr1-GOG1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Settl( 1.000)

256 SLSfr3-TLeto1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375)

257 SLSfr47-TZima1-se Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)

+ Tn( 0.375)

258 SLSfr93-TLeto1-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.800)

+ Tn( 0.450)

259 SLSfr137-TZima1-te Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.800)

+ Tn( 0.450)

260 SLSfr183-TLeto1-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

261 SLSfr185-TLeto2-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

262 SLSfr187-TLeto3-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + a\_dav( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

+ LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

263 SLSfr189-TLeto4-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

264 SLSfr191-TLeto5-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

+ bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

265 SLSfr193-TLeto6-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

+ dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---

266 SLSfr199-TLeto9-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000)

---

267 SLSfr201-TLeto10-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)

+ Tn( 0.375) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---

268 SLSfr203-TLeto11-tr Active Add

Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)

+ Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + a\_dav( 0.750)

---

269 SLSfr207-TLeto13-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

270 SLSfr227-TZima1-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

271 SLSfr229-TZima2-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

272 SLSfr231-TZima3-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + a\_dav( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

273 SLSfr233-TZima4-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)

---

274 SLSfr235-TZima5-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + bLM1\_kraj\_psi( 1.000)

---

275 SLSfr237-TZima6-tr Active Add  
 Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
 + Tn( 0.375) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750) + LM1\_plosne\_naPrechD\_( 0.750)  
 + dKolmoStred\_LM1\_psi( 1.000)

---



276 SLSfr243-TZima9-tr Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + bKolmoKrajLM1_psi( 1.000)} \end{aligned}$$


---

277 SLSfr245-TZima10-tr Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + dKolmoStred_LM1_psi( 1.000)} \end{aligned}$$


---

278 SLSfr247-TZima11-tr Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + a_dav( 0.750)} \end{aligned}$$


---

279 SLSfr251-TZima13-tr Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + bLM1_kraj_psi( 1.000)} \end{aligned}$$


---

280 SLSfr285-TLeto7-el Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + El( 1.043) + EL_plosne_naPrechD_1( 1.043)} \\ + & \text{EL_plosne_naPrechD_2( 1.043) + BrEL1_smerX+( 0.750) + BrEL2_smerX+( 0.750)} \end{aligned}$$


---

281 SLSfr329-TZima7-el Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375) + El( 1.043) + EL_plosne_naPrechD_1( 1.043)} \\ + & \text{EL_plosne_naPrechD_2( 1.043) + BrEL1_smerX+( 0.750) + BrEL2_smerX+( 0.750)} \end{aligned}$$


---

282 SLSqu1-G0G1-se Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Settl( 1.000)} \end{aligned}$$


---

283 SLSqu3-TLeto1-se Active Add

$$\begin{aligned} & \text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)} \\ + & \text{Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr+all( 0.500)} \\ + & \text{Tn( 0.375)} \end{aligned}$$


---

284 SLSqu47-TZima1-se Active Add

$$\text{Dead Load( 1.000) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)}$$

+ Gz1\_0-a( 1.000) + Settl( 1.000) + Tr-all( 0.500)  
+ Tn( 0.375)

-----

285 ULS\_ENV Active Envelope

ULS1-G0G1-se( 1.000) + ULS2-G0G1-se( 1.000) + ULS3-TLeto1-se( 1.000)  
+ ULS4-TLeto1-se( 1.000) + ULS5-TLeto2-se( 1.000) + ULS6-TLeto2-se( 1.000)  
+ ULS7-TLeto3-se( 1.000) + ULS8-TLeto3-se( 1.000) + ULS11-TLeto5-se( 1.000)  
+ ULS12-TLeto5-se( 1.000) + ULS13-TLeto6-se( 1.000) + ULS14-TLeto6-se( 1.000)  
+ ULS15-TLeto7-se( 1.000) + ULS16-TLeto7-se( 1.000) + ULS17-TLeLmEl-se( 1.000)  
+ ULS18-TLeLmEl-se( 1.000) + ULS19-TLeto9-se( 1.000) + ULS20-TLeto9-se( 1.000)  
+ ULS21-TLeto10-se( 1.000) + ULS22-TLeto10-se( 1.000) + ULS23-TLeto11-se( 1.000)  
+ ULS24-TLeto11-se( 1.000) + ULS27-TLeto13-se( 1.000) + ULS28-TLeto13-se( 1.000)  
+ ULS47-TZima1-se( 1.000) + ULS48-TZima1-se( 1.000) + ULS49-TZima2-se( 1.000)  
+ ULS50-TZima2-se( 1.000) + ULS51-TZima3-se( 1.000) + ULS52-TZima3-se( 1.000)  
+ ULS55-TZima5-se( 1.000) + ULS56-TZima5-se( 1.000) + ULS57-TZima6-se( 1.000)  
+ ULS58-TZima6-se( 1.000) + ULS59-TZima7-se( 1.000) + ULS60-TZima7-se( 1.000)  
+ ULS61-TZiLmEl-se( 1.000) + ULS62-TZiLmEl-se( 1.000) + ULS63-TZima9-se( 1.000)  
+ ULS64-TZima9-se( 1.000) + ULS65-TZima10-se( 1.000) + ULS66-TZima10-se( 1.000)  
+ ULS67-TZima11-se( 1.000) + ULS68-TZima11-se( 1.000) + ULS71-TZima13-se( 1.000)  
+ ULS72-TZima13-se( 1.000) + ULS93-TLeto1-te( 1.000) + ULS94-TLeto1-te( 1.000)  
+ ULS95-TLeto2-te( 1.000) + ULS96-TLeto2-te( 1.000) + ULS97-TLeto3-te( 1.000)  
+ ULS98-TLeto3-te( 1.000) + ULS101-TLeto5-te( 1.000) + ULS102-TLeto5-te( 1.000)  
+ ULS103-TLeto6-te( 1.000) + ULS104-TLeto6-te( 1.000) + ULS105-TLeto7-te( 1.000)  
+ ULS106-TLeto7-te( 1.000) + ULS107-ATLeLmEl-te( 1.000) + ULS108-ATLeLmEl-te( 1.000)  
+ ULS109-TLeto9-te( 1.000) + ULS110-TLeto9-te( 1.000) + ULS111-TLeto10-te( 1.000)  
+ ULS112-TLeto10-te( 1.000) + ULS113-TLeto11-te( 1.000) + ULS114-TLeto11-te( 1.000)  
+ ULS117-TLeto13-te( 1.000) + ULS118-TLeto13-te( 1.000) + ULS137-TZima1-te( 1.000)  
+ ULS138-TZima1-te( 1.000) + ULS139-TZima2-te( 1.000) + ULS140-TZima2-te( 1.000)  
+ ULS141-TZima3-te( 1.000) + ULS142-TZima3-te( 1.000) + ULS145-TZima5-te( 1.000)  
+ ULS146-TZima5-te( 1.000) + ULS147-TZima6-te( 1.000) + ULS148-TZima6-te( 1.000)  
+ ULS149-TZima7-te( 1.000) + ULS150-TZima7-te( 1.000) + ULS151-TZiLmEl-te( 1.000)  
+ ULS152-TZiLmEl-te( 1.000) + ULS153-TZima9-te( 1.000) + ULS154-TZima9-te( 1.000)  
+ ULS155-TZima10-te( 1.000) + ULS156-TZima10-te( 1.000) + ULS157-TZima11-te( 1.000)  
+ ULS158-TZima11-te( 1.000) + ULS161-TZima13-te( 1.000) + ULS162-TZima13-te( 1.000)  
+ ULS183-TLeto1-tr( 1.000) + ULS184-TLeto1-tr( 1.000) + ULS185-TLeto2-tr( 1.000)  
+ ULS186-TLeto2-tr( 1.000) + ULS187-TLeto3-tr( 1.000) + ULS188-TLeto3-tr( 1.000)  
+ ULS189-TLeto4-tr( 1.000) + ULS190-TLeto4-tr( 1.000) + ULS191-TLeto5-tr( 1.000)  
+ ULS192-TLeto5-tr( 1.000) + ULS193-TLeto6-tr( 1.000) + ULS194-TLeto6-tr( 1.000)  
+ ULS197-TLeLmEl-tr( 1.000) + ULS198-TLeLmEl-tr( 1.000) + ULS199-TLeto9-tr( 1.000)  
+ ULS200-TLeto9-tr( 1.000) + ULS201-TLeto10-tr( 1.000) + ULS202-TLeto10-tr( 1.000)  
+ ULS203-TLeto11-tr( 1.000) + ULS204-TLeto11-tr( 1.000) + ULS207-TLeto13-tr( 1.000)  
+ ULS208-TLeto13-tr( 1.000) + ULS215-TLeBrx1-tr( 1.000) + ULS216-TLeBrx1-tr( 1.000)  
+ ULS217-TLeBrx2-tr( 1.000) + ULS218-TLeBrx2-tr( 1.000) + ULS219-TLeBry1-tr( 1.000)

+ ULS220-TLeBry1-tr( 1.000) + ULS221-TLeBry2-tr( 1.000) + ULS222-TLeBry2-tr( 1.000)  
 + ULS223-TLeLM3x-tr( 1.000) + ULS224-TLeLM3x-tr( 1.000) + ULS225-TLeLM3y-tr( 1.000)  
 + ULS226-TLeLM3y-tr( 1.000) + ULS227-TZima1-tr( 1.000) + ULS228-TZima1-tr( 1.000)  
 + ULS229-TZima2-tr( 1.000) + ULS230-TZima2-tr( 1.000) + ULS231-TZima3-tr( 1.000)  
 + ULS232-TZima3-tr( 1.000) + ULS233-TZima4-tr( 1.000) + ULS234-TZima4-tr( 1.000)  
 + ULS235-TZima5-tr( 1.000) + ULS236-TZima5-tr( 1.000) + ULS237-TZima6-tr( 1.000)  
 + ULS238-TZima6-tr( 1.000) + ULS241-TZiLmEl-tr( 1.000) + ULS242-TZiLmEl-tr( 1.000)  
 + ULS243-TZima9-tr( 1.000) + ULS244-TZima9-tr( 1.000) + ULS245-TZima10-tr( 1.000)  
 + ULS246-TZima10-tr( 1.000) + ULS247-TZima11-tr( 1.000) + ULS248-TZima11-tr( 1.000)  
 + ULS251-TZima13-tr( 1.000) + ULS252-TZima13-tr( 1.000) + ULS259-TZiBrx1-tr( 1.000)  
 + ULS260-TZiBrx1-tr( 1.000) + ULS261-TZiBrx2-tr( 1.000) + ULS262-TZiBrx2-tr( 1.000)  
 + ULS263-TZiBry1-tr( 1.000) + ULS264-TZiBry1-tr( 1.000) + ULS265-TZiBry2-tr( 1.000)  
 + ULS266-TZiBry2-tr( 1.000) + ULS267-TZiLM3x-tr( 1.000) + ULS268-TZiLM3x-tr( 1.000)  
 + ULS269-TZiLM3y-tr( 1.000) + ULS270-TZiLM3y-tr( 1.000) + ULS285-TLeto7-el( 1.000)  
 + ULS286-TLeto7-el( 1.000) + ULS287-TLeLmEl-el( 1.000) + ULS288-TLeLmEl-el( 1.000)  
 + ULS329-TZima7-el( 1.000) + ULS330-TZima7-el( 1.000) + ULS331-TZiLmEl-el( 1.000)  
 + ULS332-TZiLmEl-el( 1.000)

---

286 SLSch\_ENV Active Envelope

SLSch1-GOG1-se( 1.000) + SLSch3-TLeto1-se( 1.000) + SLSch5-TLeto2-se( 1.000)  
 + SLSch7-TLeto3-se( 1.000) + SLSch11-TLeto5-se( 1.000) + SLSch13-TLeto6-se( 1.000)  
 + SLSch15-TLeto7-se( 1.000) + SLSch17-TLeLmEl-se( 1.000) + SLSch19-TLeto9-se( 1.000)  
 + SLSch21-TLeto10-se( 1.000) + SLSch23-TLeto11-se( 1.000) + SLSch27-TLeto13-se( 1.000)  
 + SLSch47-TZima1-se( 1.000) + SLSch49-TZima2-se( 1.000) + SLSch51-TZima3-se( 1.000)  
 + SLSch55-TZima5-se( 1.000) + SLSch57-TZima6-se( 1.000) + SLSch59-TZima7-se( 1.000)  
 + SLSch61-TZiLmEl-se( 1.000) + SLSch63-TZima9-se( 1.000) + SLSch65-TZima10-se( 1.000)  
 + SLSch67-TZima11-se( 1.000) + SLSch71-TZima13-se( 1.000) + SLSch93-TLeto1-te( 1.000)  
 + SLSch95-TLeto2-te( 1.000) + SLSch97-TLeto3-te( 1.000) + SLSch101-TLeto5-te( 1.000)  
 + SLSch103-TLeto6-te( 1.000) + SLSch105-TLeto7-te( 1.000) + SLSch107-TLeLmEl-te( 1.000)  
 + SLSch109-TLeto9-te( 1.000) + SLSch111-TLeto10-te( 1.000) + SLSch113-TLeto11-te( 1.000)  
 + SLSch117-TLeto13-te( 1.000) + SLSch137-TZima1-te( 1.000) + SLSch139-TZima2-te( 1.000)  
 + SLSch141-TZima3-te( 1.000) + SLSch145-TZima5-te( 1.000) + SLSch147-TZima6-te( 1.000)  
 + SLSch149-TZima7-te( 1.000) + SLSch151-TZiLmEl-te( 1.000) + SLSch153-TZima9-te( 1.000)  
 + SLSch155-TZima10-te( 1.000) + SLSch157-TZima11-te( 1.000) + SLSch161-TZima13-te( 1.000)  
 + SLSch183-TLeto1-tr( 1.000) + SLSch185-TLeto2-tr( 1.000) + SLSch187-TLeto3-tr( 1.000)  
 + SLSch189-TLeto4-tr( 1.000) + SLSch191-TLeto5-tr( 1.000) + SLSch193-TLeto6-tr( 1.000)  
 + SLSch197-TLeLmEl-tr( 1.000) + SLSch199-TLeto9-tr( 1.000) + SLSch201-TLeto10-tr( 1.000)  
 + SLSch203-TLeto11-tr( 1.000) + SLSch207-TLeto13-tr( 1.000) + SLSch215-TLeBrx1-tr( 1.000)  
 + SLSch217-TLeBrx2-tr( 1.000) + SLSch219-TLeBry1-tr( 1.000) + SLSch221-TLeBry2-tr( 1.000)  
 + SLSch223-TLeLM3x-tr( 1.000) + SLSch225-TLeLM3y-tr( 1.000) + SLSch227-TZima1-tr( 1.000)  
 + SLSch229-TZima2-tr( 1.000) + SLSch231-TZima3-tr( 1.000) + SLSch233-TZima4-tr( 1.000)  
 + SLSch235-TZima5-tr( 1.000) + SLSch237-TZima6-tr( 1.000) + SLSch241-TZiLmEl-tr( 1.000)  
 + SLSch243-TZima9-tr( 1.000) + SLSch245-TZima10-tr( 1.000) + SLSch247-TZima11-tr( 1.000)

+ SLSch251-TZima13-tr( 1.000) + SLSch259-TZiBrx1-tr( 1.000) + SLSch261-TZiBRx2-tr( 1.000)  
 + SLSch263-TZiBry1-tr( 1.000) + SLSch265-TZiBry2-tr( 1.000) + SLSch267-TZiLM3x-tr( 1.000)  
 + SLSch269-TZiLM3y-tr( 1.000) + SLSch285-TLeto7-el( 1.000) + SLSch287-TLeLmEl-el( 1.000)  
 + SLSch329-TZima7-el( 1.000) + SLSch331-TZiLmEl-el( 1.000)

---

287 SLSfr\_ENV Active Envelope

SLSfr1-GOG1-se( 1.000) + SLSfr3-TLeto1-se( 1.000) + SLSfr47-TZima1-se( 1.000)  
 + SLSfr93-TLeto1-te( 1.000) + SLSfr137-TZima1-te( 1.000) + SLSfr183-TLeto1-tr( 1.000)  
 + SLSfr185-TLeto2-tr( 1.000) + SLSfr187-TLeto3-tr( 1.000) + SLSfr189-TLeto4-tr( 1.000)  
 + SLSfr191-TLeto5-tr( 1.000) + SLSfr193-TLeto6-tr( 1.000) + SLSfr199-TLeto9-tr( 1.000)  
 + SLSfr201-TLeto10-tr( 1.000) + SLSfr203-TLeto11-tr( 1.000) + SLSfr207-TLeto13-tr( 1.000)  
 + SLSfr227-TZima1-tr( 1.000) + SLSfr229-TZima2-tr( 1.000) + SLSfr231-TZima3-tr( 1.000)  
 + SLSfr233-TZima4-tr( 1.000) + SLSfr235-TZima5-tr( 1.000) + SLSfr237-TZima6-tr( 1.000)  
 + SLSfr243-TZima9-tr( 1.000) + SLSfr245-TZima10-tr( 1.000) + SLSfr247-TZima11-tr( 1.000)  
 + SLSfr251-TZima13-tr( 1.000) + SLSfr285-TLeto7-el( 1.000) + SLSfr329-TZima7-el( 1.000)

---

288 SLSqu\_ENV Active Envelope

SLSqu1-GOG1-se( 1.000) + SLSqu3-TLeto1-se( 1.000) + SLSqu47-TZima1-se( 1.000)

---

289 pohybl Active Envelope

aLM1\_kraj( 1.000) + dLM1\_stred\_psi( 1.000) + a\_dav( 1.000)  
 + aKolmoKrajLM1( 1.000) + cKolmoStredLM1( 1.000) + El( 1.390)  
 + LM1+Elektr( 1.000) + LM3\_kolmo( 1.000) + LM3\_os( 1.000)

---

290 ULS109 Active Add

Dead Load( 1.350) + Creep Secondary( 1.000) + Shrinkage Secondary( 1.000)  
 + Gz1\_0-p\_D=5mm( 1.350) + Settl( 0.600) + Tr+all( 1.500)  
 + Tn( 1.125) + bKolmoKrajLM1\_psi( 1.350)

---

291 G1\_bezG0 Active Add

Gz1\_0( 1.000) + G0\_prechD\_zasyp( 1.000) + G0-zemna\_rub\_zakl\_pa( 1.000)  
 + sup\_G1-vozovka( 1.000)

---

## 22. Príloha č.2 – Výpis vlastností modelu

### 22.1 Model pre DC1, DC2 a DC3

#### 22.1.1 Materiály

ID	Name	Type	DB	Elasticity (kN/m <sup>2</sup> )	Poisson	Thermal (1/[C])	Density (kN/m <sup>3</sup> )	Mass Densi- ty (kN/m <sup>3</sup> /g)	Material Type
1	S355	Steel	S355	2.10E+08	0.3	1.20E-05	7.70E+01	7.85E+00	Isotropic
2	C30/37	Concrete	C30/37	3.28E+07	0.2	1.00E-05	2.50E+01	2.55E+00	Isotropic
5	C30/37_Y_orto_r0	User Defined		1.00E-03	0	1.00E-05	0.00E+00	0.00E+00	Orthotropic
8	C35/45_Y_orto_r0	User Defined		1.00E-03	0	1.00E-05	0.00E+00	0.00E+00	Orthotropic

Material kN,m

ID	Name	Shear Mod._xy (kN/m <sup>2</sup> )	Elasticity_y (kN/m <sup>2</sup> )	Shear Mod._xz (kN/m <sup>2</sup> )	Poisson_xz	Elasticity_z (kN/m <sup>2</sup> )	Shear Mod._yz (kN/m <sup>2</sup> )	Poisson_yz
1	S355	0	0	0	0	0	0	0
2	C30/37	0	0	0	0	0	0	0
5	C30/37_Y_orto_r0	13308000	31938000	0.001	0	0.001	13308000	0.2
8	C35/45_Y_orto_r0	14199000	34077000	0.001	0	0.001	14199000	0.2

#### 22.1.2 Prierezy

ID	Type	Shape	Name	Area (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )
1	DB/User	SB	zaklad bez drieku	2	1.6667	1.6667	0.4578	0.1667	0.6667
3	DB/User	SB	opora_driek	0.75	0.625	0.625	0.0759	0.0625	0.0352
21	Composite-General	CP_G	750-180-420	0.0978	0.0225	0.0309	0.0021	0.0037	0.0037
22	Composite-General	CP_G	750-180-450	0.5044	0.0995	0.2878	0.0119	0.019	0.0233
23	Composite-General	CP_G	750-180-500	0.1083	0.0213	0.0388	0.0025	0.0052	0.0042
24	Composite-General	CP_G	750-180-540	0.1136	0.0206	0.0428	0.0027	0.006	0.0044
25	Composite-General	CP_G	750-180-610	0.1228	0.0194	0.0501	0.0031	0.0078	0.0048
41	Composite-General	CP_G	hw420-trhl1	0.0619	0.0299	0.0077	0.0007	0.0023	0.002
42	Composite-General	CP_G	hw450-trhl1	0.0634	0.0295	0.008	0.0007	0.0026	0.0021
52	Composite-I	CP_I	450-510_Co	0.046	0.0341	0.0067	0.0001	0.0031	0.0012
103	DB/User	I	500-560	0.024	0.015	0.0067	0	0.0014	0.0001
104	DB/User	I	540-600	0.0245	0.015	0.0072	0	0.0016	0.0001
105	DB/User	I	610-670	0.0253	0.015	0.008	0	0.0021	0.0001
106	DB/User	I	660-720	0.0259	0.015	0.0086	0	0.0024	0.0001

ID	Type	Shape	Name	Cyp (m)	Cym (m)	Czp (m)	Czm (m)
1	DB/User	SB	zaklad bez drieku	1	1	0.5	0.5
3	DB/User	SB	opora_driek	0.375	0.375	0.5	0.5
21	Composite-General	CP_G	750-180-420	0.15	0.15	0.161	0.319
22	Composite-General	CP_G	750-180-450	0.375	0.375	0.3367	0.3533
23	Composite-General	CP_G	750-180-500	0.15	0.15	0.1998	0.3602
24	Composite-General	CP_G	750-180-540	0.15	0.15	0.2193	0.3807
25	Composite-General	CP_G	750-180-610	0.15	0.15	0.2535	0.4165
41	Composite-General	CP_G	hw420-trhl1	0.15	0.15	0.0803	0.3997
42	Composite-General	CP_G	hw450-trhl1	0.15	0.15	0.0883	0.4217
52	Composite-I	CP_I	450-510_Co	0.15	0.15	0.1065	0.4635
103	DB/User	I	500-560	0.15	0.15	0.28	0.28

104	DB/User	I	540-600	0.15	0.15	0.3	0.3
105	DB/User	I	610-670	0.15	0.15	0.335	0.335
106	DB/User	I	660-720	0.15	0.15	0.36	0.36

### 22.1.3 Hrúbky plošných prvkoch

ID	Type	In,Out	Thick-In(m)	Thick-Out(m)	Offset
1	Value	Yes	0.82	0	No
2	Value	Yes	0.71	0	No
3	Value	Yes	0.645	0	No
4	Value	Yes	0.75	0	No
5	Value	Yes	1	0	No

### 22.1.4 Elementy, číslovanie použitý typ elementu, materiál, prierez/hrúbka

Výstup je u spracovateľa výpočtu

## 22.2 Model pre DC4

### 22.2.1 Materiály

Rovnaké značenie ako pre model DC1, DC2, DC3

### 22.2.2 Prierezy

ID	Type	Shape	Name	Area (m <sup>2</sup> )	Asy (m <sup>2</sup> )	Asz (m <sup>2</sup> )	Ixx (m <sup>4</sup> )	Iyy (m <sup>4</sup> )	Izz (m <sup>4</sup> )
1	DB/User	SB	zaklad bez drieku	2	1.6667	1.6667	0.4578	0.1667	0.6667
3	DB/User	SB	opora_driek	0.75	0.625	0.625	0.0759	0.0625	0.0352
21	Composite-General	CP_G	750-180-420	0.0978	0.0225	0.0309	0.0021	0.0037	0.0037
22	Composite-General	CP_G	750-180-450	0.5044	0.0995	0.2878	0.0119	0.019	0.0233
23	Composite-General	CP_G	750-180-500	0.1083	0.0213	0.0388	0.0025	0.0052	0.0042
24	Composite-General	CP_G	750-180-540	0.1136	0.0206	0.0428	0.0027	0.006	0.0044
25	Composite-General	CP_G	750-180-610	0.1228	0.0194	0.0501	0.0031	0.0078	0.0048
31	Composite-General	CP_G	750_180_420_OBL	0.1272	0.0273	0.0147	0.0018	0.0054	0.0046
34	Composite-General	CP_G	750_180_540_OBL	0.143	0.0235	0.0205	0.0025	0.0087	0.0052
51	DB/User	I	prepoj_480	0.014	0.0075	0.0058	0	0.0005	0
52	DB/User	I	prepoj_510	0.0144	0.0075	0.0061	0	0.0006	0
54	DB/User	I	prepoj_600	0.0155	0.0075	0.0072	0	0.0009	0
101	DB/User	I	420-480	0.023	0.015	0.0058	0	0.001	0.0001
102	DB/User	I	450-510	0.0234	0.015	0.0061	0	0.0011	0.0001
103	DB/User	I	500-560	0.024	0.015	0.0067	0	0.0014	0.0001
104	DB/User	I	540-600	0.0245	0.015	0.0072	0	0.0016	0.0001
105	DB/User	I	610-670	0.0253	0.015	0.008	0	0.0021	0.0001
106	DB/User	I	660-720	0.0259	0.015	0.0086	0	0.0024	0.0001
121	Composite-General	CP_G	420_180_trhliny1	0.0619	0.0299	0.0077	0.0007	0.0023	0.002
122	Composite-General	CP_G	450_180_trhliny1	0.0634	0.0295	0.008	0.0007	0.0026	0.0021

123	Composite-I	CP_I	450-510_Co	0.046	0.0341	0.0067	0.0001	0.0031	0.0012
124	Composite-I	CP_I	450-510_50050Co	0.078	0.0608	0.0072	0.0002	0.0066	0.0021
125	Composite-General	CP_G	420-480-50050-trhl1	0.0912	0.0455	0.0065	0.0007	0.0043	0.0028
126	Composite-General	CP_G	450-510-50050-trhl1	0.0915	0.0455	0.0068	0.0007	0.0048	0.0028
201	DB/User	I	420-480-50050	0.0546	0.0417	0.0058	0	0.0024	0.001
202	DB/User	I	450-510-50050	0.0549	0.0417	0.0061	0	0.0027	0.001
203	DB/User	I	500-560-50050	0.0555	0.0417	0.0067	0	0.0034	0.001
204	DB/User	I	540-600-50050	0.056	0.0417	0.0072	0	0.0039	0.001
205	DB/User	I	610-670-50050	0.0568	0.0417	0.008	0	0.005	0.001
206	DB/User	I	660-720-50050	0.0574	0.0417	0.0086	0	0.0059	0.001

ID	Type	Shape	Name	Cyp (m)	Cym (m)	Czp (m)	Czm (m)
1	DB/User	SB	zaklad bez drieku	1	1	0.5	0.5
3	DB/User	SB	opora_driek	0.375	0.375	0.5	0.5
21	Composite-General	CP_G	750-180-420	0.15	0.15	0.161	0.319
22	Composite-General	CP_G	750-180-450	0.375	0.375	0.3367	0.3533
23	Composite-General	CP_G	750-180-500	0.15	0.15	0.1998	0.3602
24	Composite-General	CP_G	750-180-540	0.15	0.15	0.2193	0.3807
25	Composite-General	CP_G	750-180-610	0.15	0.15	0.2535	0.4165
31	Composite-General	CP_G	750_180_420_OBL	0.25	0.25	0.1939	0.3061
34	Composite-General	CP_G	750_180_540_OBL	0.25	0.25	0.251	0.369
51	DB/User	I	prepoj_480	0.075	0.075	0.24	0.24
52	DB/User	I	prepoj_510	0.075	0.075	0.255	0.255
54	DB/User	I	prepoj_600	0.075	0.075	0.3	0.3
101	DB/User	I	420-480	0.15	0.15	0.24	0.24
102	DB/User	I	450-510	0.15	0.15	0.255	0.255
103	DB/User	I	500-560	0.15	0.15	0.28	0.28
104	DB/User	I	540-600	0.15	0.15	0.3	0.3
105	DB/User	I	610-670	0.15	0.15	0.335	0.335
106	DB/User	I	660-720	0.15	0.15	0.36	0.36
121	Composite-General	CP_G	420_180_trhliny1	0.15	0.15	0.0803	0.3997
122	Composite-General	CP_G	450_180_trhliny1	0.15	0.15	0.0883	0.4217
123	Composite-I	CP_I	450-510_Co	0.15	0.15	0.1065	0.4635
124	Composite-I	CP_I	450-510_50050Co	0.25	0.25	0.1941	0.4159
125	Composite-General	CP_G	420-480-50050-trhl1	0.25	0.25	0.145	0.345
126	Composite-General	CP_G	450-510-50050-trhl1	0.25	0.25	0.1545	0.3655
201	DB/User	I	420-480-50050	0.25	0.25	0.24	0.24
202	DB/User	I	450-510-50050	0.25	0.25	0.255	0.255
203	DB/User	I	500-560-50050	0.25	0.25	0.28	0.28
204	DB/User	I	540-600-50050	0.25	0.25	0.3	0.3
205	DB/User	I	610-670-50050	0.25	0.25	0.335	0.335
206	DB/User	I	660-720-50050	0.25	0.25	0.36	0.36

#### 22.2.3 Hrúbky plošných prvkoch

ID	Type	In,Out	Thick-In(m)	Thick-Out(m)	Offset
1	Value	Yes	0.82		0 No
2	Value	Yes	0.71		0 No
3	Value	Yes	0.645		0 No
4	Value	Yes	0.75		0 No
5	Value	Yes	1		0 No

#### 22.2.4 Elementy, číslovanie použitý typ elementu, materiál, prierez/hrúbka,

Výstup je u spracovateľa výpočtu