

D

AKCE

II/334 SADSKÁ – MILČICE

OBJEDNATEL PD



Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje

Zborovská 11
150 21 Praha 5
IČ: 00066001

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

ZHOTOVITEL PD

Společnost APIS/ PGP/Pontex – RD projekty Středočeský kraj,

Tvořená společně:
1. Ateliér projektování inženýrských staveb, s.r.o., Ohradní 24b, 140 00 Praha 4
2. PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšance 1668/16, 147 54 Praha 4
3. Pontex, spol. s r.o., Bezová 1658/1, 147 00 Praha 4

Zastoupená:
Ateliér projektování inženýrských staveb, s.r.o.,
Ohradní 24b, 140 00 Praha 4

VYPRACOVAL	Ing. Petr Tomáš	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Jiří Ctibor
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Petr Tomáš	TECHNICKÁ KONTROLA	Ing. Vít Havlíček

AKCE

II/334 SADSKÁ – MILČICE

ČÁST

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

PŘÍLOHA

SO 201 Most přes říčku Šemberu za Sadskou (ev.č. mostu 334-002)

STATICKÝ VÝPOČET

ČÁST

D

Č. PARÉ

Č. PŘÍLOHY

D.1.2.1.16

STUPEŇ	PDPS	DATUM	09/2023	MĚŘÍTKO	FORMÁT	XxA4
--------	------	-------	---------	---------	--------	------

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU	5
2.1	STÁVAJÍCÍ MOST	5
2.2	NOVÝ MOST	5
3	ZÁKLADNÍ INFORMACE	7
4	POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU.....	8
4.1	VŠEOBECNĚ	8
4.2	SEZNAM PODKLADŮ A POUŽITÉ LITERATURY	8
5	STATICKÝ VÝPOČET	9
5.1	MATERIÁLY UVAŽOVANÉ VE STATICKÉM VÝPOČTU	9
5.2	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	9
5.2.1	<i>Kombinace zatížení pro mezní stav statické rovnováhy EQU</i>	<i>9</i>
5.2.2	<i>Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STRB.....</i>	<i>9</i>
5.2.3	<i>Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace EXT.....</i>	<i>10</i>
5.2.4	<i>Kombinace zatížení pro nevratné stavy CHAR</i>	<i>10</i>
5.2.5	<i>Kombinace zatížení pro časté stavy CAST</i>	<i>11</i>
5.2.6	<i>Kombinace zatížení kvazistálá KVAZ.....</i>	<i>11</i>
5.3	DISPOZICE	12
5.4	STATICKÝ MODEL KONSTRUKCE	13
5.5	ZATÍŽENÍ	14
5.5.1	<i>Zatížení stálá</i>	<i>14</i>
5.5.2	<i>Zatížení nahodilá.....</i>	<i>15</i>
5.6	VNITŘNÍ SÍLY.....	19
5.6.1	<i>Vnitřní síly od kombinace zatížení STRB</i>	<i>19</i>
5.6.2	<i>Vnitřní síly od kombinace zatížení CHAR</i>	<i>20</i>
5.6.3	<i>Vnitřní síly od kombinace zatížení ČÁST</i>	<i>21</i>
5.6.4	<i>Vnitřní síly od kombinace zatížení KVAZ.....</i>	<i>22</i>
5.7	NÁVRH PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE	23
5.7.1	<i>Vnitřní síly integrované na polovinu šířky konstrukce</i>	<i>23</i>
5.7.2	<i>Výpočetní model.....</i>	<i>26</i>
5.7.3	<i>Průběh normálových napětí v čase</i>	<i>27</i>
5.7.4	<i>Průběh normálových napětí v MSP.....</i>	<i>28</i>
5.7.5	<i>Posouzení předpínací výztuže v MSÚ.....</i>	<i>31</i>
5.8	NÁVRH „MĚKKÉ“ VÝZTUŽE.....	31
5.8.1	<i>Horní výztuž</i>	<i>31</i>
5.8.2	<i>Spodní výztuž.....</i>	<i>32</i>
5.8.3	<i>Posouzení příčníků.....</i>	<i>33</i>
5.8.4	<i>Posudek konzoly.....</i>	<i>35</i>
5.8.5	<i>Schéma výztuže nosné konstrukce</i>	<i>36</i>
5.9	REAKCE DO LOŽISEK.....	37
5.9.1	<i>Kombinace zatížení STRB</i>	<i>37</i>
5.9.2	<i>Kombinace zatížení CHAR.....</i>	<i>37</i>
5.9.3	<i>Kombinace zatížení KVAZ.....</i>	<i>37</i>
5.10	SPODNÍ STAVBA A ZALOŽENÍ.....	38
5.10.1	<i>Výpočet mostní opěry.....</i>	<i>38</i>
5.10.2	<i>Posouzení piloty.....</i>	<i>44</i>
5.10.3	<i>Schéma výztuže spodní stavby.....</i>	<i>47</i>

5.11	VYBAVENÍ	48
5.11.1	<i>Ložiska</i>	48
5.11.2	<i>Mostní závěry</i>	48
6	ZÁVĚR	49

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	II/334 Sadská - Milčice
Název mostu	SO 201 Most přes říčku Šemberu za Sadskou
Evidenční číslo mostu:	334-002
Obec:	Sadská [537764]
Katastrální území:	Sadská [745928]
Kraj:	Středočeský
Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 11 150 21 Praha 5 IČ: 70891095, DIČ: CZ 70891095
Správce mostu	Krajská správa a údržba silnic Stř. kraje, p.o. Zborovská 11 150 21 Praha 5
Zpracovatel dokumentace:	Společnosti APIS/PGP/Pontex – RD projekty Střed. kraj, zastoupená společností APIS s.r.o. Ohradní 24b, 140 00 Praha 4 - Michle
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jiří Ctibor
Projektant části:	Agile Consulting Engineers s.r.o. Na Vyhlídce 64 190 00 Praha 9 IČ: 077 39 010 tel.: +420 733 386 555 e-mail: info@agile-ce.cz Ing. Petr Tomáš
Vypracoval:	Ing. Aleš Menšík
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

2.1 STÁVAJÍCÍ MOST

Charakteristika mostu	Šikmý most, nosná konstrukce tvořena 7ks předpjatých PREFA nosníků I-73, dl 24m.
Délka přemostění	cca 22,3 m
Délka mostu	cca 32,2 m
Délka nosné konstrukce	24,0 m
Světlost	22,25 m
Šikmost mostu	Pravá 73,07g (65,77°)
Volná šířka	8,515 m
Šířka průchozího prostoru	-
Šířka mostu	10,56m
Výška mostu nad terénem	2,14 m
Stavební výška	1,10 m
Plocha nosné konstrukce mostu	253,44 m ²
Zatížení mostu	Nestanoveno
Stavební stav mostu	Nestanoveno
Použitelnost	IV – omezeně použitelné

2.2 NOVÝ MOST

Charakteristika mostu	Trvalý šikmý mostní objekt o jednom poli převádí říčku Šemberu; nachází směrově v přímé; výškově je most vrcholovém oblouku; nosná konstrukce je navržena jako dodatečně předpjatá betonová deska; opěry jsou masivní železobetonové, jsou založeny na dvou řadách pilot; křídla jsou rovnoběžná zavěšená.
Délka přemostění	22,30 m
Délka mostu	32,4 m
Délka nosné konstrukce	25,30 m
Světlost	22,30 m
Šikmost mostu	66,27°
Volná šířka	8,5 m
Šířka průchozího prostoru	0,75 m
Šířka nosné konstrukce	11,00 m
Celková šířka mostu (včetně říms)	11,60 m
Výška mostu nad terénem	2,82 m
Stavební výška	1,19 m
Plocha nosné konstrukce mostu	278,3 m ²
Zatížení mostu	Skupina 1 dle ČSN EN 1991-2
Zatížitelnost mostu	Požadovaná zatížitelnost mostu bude minimálně, Vn = 32 t, Vr = 80 t, Ve = 180 t.

Důležitá upozornění:

- Pro realizaci je třeba zpracovat realizační dokumentaci.
- Před zahájením prací na objektu mostu se předpokládá provedení přeložek a vyznačení inženýrských sítí. Průběh sítí je třeba aktualizovat.
- Při stavebních pracích ve výkopech je třeba počítat s čerpáním vody z výkopu.

3 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Předmětem statického výpočtu je výpočet trvalého šikmého mostního objektu o jednom poli na silnici II/334 přes říčku Šemberu.

Most umožňuje převést komunikaci II/334 přes říčku Šemberu za obcí Sadskou. Most se nachází v prostoru stávajícího mostu na stávající komunikaci. S ohledem na nevyhovující stav mostu bude stávající most v celém rozsahu demolován a nahrazen mostem novým.

Požadavky na řešení mostu jsou dále dány směrovým a výškovým vedením silnice v předpolích mostu. Novostavba mostu bude probíhat, s ohledem na místní podmínky, při vyloučeném provozu.

4 POPIS STATICKÉHO VÝPOČTU

4.1 VŠEOBECNĚ

Průřezové charakteristiky a rozměry prvků do statického výpočtu jsou uvažovány dle projektové dokumentace a výkresů tvaru betonových konstrukcí.

Zatížení uvažovaná v posudcích jsou v souladu s platnými ČSN EN. Pro zatížení stálá bylo uvažováno s doporučenými hodnotami objemových hmotností materiálů, pro zatížení nahodilé bylo uvažováno se zatížením dle ČSN EN 1992-1.

Pro stanovení zatížení a vlastní posouzení jednotlivých konstrukčních částí byl vytvořen deskostěnový model.

4.2 SEZNAM PODKLADŮ A POUŽITÉ LITERATURY

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – část 2: Betonové mosty

ČSN EN 13760: Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206-1 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

5 STATICKÝ VÝPOČET

5.1 MATERIÁLY UVAŽOVANÉ VE STATICKÉM VÝPOČTU

Beton nosné konstrukce **C35/45** – přesná specifikace betonu je uvedena v projektu.

Beton spodní stavby **C30/37**

Výztuž **B500B**

Ocelové prvky **S235**

5.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

5.2.1 Kombinace zatížení pro mezní stav statické rovnováhy EQU

$$E_d = \sum \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$\gamma_G=1,1$ pro nepříznivě působící stálá zatížení

$\gamma_G=0,9$ pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_Q=1,35$ pro nepříznivě působící proměnná zatížení od dopravy

$\gamma_Q=1,5$ pro nepříznivě působící ostatní proměnná zatížení

$\gamma_Q=0$ pro příznivě působící proměnná zatížení

Součinitele ψ byly uvažovány dle následující tabulky:

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty ¹⁾)	0,75	0,75	0
	UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
	Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)	0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)	0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)	0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))	0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$			
	– Trvalé návrhové situace	0,6	0,2	0
	– Provádění	0,8	–	0
	$F_{w,*}$	1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{s,k}$ (během provádění)	0,8	–	–
Stavební zatížení	Q_c	1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukováná hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

5.2.2 Kombinace zatížení pro trvalé návrhové situace STRB

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 jako minimum/ maximum z rovnic 6.10a a 6.10b následovně:

$$6.10a: E_d = \sum \gamma_G G_k + \gamma_P P + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$$6.10b: E_d = \sum \xi \gamma_G G_k + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \psi_0 Q_k$$

$\gamma_G=1,00$ pro příznivě působící stálá zatížení

$\gamma_G=1,35$ pro nepříznivě působící stálá zatížení
 $\gamma_Q=1,35$ pro nepříznivě působící proměnná zatížení od dopravy
 $\gamma_Q=1,5$ pro nepříznivě působící ostatní proměnná zatížení
 $\gamma_Q=0$ pro příznivě působící proměnná zatížení

Součinitele ψ byly uvažovány dle následující tabulky:

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0	
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace	0,6	0,2	0	
	– Provádění	0,8	–	0	
	F_w^*	1,0	–	–	
Zatížení teplotou	T_k	0,6 ³⁾	0,6	0,5	
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)	0,8	–	–	
Staveništní zatížení	Q_c	1,0	–	1,0	

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

5.2.3 Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace EXT

Účinky zatížení pro mimořádné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.11b následovně:

$$E_d = \sum G_k + P + A_d + \psi_1 Q_{k,1} + \sum \psi_2 Q_k$$

A_d mimořádné zatížení

$\psi_1=0,2$ častá hodnota hlavního proměnného zatížení

$\psi_2=0,2$ kvazistálá hodnota vedlejších proměnných zatížení

5.2.4 Kombinace zatížení pro nevratné stavy CHAR

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.14b následovně:

$$E_d = \sum G_k + P + Q_{k,1} + \sum \psi_0 Q_k$$

Součinitele ψ byly uvažovány dle následující tabulky:

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
Zatížení větrem	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
Zatížení teplotou	F_w^*		1,0	–	–
	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_Q rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

5.2.5 Kombinace zatížení pro časté stavy CAST

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.15b následovně:

$$E_d = \sum G_k + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum \psi_2 Q_k$$

Součinitele ψ byly uvažovány dle následující tabulky:

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
Zatížení větrem	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
Zatížení teplotou	F_w^*		1,0	–	–
	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_Q rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

5.2.6 Kombinace zatížení kvazistálá KVAZ

Účinky zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace byly stanoveny dle ČSN EN 1990 rovnice 6.16b následovně:

$$E_d = \sum G_k + P + Q_{k,1} + \sum \psi_2 Q_k$$

Součinitele ψ byly uvažovány dle následující tabulky:

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

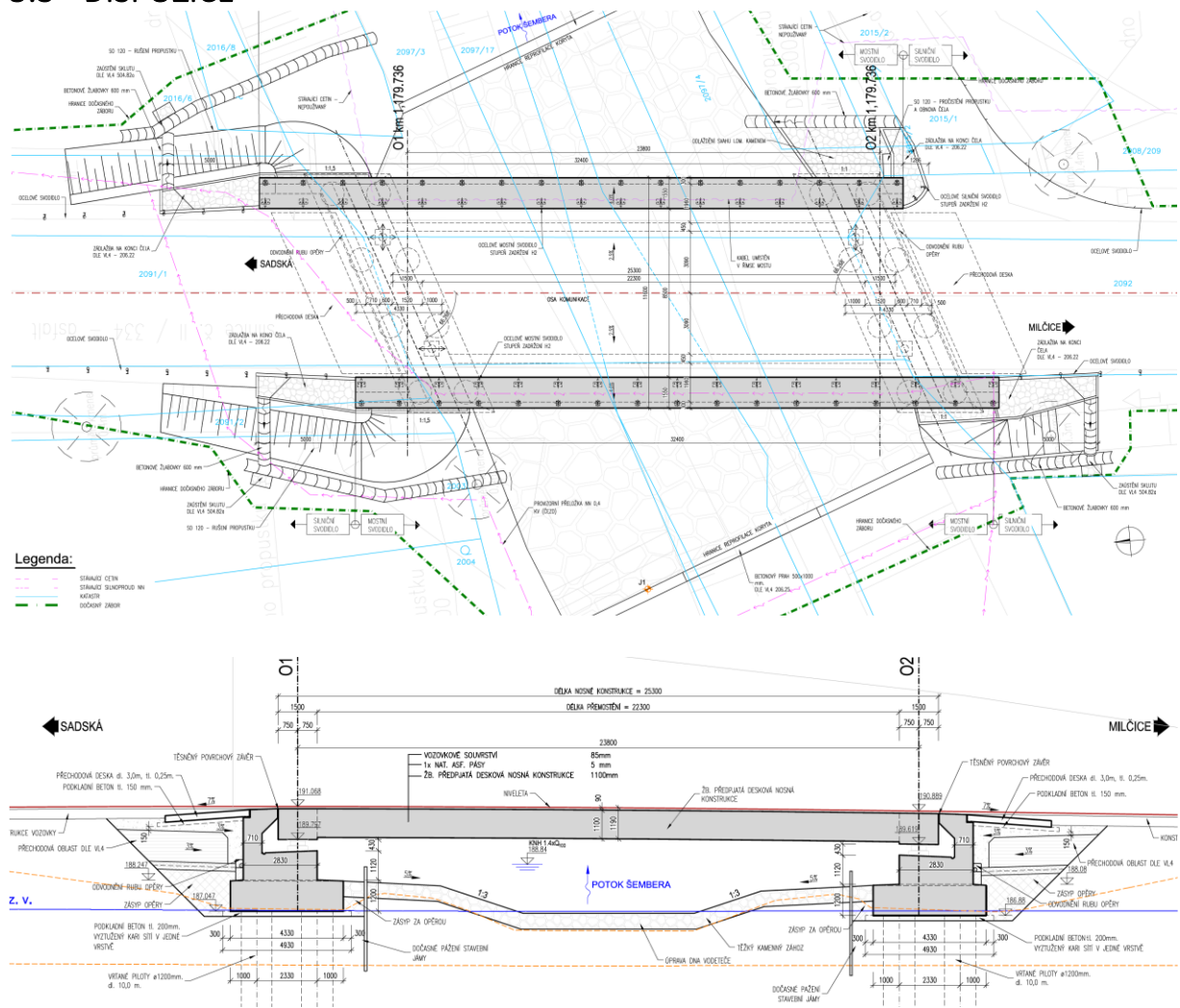
Zatížení	Značka		v_0	v_1	v_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnomměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
Zatížení větrem	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
	$F_{w,k}$				
	– Trvalé náhrhové situace		0,6	0,2	0
	– Průvádění		0,8	–	0
Zatížení teplotou	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení sněhem	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

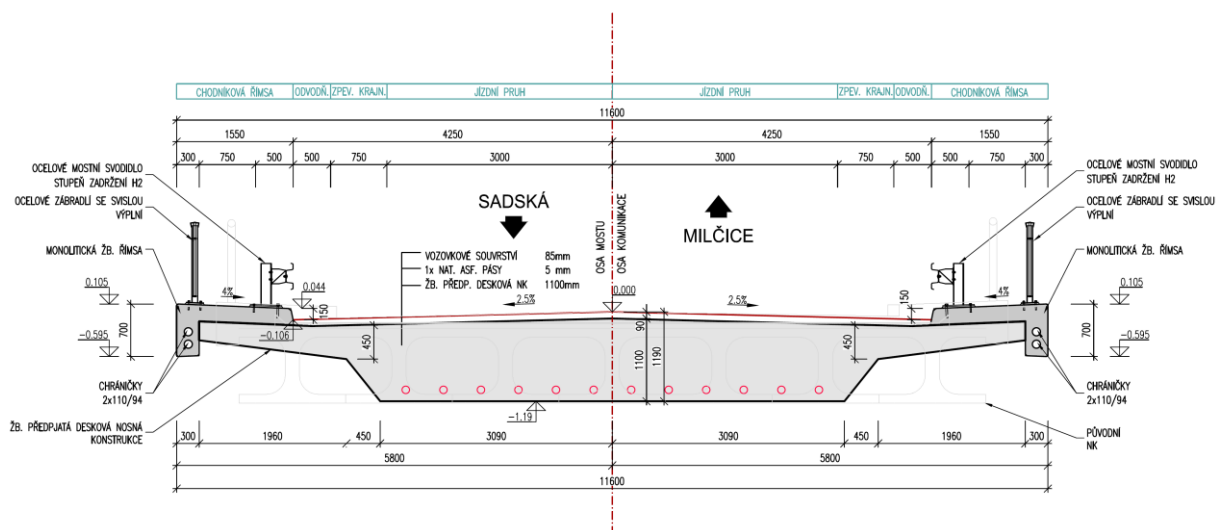
¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů v_0 , v_1 a v_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravy, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{0,1}$, $\alpha_{0,1}$, $\alpha_{0,1}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnomměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota v_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnomměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota Součinitele v_0 a v_1 odpovídají této hodnotě.

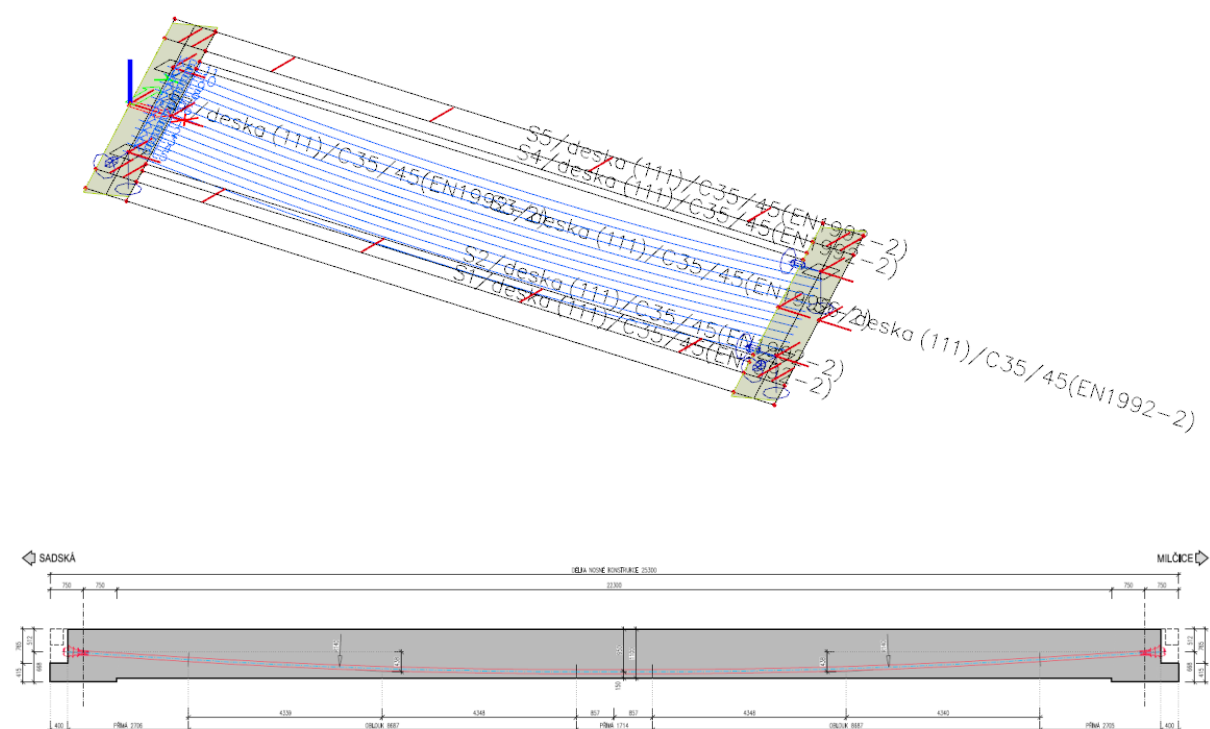
³⁾ Doporučenou hodnotu v_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

5.3 DISPOZICE





5.4 STATICKÝ MODEL KONSTRUKCE



Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]
S1	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	proměnná	250 450
S2	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	proměnná	450 1060
S3	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	konstantní	1060
S4	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	proměnná	1060 450
S5	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	proměnná	450 250
S6	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	konstantní	1111
S7	NK	deska (111)	Standard	C30/37(EN1992-2)	konstantní	1111

Jméno	Vrstva	Typ	Typ prvku	Materiál	Typ tloušťky	Tl. [mm]

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y,k}$ [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

Předpínací výztuž EC2

Typ	Tep.roztaž. [m/mK]	E [MPa]	Průměr [mm]	Charakteristická pevnost v tahu (f _{pk}) [MPa]
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	G [MPa]	Plocha [mm ²]	Třída relaxace
				Výroba
Předpínací lano Y1860S7-15,7	0,01e-003 7850,00	1,9500e+05 8,4783e+04	15,7 150	1860,0 Třída 2 - dráty a lana s nízkou relaxací S nízkou relaxací

Beton EN 1992-2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Barva
C30/37(EN1992-2)	Beton	2500,00	3,2800e+04	0.2	1,3667e+04	0,01e-003	■
C35/45(EN1992-2)	Beton	2500,00	3,4100e+04	0.2	1,4208e+04	0,01e-003	■

5.5 ZATÍŽENÍ

5.5.1 Zatížení stálá

5.5.1.1 Vlastní tíha

- ve výpočtu je uvažováno s charakteristickými hodnotami objemové tíhy dle ČSN EN 1991-1-1:

oceli $\rho_{steel} = 78,5 \text{ kN/m}^3$

železobetonu $\rho_{conc} = 25,0 \text{ kN/m}^3$

předpjatého betonu $\rho_{presstres} = 25,0 \text{ kN/m}^3$

- vlastní tíha všech nosných prvků je stanovena automaticky výpočetními programy na základě průřezových charakteristik

- součinitele zatížení: $\gamma_{G,sup} = 1,35$ $\gamma_{G,inf} = 1,00$

5.5.1.2 Ostatní stálá zatížení

Římsy

- uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1

levá římsa		pravá římsa				
A= 0,700 m		A= 0,700 m				
B= 0,300 m		B= 0,300 m				
C= 0,223 m		C= 0,229 m				
D= 0,000 m		D= 0,000 m				
E= 1,250 m		E= 1,250 m				
	plocha [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m ³]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m ²]	$M_{k,m}$ (prům.) [kNm/m]
římsa levá (r _l)	0,489	1,250	25,0	12,2	9,775	0,788
římsa pravá (r _p)	0,496	1,250	25,0	12,4	9,925	0,788
	tloušťka [m]	šířka [m]	ρ_k [kN/m ³]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m ²]	$F_{k,m}$ (prům.) [kN/m]	
izolace NAIP (f _{iz})	0,005	3,9	14,0	0,070	0,273	
ochrana izolace (f _{oi})	0,04	3,0	24,5	0,980	2,940	
podkladní vrstva	0	3,0	24,5	0,000	0,000	
obrusná vrstva (f _o)	0,04	3,0	24,5	0,980	2,940	
zábradelní svodidlo (f _{zs})					0,700	
jednostranné svodidlo (f _s)					0,700	
ocelové zábradlí (f _z)					0,500	
- celkem				2,030	6,153	

	k_{inf}	k_{sup}	$F_{k,inf}$ [kN/m ²]	$M_{k,inf}$ [kN/m]	$F_{k,sup}$ [kN/m ²]	$M_{k,sup}$ [kN/m]
římka levá (r_l)	1,0	1,0	9,775	0,788	9,775	0,788
římka pravá (r_p)	1,0	1,0	9,925	0,788	9,925	0,788
	k_{inf}	k_{sup}	$F_{k,inf}$ [kN/m ²]	$F_{k,sup}$ [kN/m]	$F_{k,sup}$ [kN/m ²]	$F_{k,sup}$ [kN/m]
izolace NAIP (fiz)	0,8	1,2	0,056	0,218	0,084	0,328
ochrana izolace (foi)	0,8	1,2	0,784	2,352	1,176	3,528
podkladní vrstva	0,8	1,2	0,000	0,000	0,000	0,000
obrusná vrstva (fo)	0,8	1,2	0,784	2,352	1,176	3,528
zábradelní svodidlo (fzs)	1,0	1,0	0,000	0,700	0,000	0,700
jednostranné svodidlo (fs)	1,0	1,0	0,000	0,700	0,000	0,700
ocelové zábradlí (fz)	1,0	1,0	0,000	0,500	0,000	0,500
- celkem			1,624	6,322	2,436	8,784

- součinitele zatížení:

$\gamma_{G,sup} = 1,35$

$\gamma_{G,inf} = 1,00$

5.5.1.3 Zatížení zemním tlakem

Nosná konstrukce je provedena tak, aby na ní zemní tlak nepůsobil. Se zatížením zemním tlakem není ve výpočtu dále uvažováno.

5.5.2 Zatížení nahodilá

5.5.2.1 Zatížení dopravou

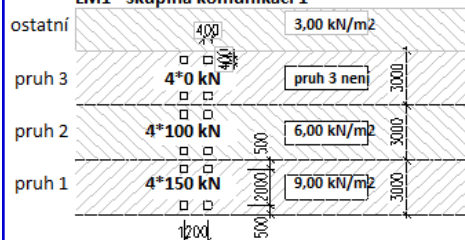
- ve výpočtu je uvažováno se zatížením silniční dopravou dle ČSN EN 1991-2
- zatížení je uvažováno pro skupinu pozemních komunikací 1

5.5.2.1.1 Svislá zatížení

- Model zatížení 1 (LM1)

- uvedené síly zahrnují dynam. účinky

LM1 - skupina komunikací 1



Roznos zatížení skrz vrstvy vozovky

tloušťka vozovky 85 mm

Dotyk plocha kola na NK 570x570 mm

Skupina komunikací: 1

Pruh	α_Q	Q_k	α_q	q_k
1	1	300	1	9
2	1	200	2,4	2,5
3	1	100	1,2	2,5
4	0	0	1,2	2,5

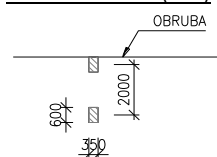
Šířkové uspořádání

šířka vozovky:

8,5 m

pruh	šířka [m]	$\alpha_Q Q_k$ [kN]	$\alpha_q q_k$ [kN]	$\alpha_Q Q_k / 2$ [kN/m ²]
1	3	300	9	461,681
2	3	200	6	307,787
3	0	0	0	0,000
zbýv. plocha	2,5	0	3	0,000

- Model zatížení 2 (LM2)



$\gamma_Q = 1,35$

Síla na nápravu $Q_{ak} = 400$ kN

$\beta_Q = 1$

Celková síla na nápravu 400 kN

Náhradní rovnoměrné zatížení na dotykové ploše kola

$q_{ak} = 952,4$ kN/m²

- Model zatížení 3 (LM3)

Třída komunikace:

2

Jedná se o komunikaci I. nebo II. Třída je dále uvažována s vozidly následujících parametrů

Celková tíha	1800 kN	
Označení	1800/200	
Nápravy	n=9x200kN e=1,5m	
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě, kdekoliv na vozovce mimo nouz. Pruhů, krajnic...atd. odch. od ideální polohy je +0,5m	
Kombinace zatížení	Veškerá doprava je vyloučena	
Rychlost	normální (<70km/h)	
Dyn. Souč.	$\Phi=1,25$	
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.	

zatížení na nápravu **200 kN**počet kol na nápravu **2 ks**

rovnoměr zatížení na kolo 83,333333 kN/m

ploš zatížení na kolo 555,556 kN/m²zatížení na nápravu **0 kN**počet kol na nápravu **3 ks**

rovnoměr zatížení na kolo 0,000 kN/m

ploš zatížení na kolo 0,000 kN/m²

Roznos zatížení skrz vrstvy vozovky

tloušťka vozovky **85 mm**Dot plocha kola na NK **1370x320 mm**

zat na nápravu 200 kN

roznesené zatížení 228,102 kN/m²

zat na nápravu 0 kN

roznesené zatížení 0,000 kN/m²

5.5.2.1.2 Vodorovná zatížení

5.5.2.1.2.1 Brzděné a rozjezdové síly

- brzděná a rozjezdová síla je umístěna v úrovni povrchu vozovky v poloze TS pruhu 1

- v případě LM3 je brzděná a rozjezdová síla umístěna v úrovni vozovky v poloze LM3

LM1

délka mostu: **25,3 m** $Q_{ik} = 428,3 \text{ kN}$

síla odpovídající kolu

90,000 kN

zatížení odpovídající pruhu

0,900 kN/m²

časté hodnoty svislých sil pro gr2

 $\Psi_1 TS = 0,75$ $\Psi_1 UDL = 0,4$

pruh	šířka [m]	$\alpha_Q Q_k$ [kN]	$\alpha_Q q_k$ [kN]	$\alpha_Q Q_k / 2$ [kN/m ²]
1	3	225	3,6	346,260
2	3	150	2,4	230,840
3	0	0	0	0,000
zbýv. plocha	2,5	0	1,2	0,000

5.5.2.1.2.2 Odstředivé a jiné příčné síly

- odstředivá síla působí v úrovni dokončeného povrchu vozovky radiálně k ose vozovky

- hodnota je vyčíslena včetně dynamických účinků

- Q_{ik} působí v kterémkoliv průřezu mostu jako osamělá síla- síla od šikmého brždění Q_{trk} působí současně s brzdovou silou

poloměr osy vozovky ve vodorovné rovině

r= - m

celková maximální tíha svislého zatížení TS v LM1

 $Q_{ik} = 1000 \text{ kN}$

odstředivá síla

 $Q_{ik} = 0,0 \text{ kN}$

síla od šikmého brždění či smyku

 $Q_{trk} = 107,1 \text{ kN}$

5.5.2.1.2.3 Přetížení násypu silniční dopravou

Nosná konstrukce je provedena tak, aby na ní zemní tlak nepůsobil. Se zatížením zemním tlakem není ve výpočtu dále uvažováno.

5.5.2.2 Zatížení teplotou

5.5.2.2.1 Rovnoměrná složka teploty

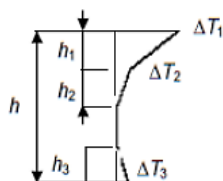
Ve výpočtu je uvažováno se zatížením teplotou dle ČSN EN 1991-1-5.

Vzhledem k tomu, že je konstrukce uložena jako prostý nosník nebude mít zatížení rovnoměrnou teplotou na konstrukci, z hlediska silového, vliv. Rovnoměrná teplota nebude ve výpočtu NK dále uvažována.

5.5.2.2.2 Nerovnoměrná složka teploty

- při stanovení svislých rozdílů teplot jsou zahrnuty nelineární rozdílové složky teploty
- výška krytu: 0,090 m
- tl. konstrukce: 1,060 m

Rozdíl teplot ΔT při oteplení



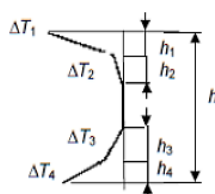
$h_1 = 0,15 \text{ m}$	$\Delta T_1 = 14,4^\circ\text{C}$
$h_2 = 0,25 \text{ m}$	$\Delta T_2 = 3,2^\circ\text{C}$
$h_3 = 0,19 \text{ m}$	$\Delta T_3 = 2,4^\circ\text{C}$

Silové účinky

$$F_{x,\text{sec}} = 639,3 \text{ kN}$$

$$M_{y,\text{sec}} = -207,4 \text{ kNm}$$

Rozdíl teplot ΔT při ochlazení



$h_1 = 0,21 \text{ m}$	$\Delta T_1 = -8,5^\circ\text{C}$
$h_2 = 0,20 \text{ m}$	$\Delta T_2 = -1,5^\circ\text{C}$
$h_3 = 0,20 \text{ m}$	$\Delta T_3 = -1,4^\circ\text{C}$
$h_4 = 0,21 \text{ m}$	$\Delta T_4 = -6,3^\circ\text{C}$

$$F_{x,\text{sec}} = -710,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,\text{sec}} = 37,2 \text{ kNm}$$

5.5.2.3 Zatížení větrem

Výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 na mostní konstrukci - zjednodušená metoda dle čl. 8.3.2

Pozice

Výška prvku nad terénem	$z =$	4,00 m
Výška NK	$h =$	1,295 m
Šířka NK	$b =$	11,600 m
Nosná konstrukce - deska	$d =$	0,594 m
Římsa	$d =$	0,700 m
Neprodyšné zábradlí/svodidlo - 2 strany	$d =$	1,200 m
Výška ref. plochy - nezatížený most	$d_{\text{tot},1} =$	2,49 m
Výška ref. plochy - zatížený most PK	$d_{\text{tot},2} =$	3,294 m
Výška ref. plochy - zatížený most ŽEL	$d_{\text{tot},2} =$	5,294 m
Základní rychlost větru 10m nad zemí - NM	$v_{b,0} =$	26,0 ms⁻¹
Součinitel rychlosti větru	$c_{\text{dir}} =$	1,0
Součinitel ročního období	$c_{\text{season}} =$	1,0
Základní rychlost větru	$v_b =$	26,0 ms⁻¹

	$z_0 =$	0,05
	$z_{min} =$	2,0 m
	$z_{max} =$	200,0 m
Součinitel terénu	$k_r =$	0,223
Součinitel drsnosti terénu	$c_r =$	0,978
Součinitel orografie	$c_o =$	1,0
Střední rychlost větru	$v_m =$	25,4 ms ⁻¹
Směrodatná odchylka turbulence větru	$\sigma_v =$	5,80 ms ⁻¹
Intenzita turbulence větru	$I_v =$	0,228
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho =$	1,25 kgm ⁻³
Základní dynamický tlak větru	$q_b =$	422,5 Nm ⁻²
Maximální dynamický tlak - nez. most	$q_p =$	1050,09 Nm ⁻²
Základní rychlost větru 10m nad zemí - PK	$v_{b,0} =$	25,0 ms ⁻¹
Základní rychlost větru - PK	$v_b =$	25,0 ms ⁻¹
Střední rychlost větru - PK	$v_m =$	24,5 ms ⁻¹
Směrodatná odchylka turbulence větru - PK	$\sigma_v =$	5,58 ms ⁻¹
Základní dynamický tlak větru - PK	$q_b =$	390,625 Nm ⁻²
Maximální dynamický tlak - PK	$q_p =$	970,87 Nm ⁻²
Součinitel expozice	$c_e =$	2,5
b/d nezatížený most	$b/d_{tot} =$	4,65
b/d most PK	$b/d_{tot} =$	3,52
b/d most ŽEL	$b/d_{tot} =$	2,19
Souč. síly pro most PK (var. b)	$c_{fx,0} =$	1,46
	$\psi_0 =$	1
Příčný sklon mostu	$\alpha =$	0,0 °
	$\psi_0 =$	1
Součinitel síly pro šikmé plochy - zatíž.most PK	$c_{f,x} =$	1,46
Součinitel síly pro svislé plochy - zatíž.most PK	$c_{f,x} =$	1,46
Tlak větru na zatížený most PK		
Svislé plochy	$f_{w,2} =$	1,417 kNm ⁻²
podélné a svislé účinky větru vzhledem k jejich velikosti zanedbány		

5.6 VNITŘNÍ SÍLY

5.6.1 Vnitřní síly od kombinace zatížení STRB

2D vnitřní síly

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

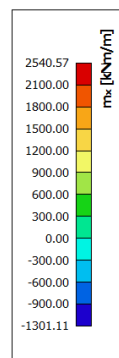
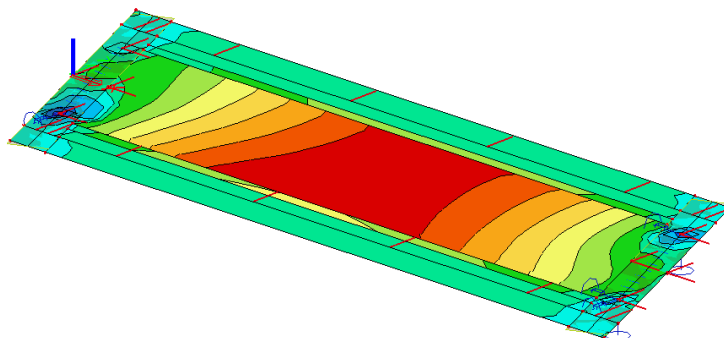
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



2D vnitřní síly

Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

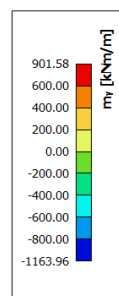
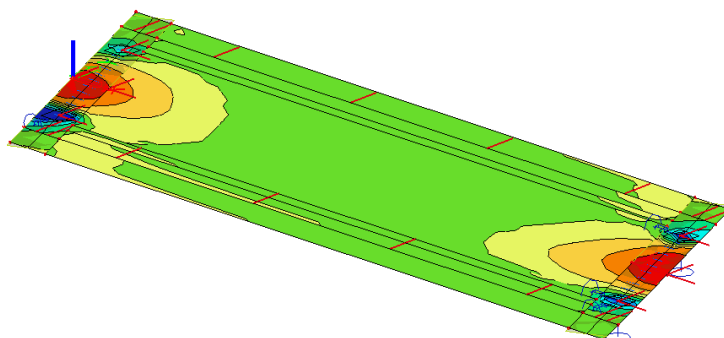
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



2D vnitřní síly

Hodnoty: m_{xy}

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

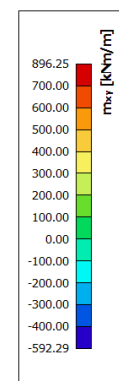
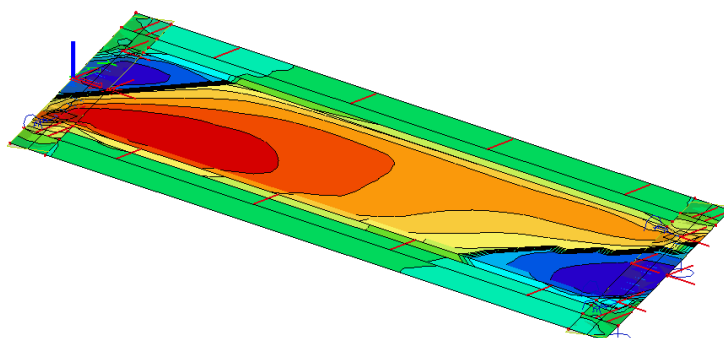
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



5.6.2 Vnitřní síly od kombinace zatížení CHAR

2D vnitřní sílyHodnoty: m_x

Lineární výpočet

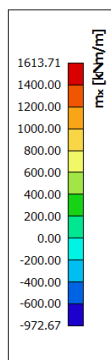
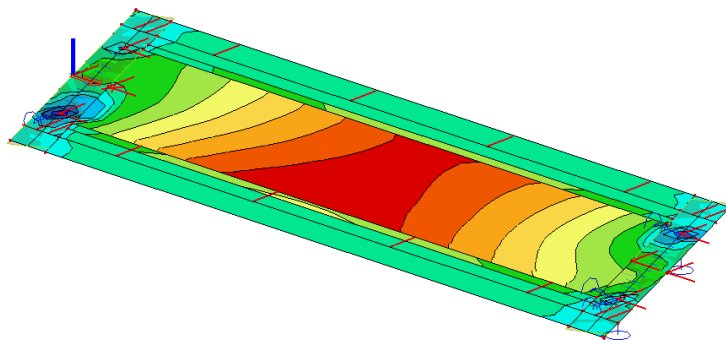
Třída: CHAR

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

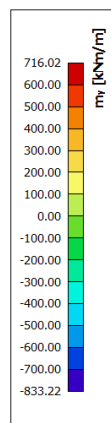
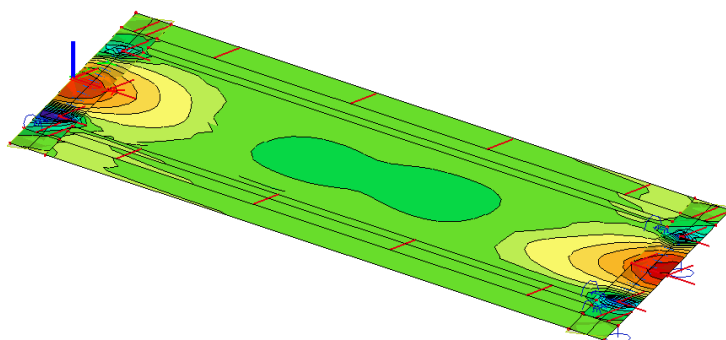
Třída: CHAR

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_{xy}

Lineární výpočet

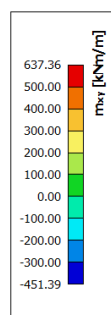
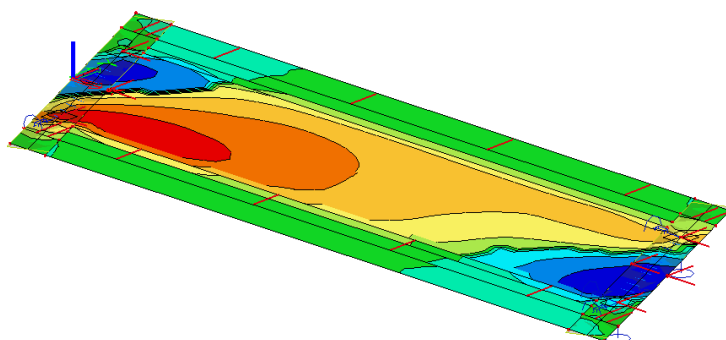
Třída: CHAR

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



5.6.3 Vnitřní síly od kombinace zatížení ČÁST

2D vnitřní sílyHodnoty: m_x

Lineární výpočet

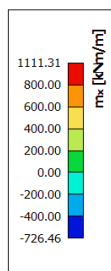
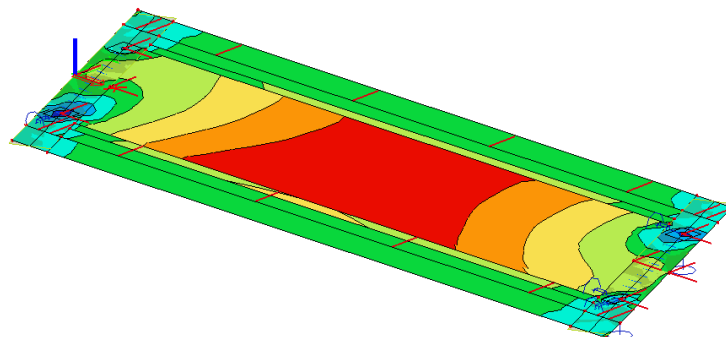
Třída: CAST

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

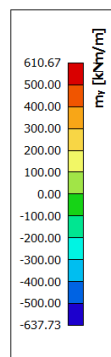
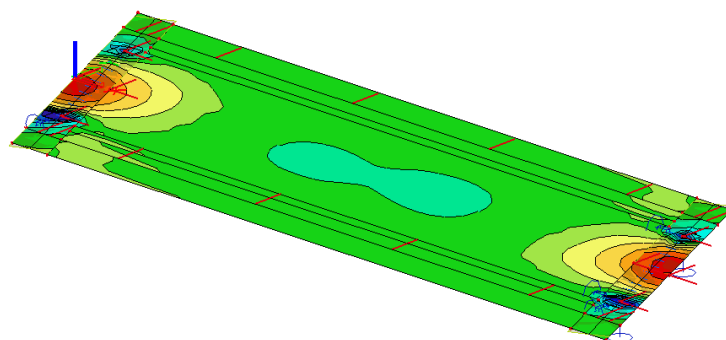
Třída: CAST

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_{xy}

Lineární výpočet

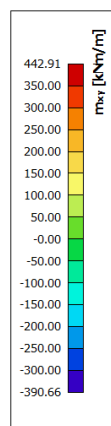
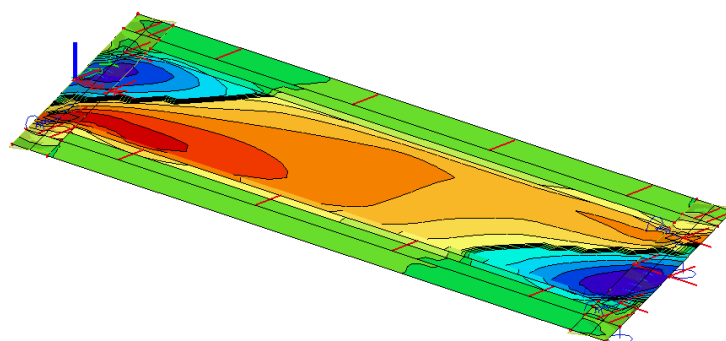
Třída: CAST

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



5.6.4 Vnitřní síly od kombinace zatížení KVAZ

2D vnitřní sílyHodnoty: m_x

Lineární výpočet

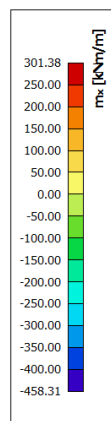
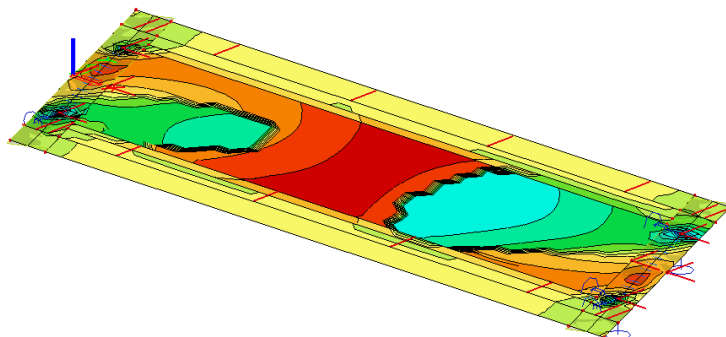
Třída: KVAZ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

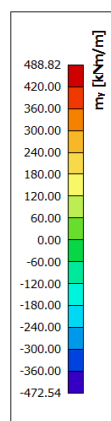
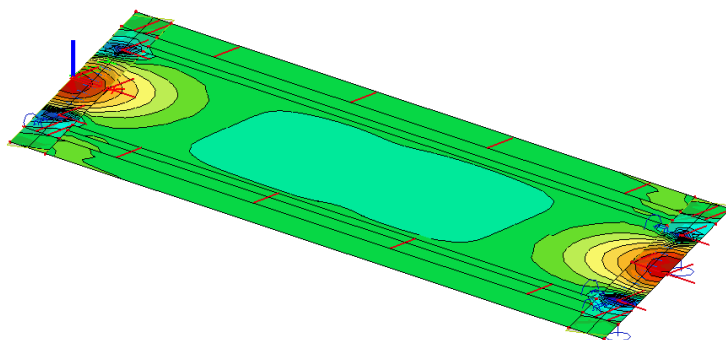
Třída: KVAZ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy

**2D vnitřní síly**Hodnoty: m_{xy}

Lineární výpočet

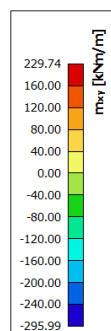
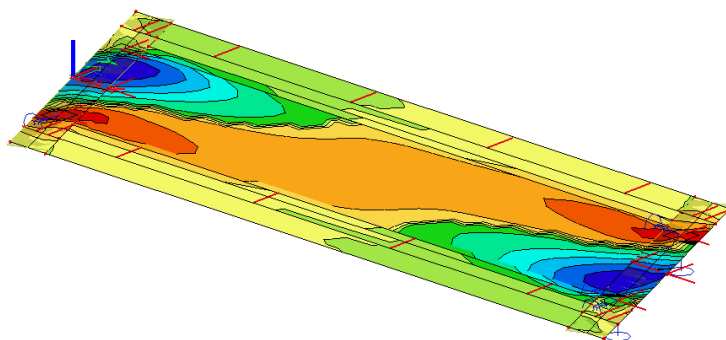
Třída: KVAZ

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



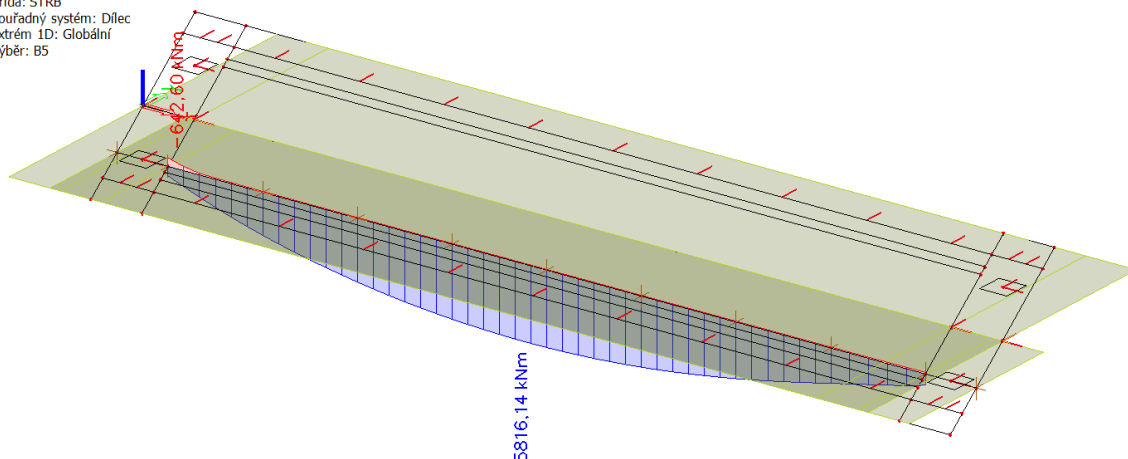
5.7 NÁVRH PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE

Pro návrh a posouzení předpínací výztuže byl vytvořen model v programu TM18. Byla použita časová analýza s vlivem reologie a časových ztrát předpětí. Do modelu byly vneseny dvojnásobné integrované vnitřní síly poloviny šířky konstrukce z deskového modelu, které neobsahovaly vlastní sílu, předpětí a ostatní stálé zatížení. Účinky těchto zatížení byly do programu zadány samostatně.

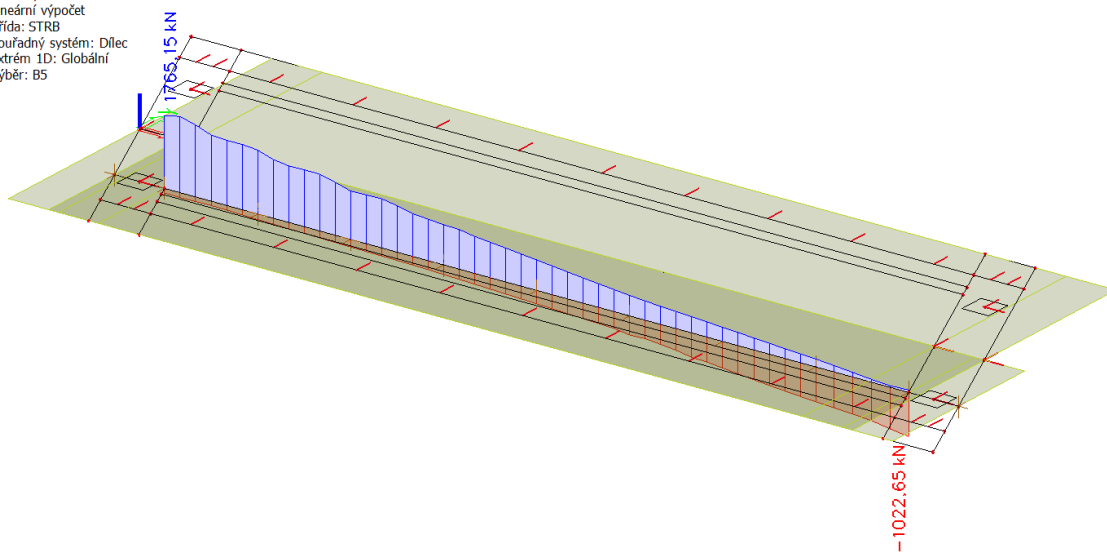
5.7.1 Vnitřní síly integrované na polovinu šířky konstrukce

5.7.1.1 Vnitřní síly od kombinace zatížení STRB

1D vnitřní síly
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: STRB
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Globální
Výběr: B5



1D vnitřní síly
Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Třída: STRB
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Globální
Výběr: B5



5.7.1.2 Vnitřní síly od kombinace zatížení CHAR

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

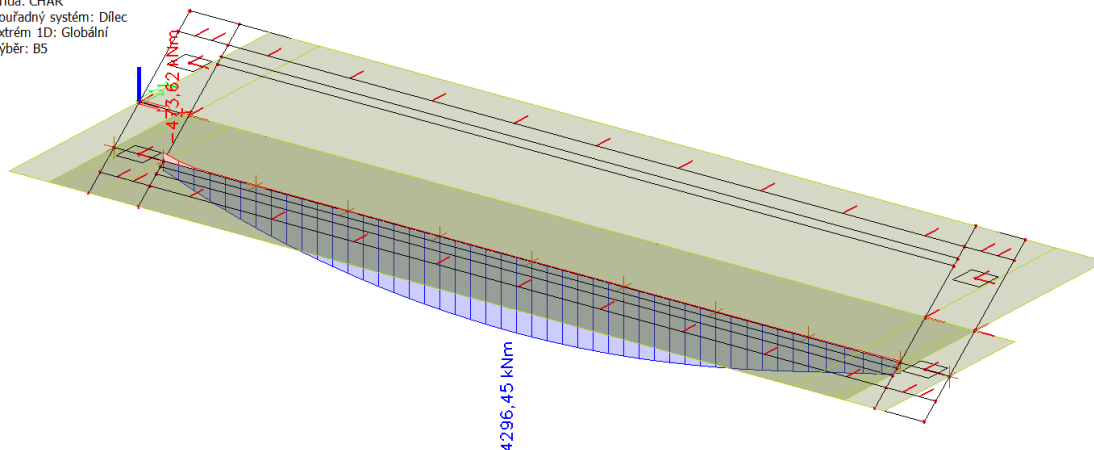
Lineární výpočet

Třída: CHAR

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B5



1D vnitřní síly

Hodnoty: V_z

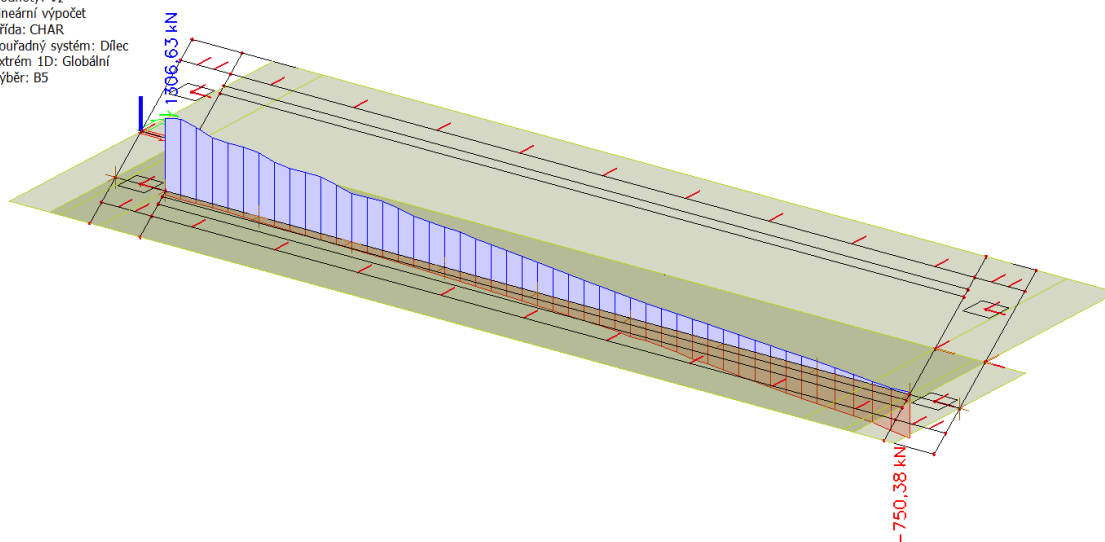
Lineární výpočet

Třída: CHAR

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: B5



5.7.1.3 Vnitřní síly od kombinace zatížení CAST

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

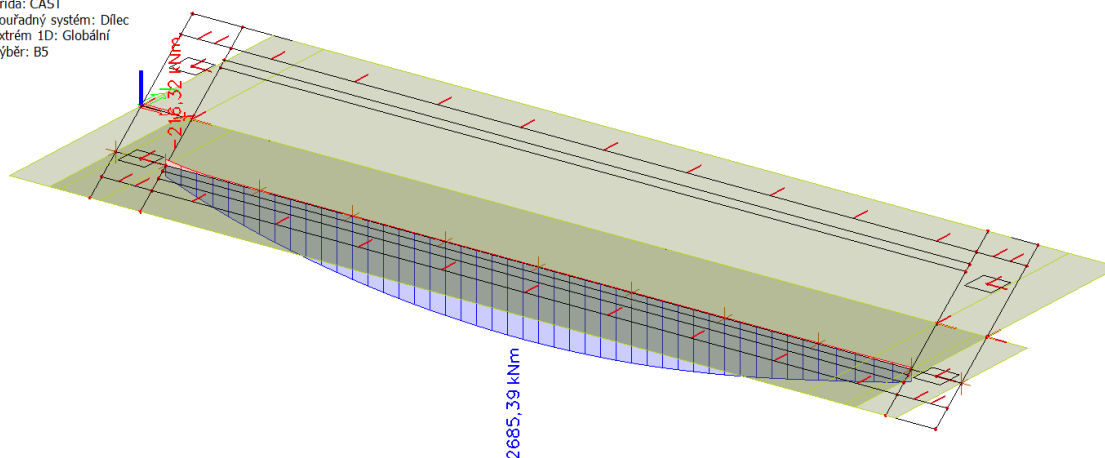
Lineární výpočet

Třída: CAST

Souřadný systém: Dílec

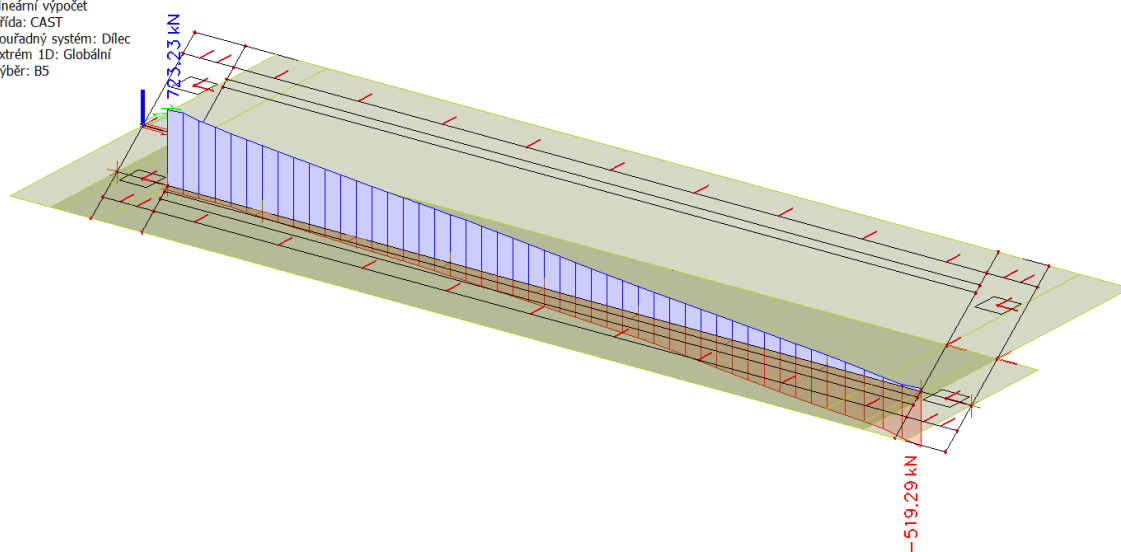
Extrém 1D: Globální

Výběr: B5

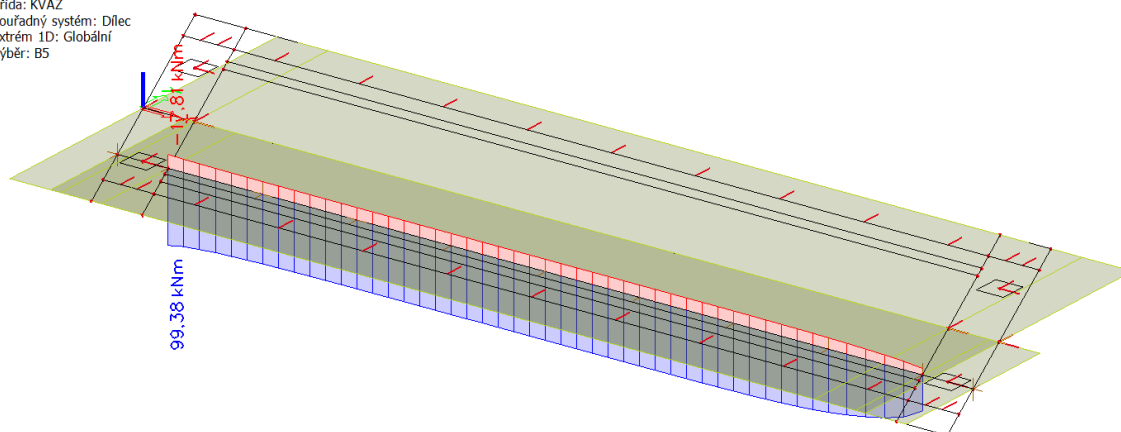


1D vnitřní síly

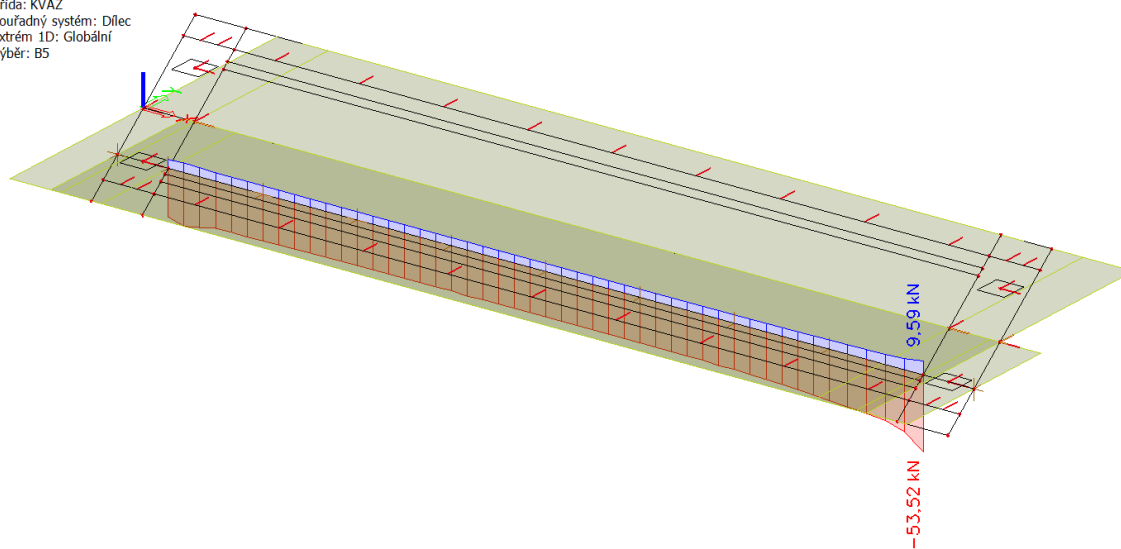
Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Třída: CAST
 Souřadný systém: Dílec
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B5

**5.7.1.4 Vnitřní síly od kombinace zatížení KVAZ****1D vnitřní síly**

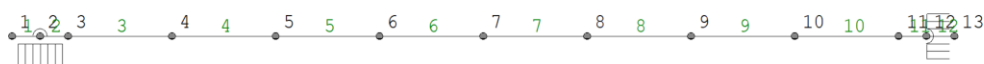
Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Třída: KVAZ
 Souřadný systém: Dílec
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B5

**1D vnitřní síly**

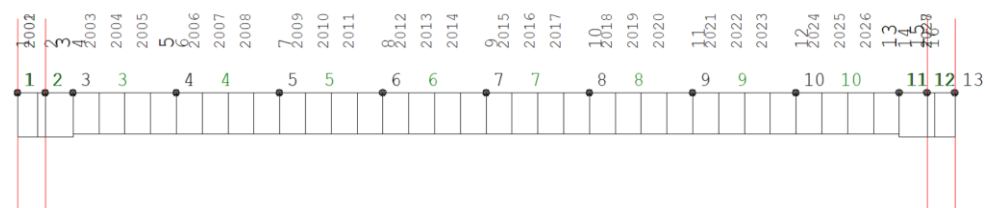
Hodnoty: V_z
 Lineární výpočet
 Třída: KVAZ
 Souřadný systém: Dílec
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B5



5.7.2 Výpočetní model



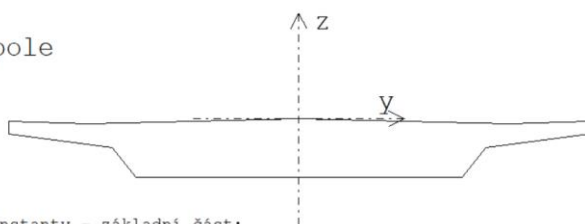
System číslo 1 čas = 1.000



Průřezy:

Název: pole

zadaný

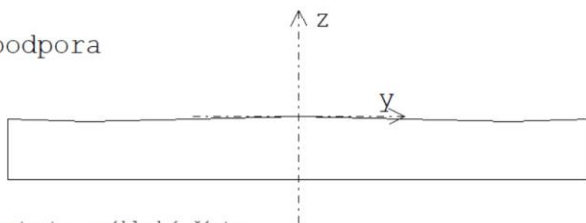


Průřezové konstanty - základní část:

Ax = 8.54798
Iy = .78434
zt = -.51210
zh = .00000
zd = -1.10000
Az = 6.80251

Název: podpora

zadaný



Průřezové konstanty - základní část:

Ax = 12.37000
Iy = 1.30836
zt = -.61739
zh = .00000
zd = -1.18000
Az = 10.35270

Průběh předpínacích kabelů:

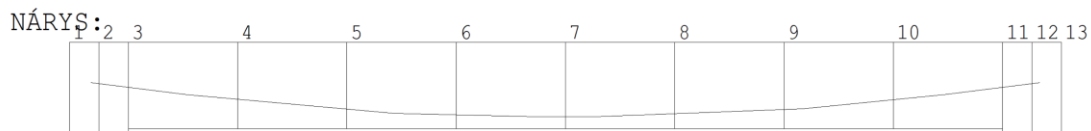
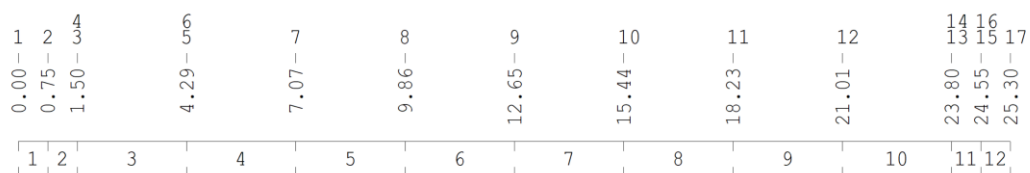


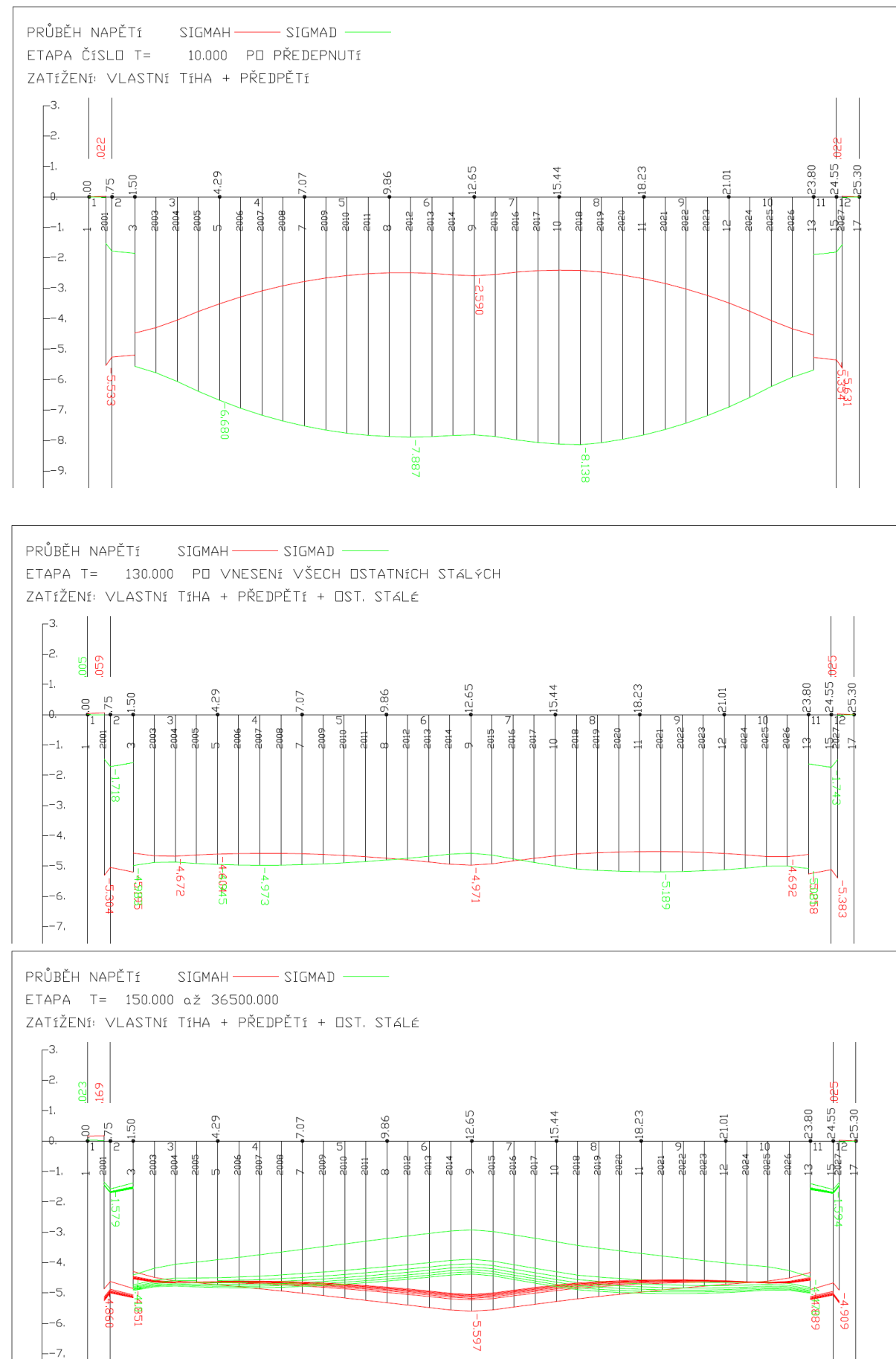
SCHÉMA PRUTŮ A PRŮŘEZŮ V UZLECH:



ROZKRESLENÍ NÁRYSU:

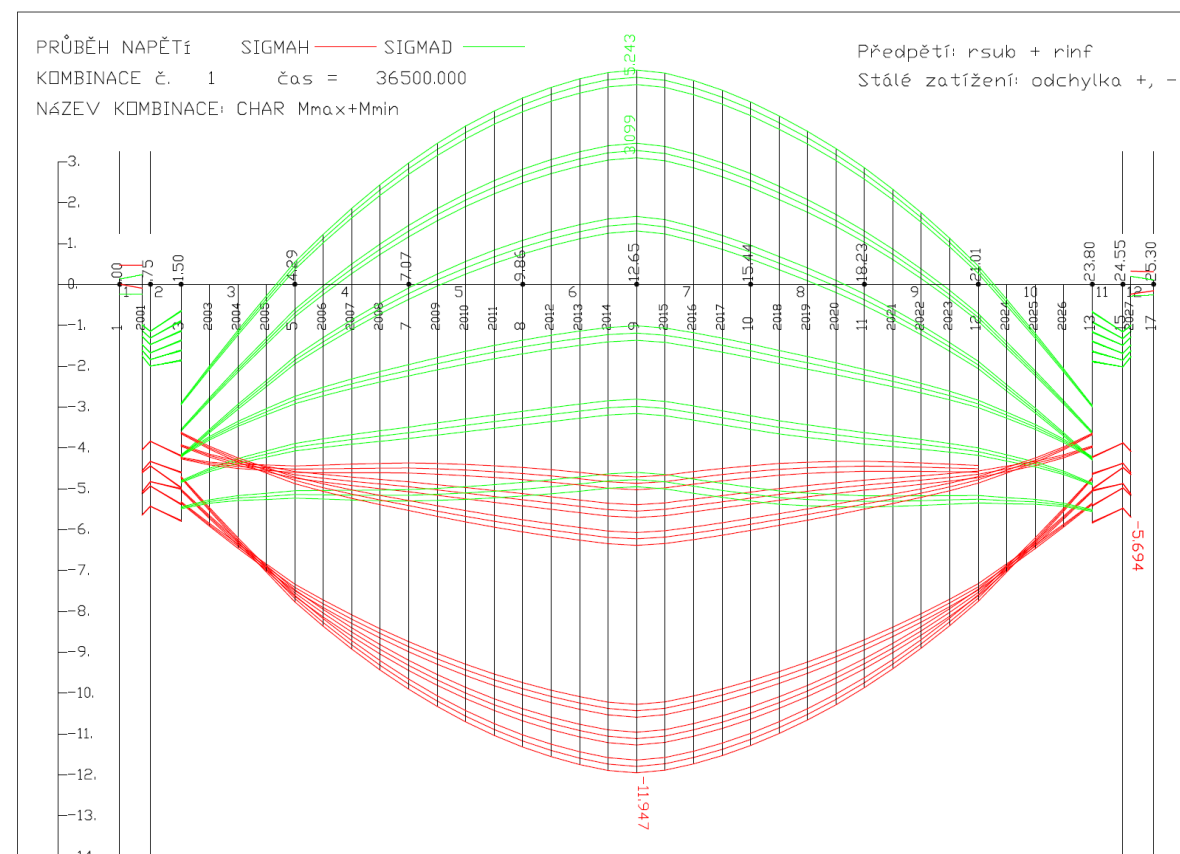
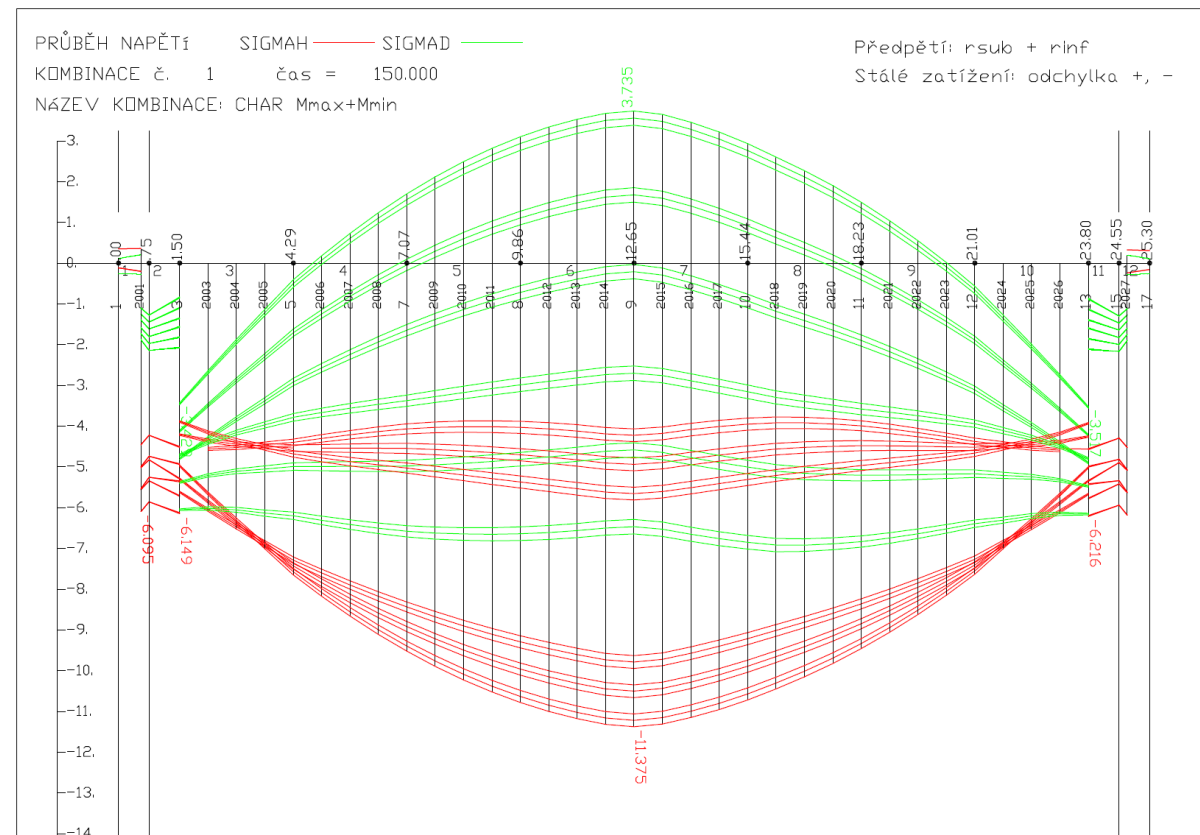


5.7.3 Průběh normálových napětí v čase



5.7.4 Průběh normálových napětí v MSP

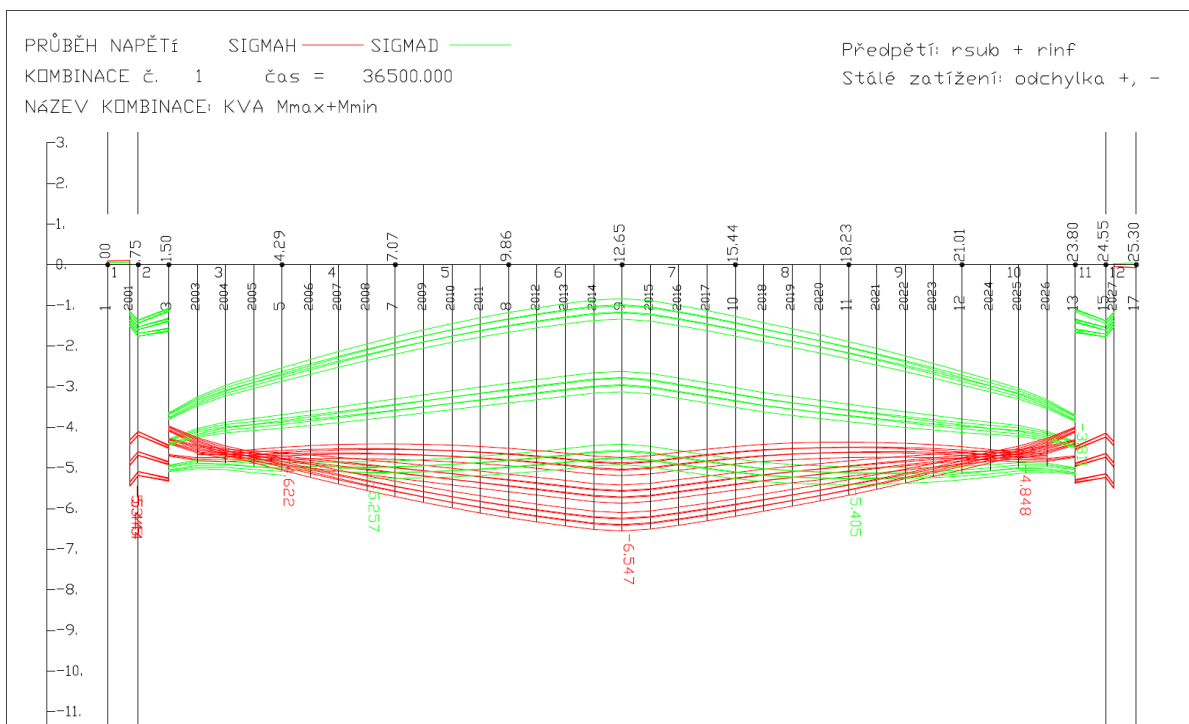
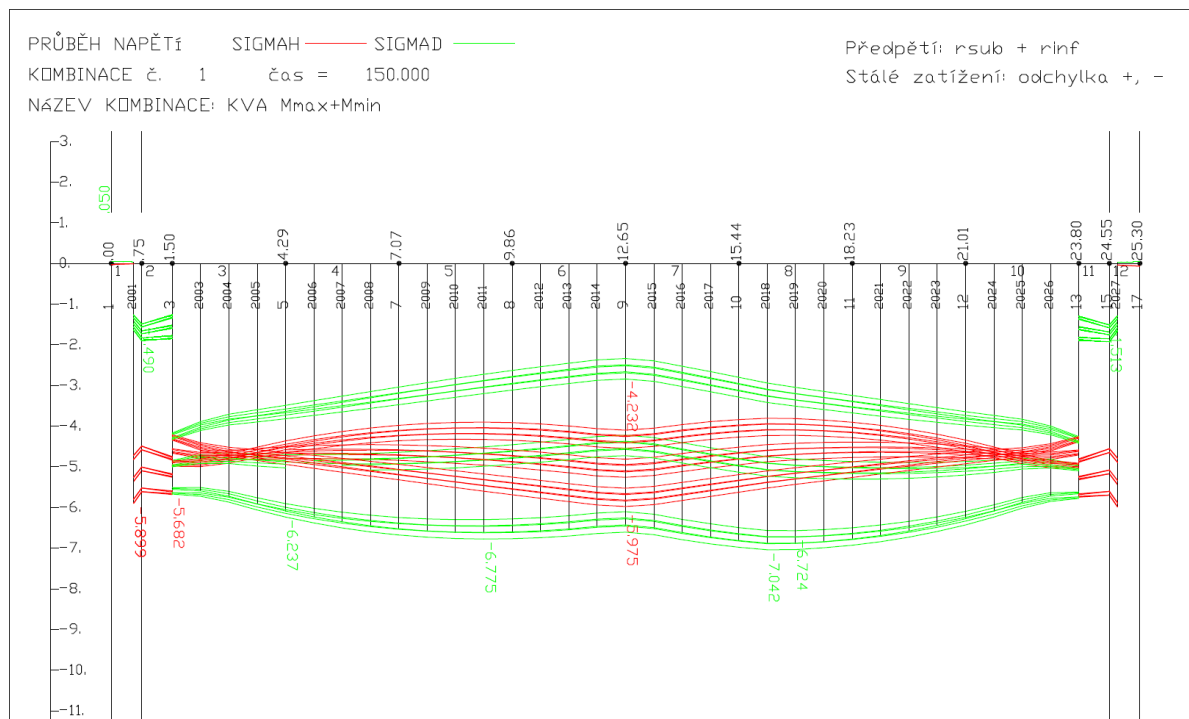
CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE

Tlakové napětí nemá překročit $0,6 \cdot f_{ck} = 21 \text{ MPa}$ 

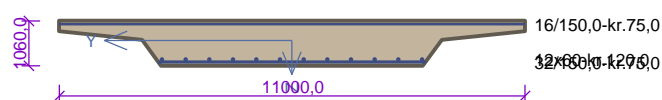
KVAZISTÁLÁ KOMBINACE

Tlakové napětí nemá překročit $0,45 \cdot f_{ck} = 15,75 \text{ MPa}$

Tahové napětí stav dekomprese



5.7.5 Posouzení předpínací výztuže v MSÚ



Typ prvku: nosník

Prostředí: X0

Beton: C 35/45 $f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Ocel příčná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

 $\rho_{s,t} = 0,00176 \geq \rho_{s,min} = 0,00166 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ $\rho_s = 0,0125 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 5	-37147,16	1135,50	0,00	4997,42	0,00	Vyhovuje
		-243781,10	44997,02	0,00	7876,82	0,00	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

5.8 NÁVRH „MĚKKÉ“ VÝZTUŽE

Návrh měkké výztuže v příčném směru byl proveden automaticky výpočetním programem. Návrh byl proveden na mezní stav použitelnosti i na mezní stav únosnosti.

5.8.1 Horní výztuž

Návrh výztuže (MSÚ+MSP)

Hodnoty: **ReinfProv,1+**

Lineární výpočet

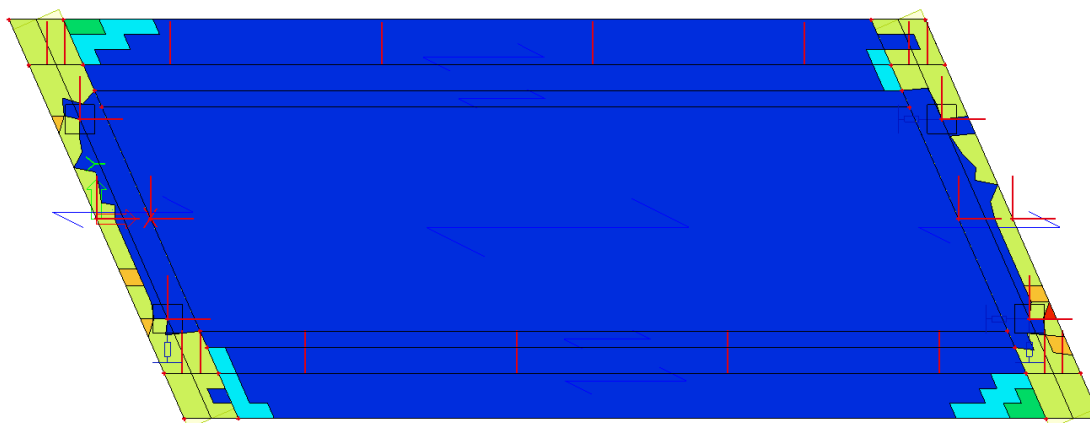
Třída: MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

ReinfProv,1+
φ28,0/150
φ25,0/150
φ20,0/150
φ14,0/150
φ12,0/150
bez výztuže



Návrh výztuže (MSÚ+MSP)Hodnoty: $\text{Reinf}_{\text{Prov},2+}$

Lineární výpočet

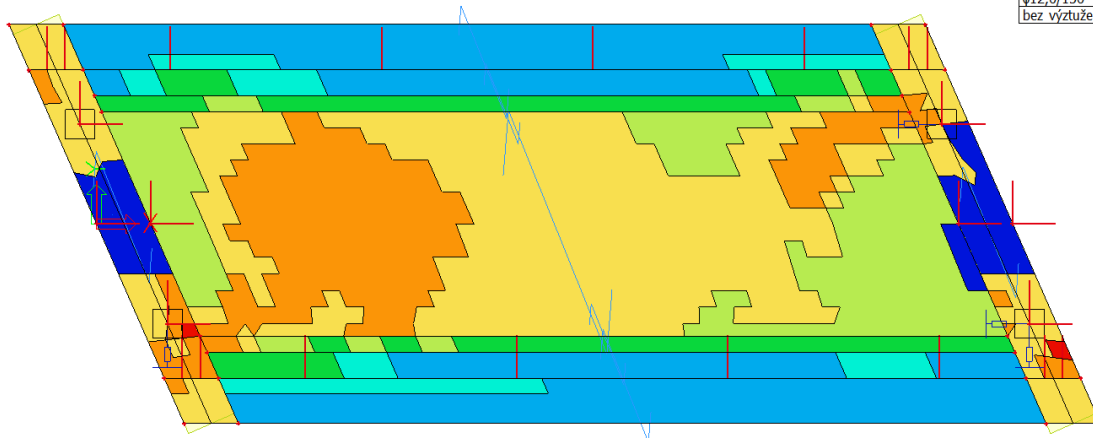
Třída: MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě

$\text{Reinf}_{\text{Prov},2+}$	
$\phi 28,0/150$	
$\phi 25,0/150$	
$\phi 20,0/150$	
$\phi 18,0/150$	
$\phi 16,0/150$	
$\phi 14,0/150$	
$\phi 12,0/150$	
bez výztuže	

**5.8.2 Spodní výztuž****Návrh výztuže (MSÚ+MSP)**Hodnoty: $\text{Reinf}_{\text{Prov},1-}$

Lineární výpočet

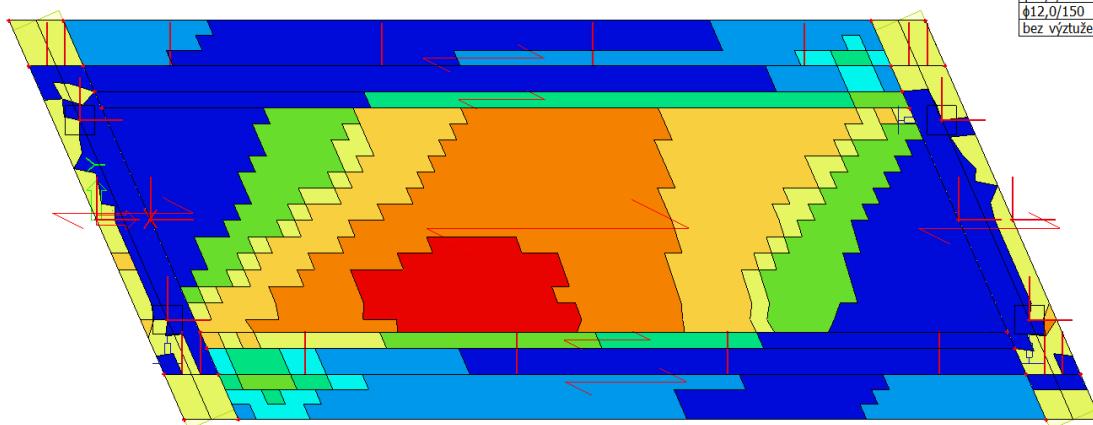
Třída: MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě

$\text{Reinf}_{\text{Prov},1-}$	
$\phi 32,0/150$	
$\phi 28,0/150$	
$\phi 25,0/150$	
$\phi 20,0/150$	
$\phi 18,0/150$	
$\phi 16,0/150$	
$\phi 14,0/150$	
$\phi 12,0/150$	
bez výztuže	



Návrh výztuže (MSÚ+MSP)Hodnoty: $\text{Rein}^{\text{Prov.2-}}$

Lineární výpočet

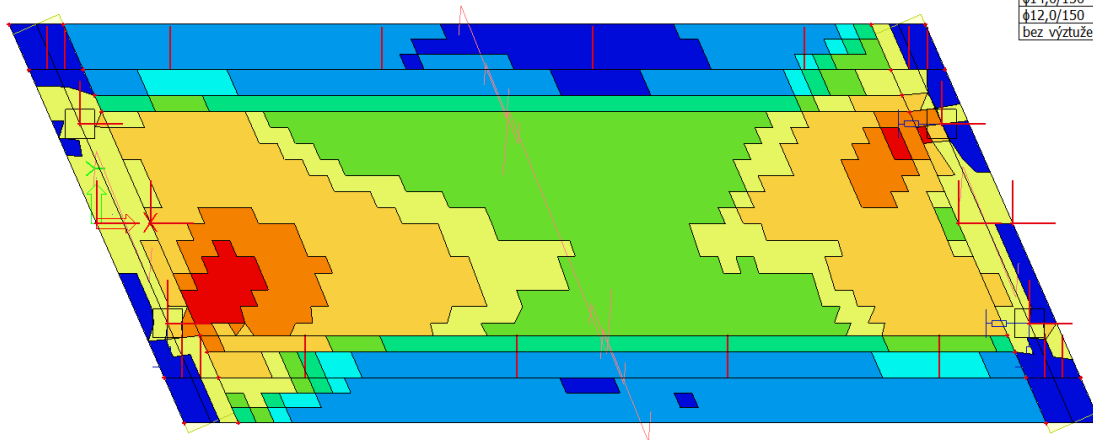
Třída: MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
sítě

$\text{Rein}^{\text{Prov.2-}}$
Ø32,0/150
Ø28,0/150
Ø25,0/150
Ø20,0/150
Ø18,0/150
Ø16,0/150
Ø14,0/150
Ø12,0/150
bez výztuže

**5.8.3 Posouzení příčníků****1D vnitřní síly**Hodnoty: M_y

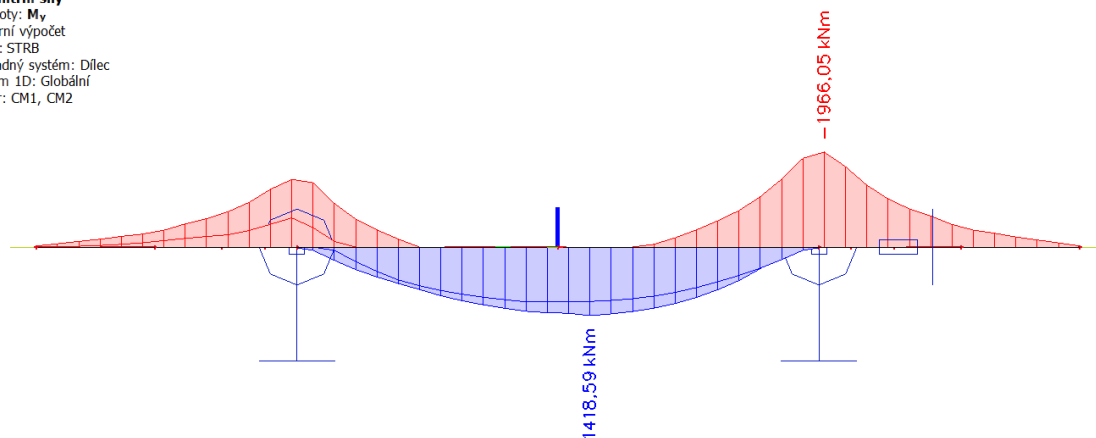
Lineární výpočet

Třída: STRB

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: CM1, CM2

**1D vnitřní síly**Hodnoty: V_z

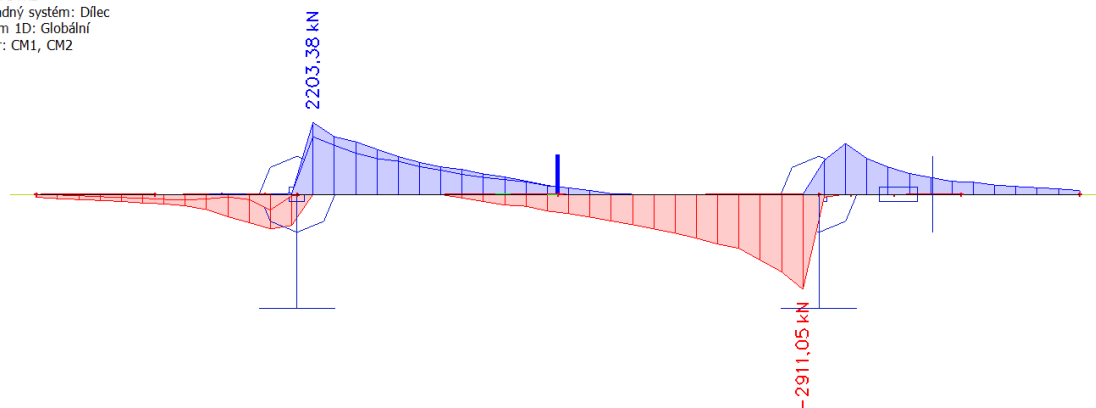
Lineární výpočet

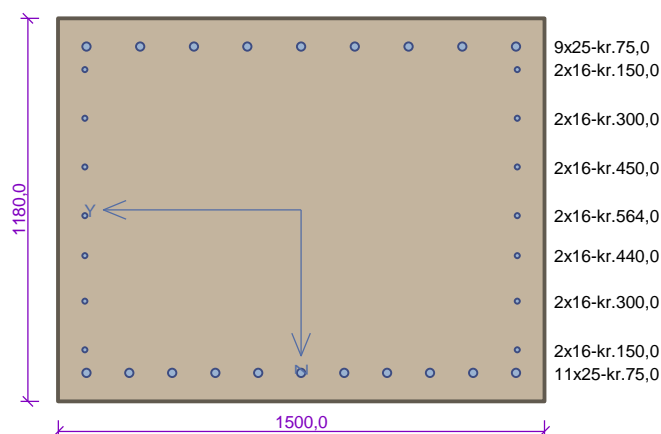
Třída: STRB

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Globální

Výběr: CM1, CM2





Typ prvku: deska

Prostředí: XC4, XD1, XF2

Beton: C 35/45 $f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Ocel příčná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 20 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony svislé

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3

Spony vodorovné

Profil: 16 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 2

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00359 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00318 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00714 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00547 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 783,9 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 1567,8 \text{ mm} \geq 343,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

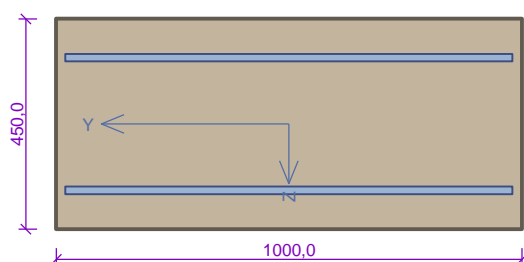
$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	T_{Ed} T_{Rd} [kNm]	Posouzení
1	STRB prum1/49	-913,65	-1693,93	-1693,93	-2910,44	2574,79	-349,49	Vyhovuje
		-46352,94	-2724,60	-2727,07	-2921,90	2584,93	-350,87	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

5.8.4 Posudek konzoly



Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Beton: C 35/45 $f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Ocel příčná: B500B** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 300,0 mm; Střihy: 1

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00365 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00298 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00596 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00131 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 275,2 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

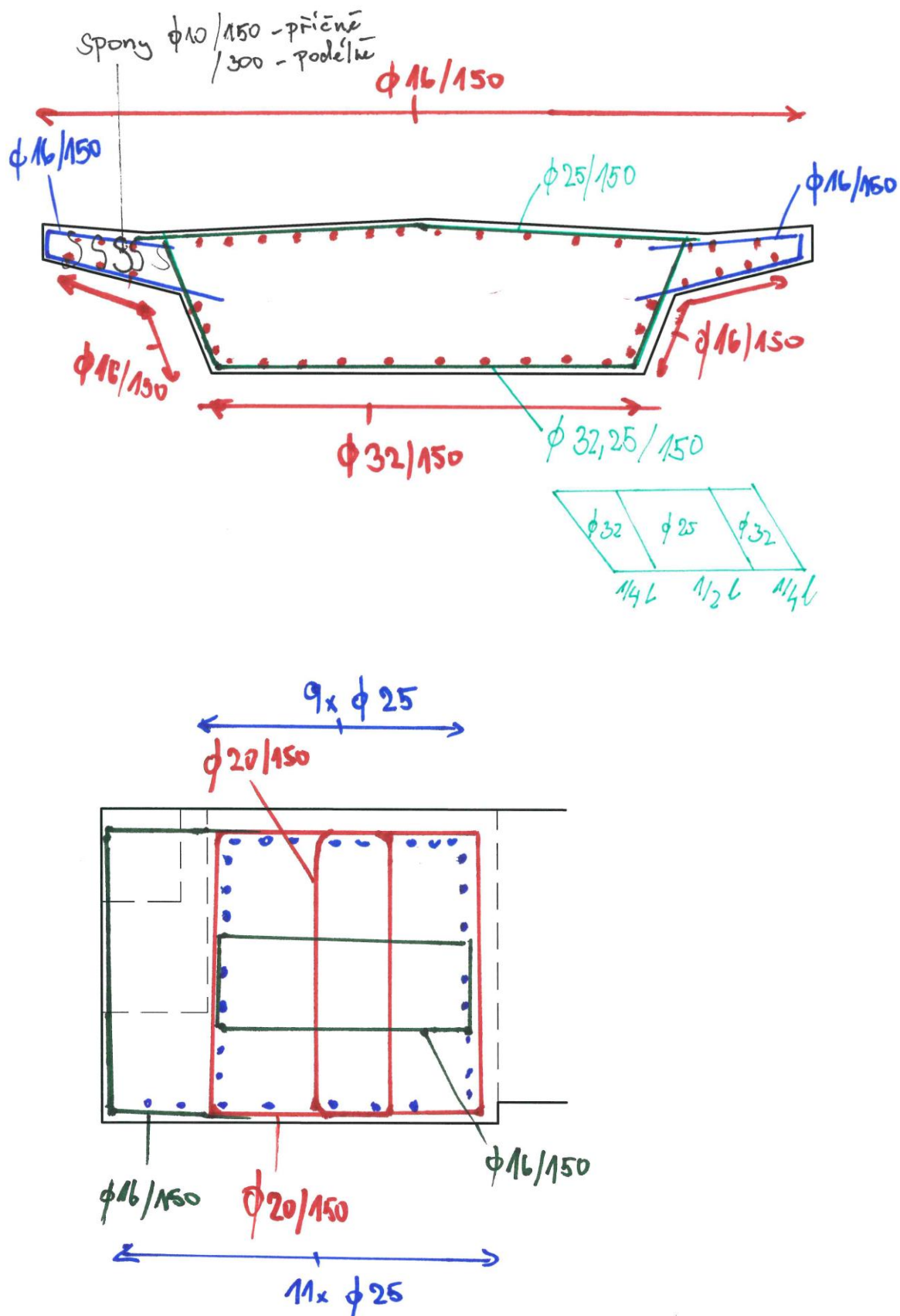
$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 550,5 \text{ mm} \geq 475,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 16	-438,13	-11572,33	-88,75	-301,00	280,85	337,61	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

5.8.5 Schéma výztuže nosné konstrukce



5.9 REAKCE DO LOŽISEK

5.9.1 Kombinace zatížení STRB

Reakce

Hodnoty: R_{xz} , R_{xy} , R_y

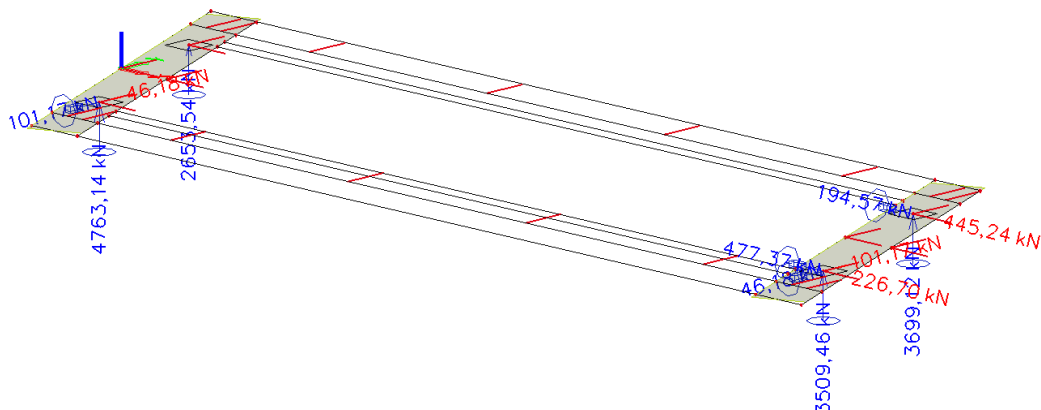
Lineární výpočet

Třída: STRB

Systém: Globální

Extrém: Dílce

Výběr: Vše



5.9.2 Kombinace zatížení CHAR

Reakce

Hodnoty: R_{xz} , R_{xy} , R_y

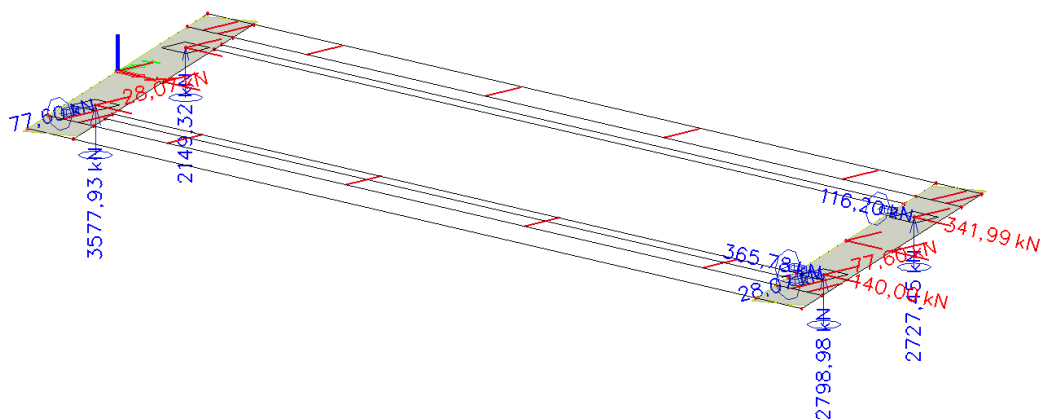
Lineární výpočet

Třída: CHAR

Systém: Globální

Extrém: Dílce

Výběr: Vše



5.9.3 Kombinace zatížení KVAZ

Reakce

Hodnoty: R_{xz} , R_{xy} , R_y

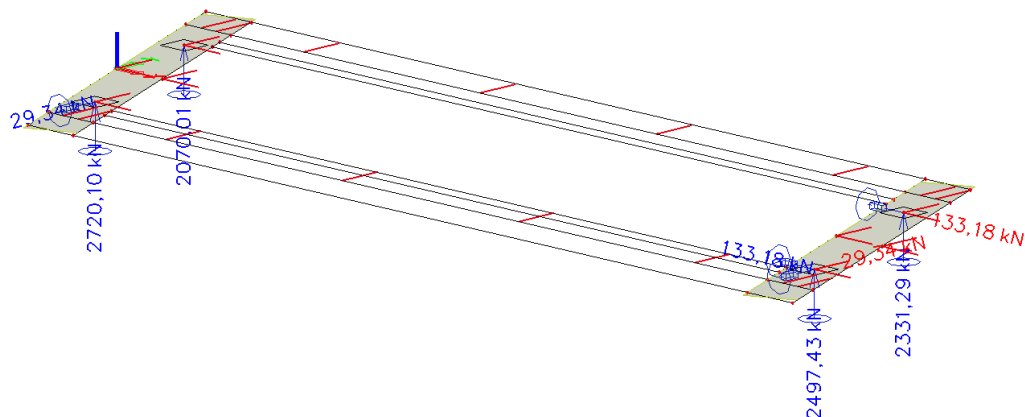
Lineární výpočet

Třída: CAST

Systém: Globální

Extrém: Dílce

Výběr: Vše



5.10 SPODNÍ STAVBA A ZALOŽENÍ

5.10.1 Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	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	[-]

Křídla opěry - zavěšená symetrická

Tloušťka křídla = 0,50 m

Délka křídla za závěr. zídou = 2,95 m

Výška křídla = 2,77 m

Vzdál. oříznutí křídla od z.z. = 0,50 m

Hloubka oříznutí křídla = 3,80 m

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Parametry zemin****Třída S3, středně ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$ **Třída F6, konzistence tuhá**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **R6**Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **R5**Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Zatěžovací stav, zatížení od mostu**

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

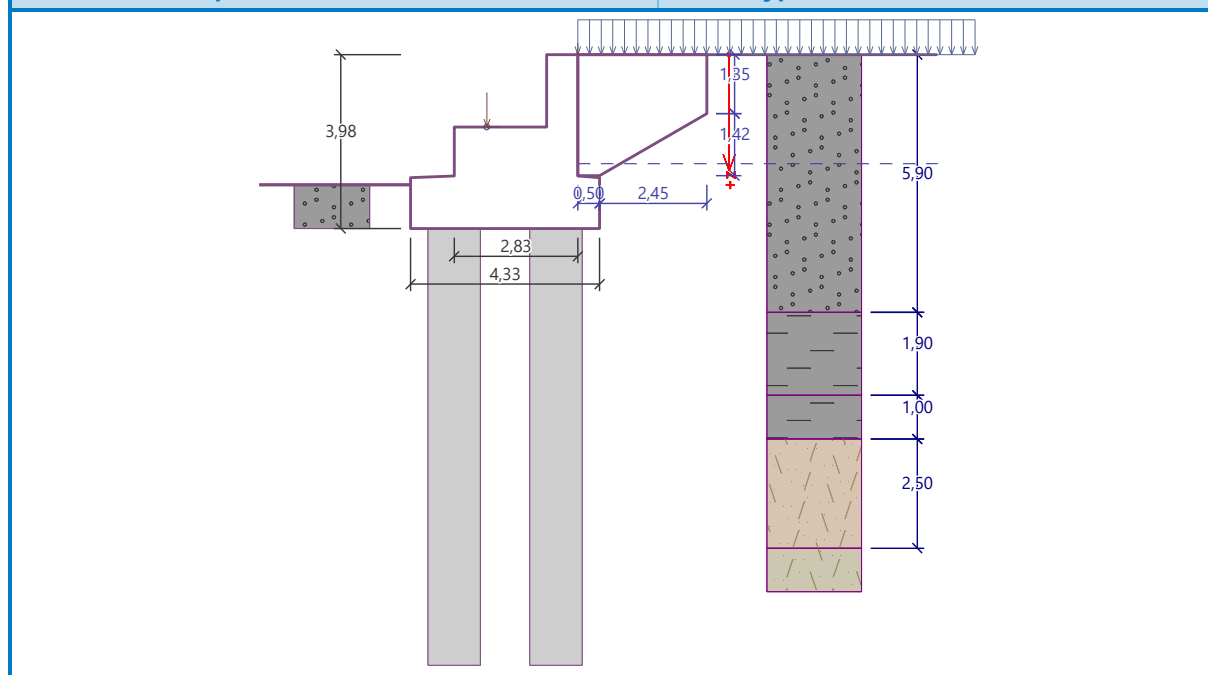
Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 6292,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = -578,00 \text{ kN}$ Umístění $a_1 = 0,75 \text{ m}$ Výška $v = 0,00 \text{ m}$ **Síly od přechodové desky**Svislá síla $F_s = 500,00 \text{ kN}$ Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$ Umístění $a_2 = 0,00 \text{ m}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Nadm. výška $[\text{m}]$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,90	0,00 .. 5,90	0,00 .. -5,90	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,90	5,90 .. 7,80	-5,90 .. -7,80	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	7,80 .. 8,80	-7,80 .. -8,80	Třída F6, konzistence tuhá	
4	2,50	8,80 .. 11,30	-8,80 .. -11,30	R6	
5	-	11,30 .. ∞	-11,30 .. -	R5	

Název : Profil a přiřazení**Fáze - výpočet : 1 - 0****Založení**

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

GeometrieDélka $l = 10,00 \text{ m}$ Odsazení $d = 1,20 \text{ m}$ Průměr $x = 0,40 \text{ m}$ Rozestup $b = 1,13 \text{ m}$ **Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,50 m

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,30	218,83	2,41	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,85	-0,33	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,53	2,16	3,97	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	35,83	-1,40	25,42	4,11	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	9,96	-0,49	0,11	4,32	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,98	0,00	3,83	1,000	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	9,97	-1,98	6,12	4,06	1,500	1,500	1,500
Křídla opěry	0,00	-2,84	13,45	5,13	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	52,55	-2,32	572,00	1,75	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-3,98	45,45	3,83	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 224,93 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu pilotového základu**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	155,19	896,12	113,03
2	187,06	820,91	114,46

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	181,53	809,91	95,20

Vstupy pro výpočet založeníPodélný rozestup pilot $s = 3,33 \text{ m}$ Celkový počet řad pilot $n = 4$ Zatěžovací délka $l = 12,00 \text{ m}$ **Posouzení skupiny pilot****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 : $\gamma_{M0} = 1,00$

Konstrukce

Šířka základové desky $b_x = 4,33$ m
 $b_y = 12,00$ m
 Průměr piloty $d = 1,20$ m
 Počet pilot $n_x = 2$
 $n_y = 4$
 Osová vzdálenost $s_x = 2,33$ m
 $s_y = 3,33$ m

Geometrie

Hloubka založení $h_z = 0,00$ m
 Vysazení piloty $h = -1,00$ m
 Tloušťka základové desky $t = 1,16$ m
 Délka pilot $l = 10,00$ m
 Účinnost skupiny pilot $\eta_g = 1,00$

Stanovení svislých pružin

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : ZS 1

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_z [kNm]
	nové	změna								
1	Ano		ZS 1	Návrhové	10753,46	0,00	1862,23	-1356,41	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	9850,89	0,00	2244,70	-1373,51	0,00	0,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	9718,93	0,00	2178,31	-1142,42	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : pružinová metoda

Okrajové podmínky : plovoucí piloty - tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin

Připojení pilot k desce : tuhé

Modul reakce podloží : konstantní

Výsledky výpočtu**Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)**

Maximální tlaková síla = -1391,83 kN
 Minimální tlaková síla = -553,52 kN
 Maximální moment = 671,60 kNm
 Maximální posouvající síla = 243,60 kN

Maximální deformace (jen užitná zatížení)

Maximální sednutí = 53,0 mm
 Maximální vodorovný posun desky = 10,8 mm
 Maximální natočení desky = $1,4E-01$ °

Maximální vnitřní síly na pilotách

Pilota	N_{max} [kN]	N_{min} [kN]	M_{max} [kNm]	Q_{max} [kN]
pilota 1 - 1	-1384,46	-616,89	671,60	243,60
pilota 1 - 2	-1391,83	-600,11	671,60	243,60
pilota 2 - 1	-1093,78	-564,24	486,27	99,78
pilota 2 - 2	-1099,80	-553,52	486,27	99,78
pilota 3 - 1	-1093,78	-564,24	486,27	99,78
pilota 3 - 2	-1099,80	-553,52	486,27	99,78
pilota 4 - 1	-1384,47	-616,89	671,60	243,60
pilota 4 - 2	-1391,83	-600,11	671,60	243,60

Posouzení čís. 1**Vstupní data pro dimenzaci piloty**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivější kombinace.

Výztuž navržena pro všechny piloty ve skupině.

Posouzení na tlak a ohyb

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Průměr piloty: $d=1,20\text{m}$

Vyztužení - 15 ks profil 20,0 mm; krytí 115,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,417\% > 0,250\% = \rho_{min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 557,74\text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 671,60\text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = 1270,60\text{ kN}$; $M_{Rd} = 1530,01\text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**Posouzení na smyk**

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Smyková výztuž - profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

$A_{sw} = 2 \times 251,3 = 502,7\text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 472,06\text{ kN} > 243,60\text{ kN} = V_{Ed}$

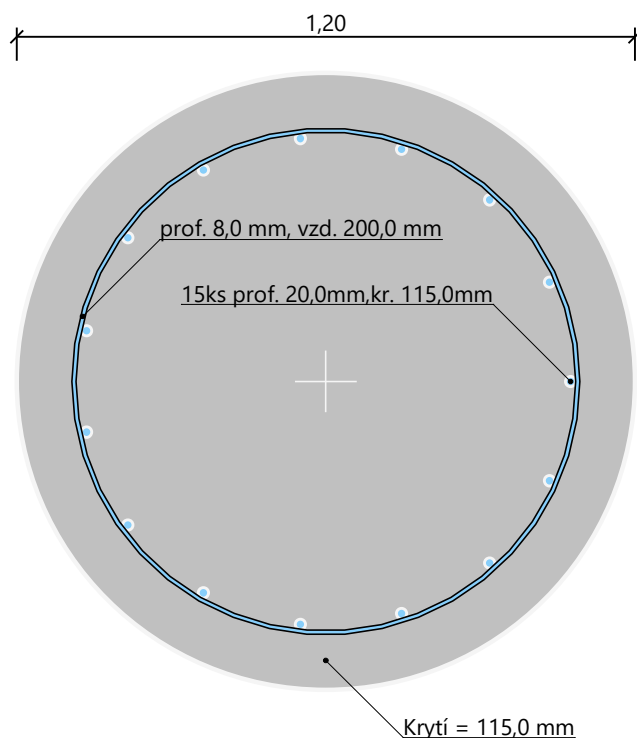
Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	Posouvající síla Q [kN]	Ohyb. moment M [kNm]	Normálová síla N [kN] (tah)	Normálová síla N [kN] (tlak)
0.00	243.60	512.21	-981.59	-1391.83
1.00	72.93	666.17	-975.73	-1378.52
2.00	54.29	671.60	-953.64	-1347.37
3.00	81.74	602.76	-912.36	-1296.42
4.00	99.67	511.30	-853.44	-1223.70
5.00	107.85	406.90	-794.95	-1138.19
6.00	108.24	298.58	-756.49	-1069.73
7.00	105.28	191.54	-732.94	-1025.35
8.00	86.58	94.82	-684.57	-934.22
9.00	49.47	25.76	-600.75	-776.33
10.00	0.00	0.00	-553.52	-687.39

Schéma vyztužení



5.10.2 Posouzení piloty

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

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 1,20$ mDélka $l = 10,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 1,13E+00$ m²Moment setrvačnosti $I = 1,02E-01$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = -1,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 0,00$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		ZS 1	Návrhové	1391,83	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	557,74	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	1244,88	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Ano		ZS 4	Užitné	553,52	0,00	0,00	0,00	0,00

Svislá únos. čís.1 - Plovoucí pilota

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 27,86$ Součinitel únosnosti $N_d = 16,44$ Součinitel únosnosti $N_b = 12,84$ Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$ Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 2900,57$ kPaPlocha příčného řezu piloty $A_p = 1,13E+00$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,94$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,92	1,92	29,50	0,00	7,50	1,00	6,20	40,77
3,82	1,90	19,00	12,00	11,00	1,00	23,14	150,67
4,82	1,00	19,00	12,00	11,00	1,00	28,63	98,12
7,32	2,50	29,00	6,00	9,50	1,00	42,40	363,32
8,06	0,74	29,00	10,00	9,50	1,00	54,94	139,34

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejneprůznivějších zatěžovacích stavů.

Účinnost skupiny pilot $\eta_g = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 792,22 \text{ kN}$

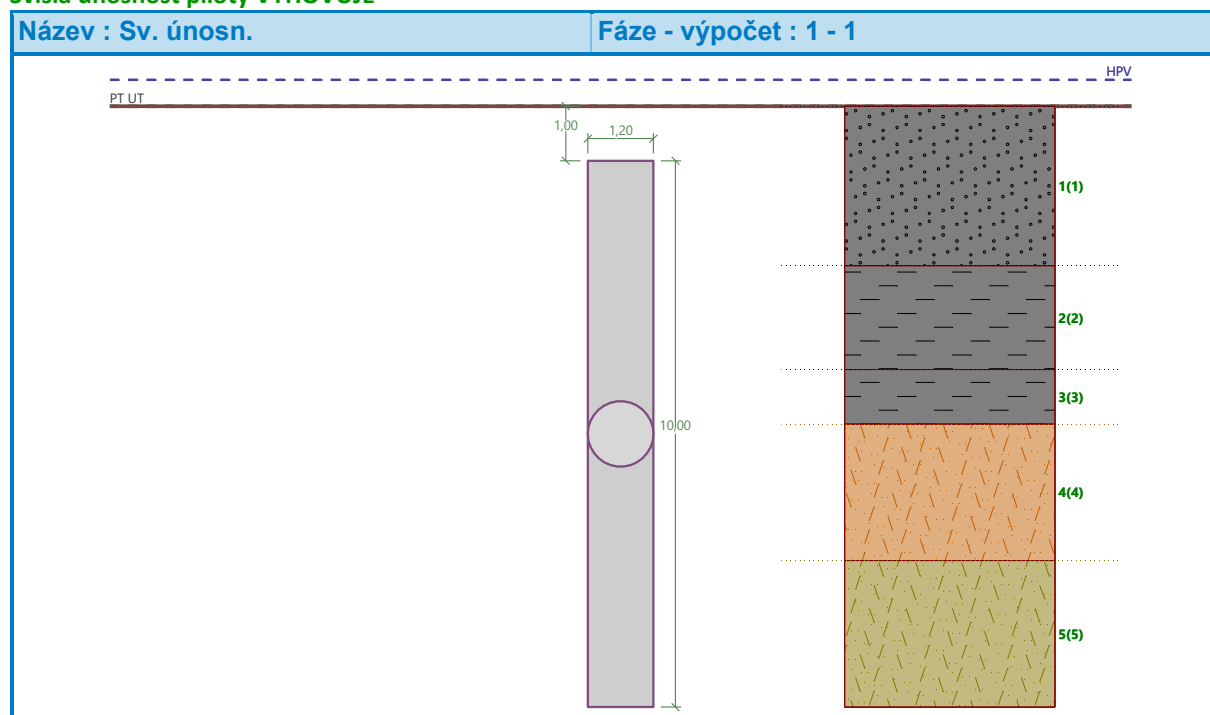
Únosnost piloty v patě $R_b = 2982,24 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 3774,46 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 1391,83 \text{ kN}$

$R_c = 3774,46 \text{ kN} > 1391,83 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,83	27,11	0,35	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	6,50	-0,55	1,74	0,71	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-1,66	0,00	0,71	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - celopl.	4,03	-0,83	1,08	0,71	1,500	1,500	1,500
Reakce přech.desky	0,00	-1,66	45,45	0,71	-	-	-

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = -7,67 \text{ kNm/m}$; $N = 76,53 \text{ kN/m}$; $V = 14,82 \text{ kN/m}$

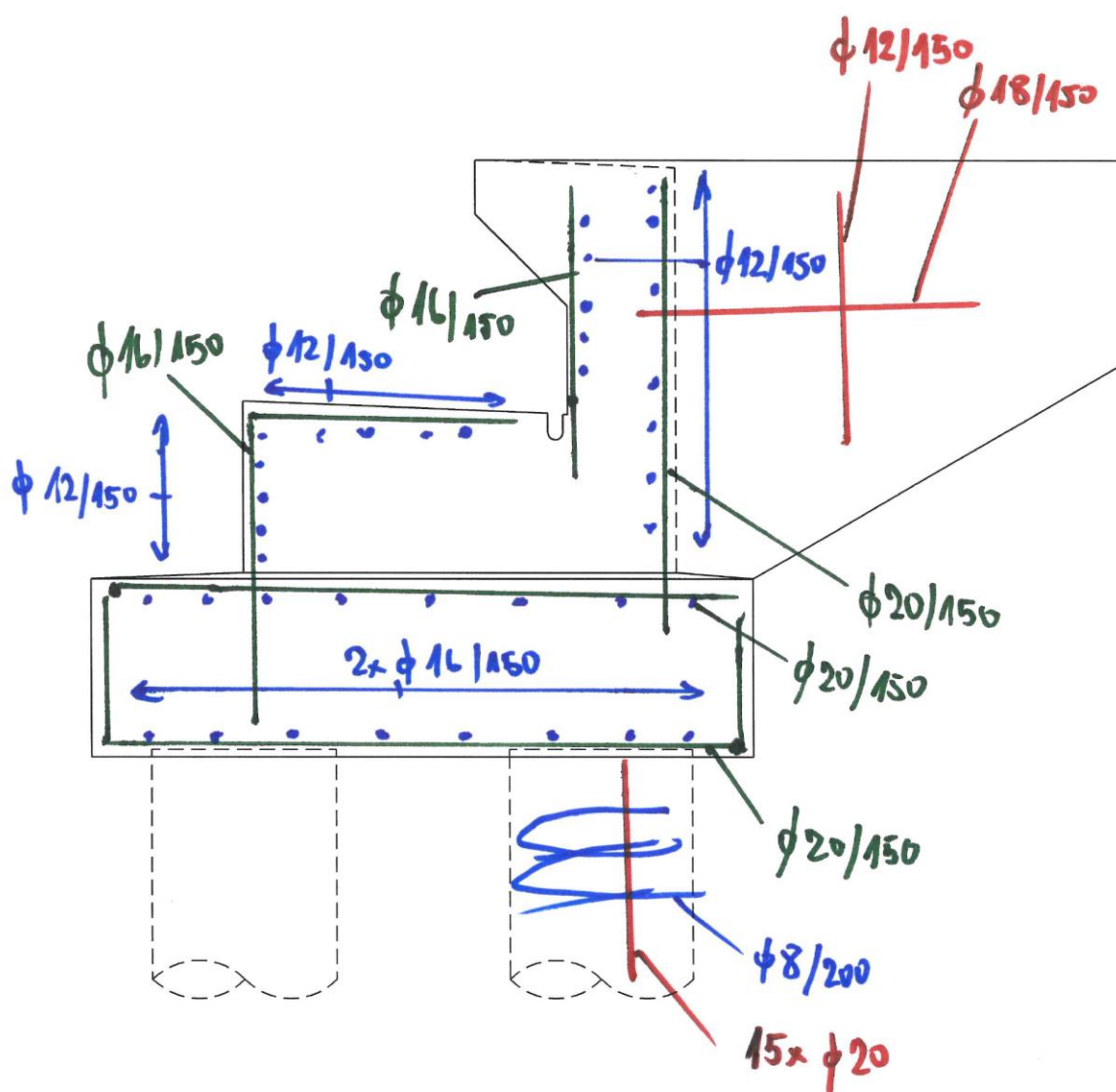
Výška průřezu $h = 0,71 \text{ m}$

Dimenzace závěrné zídky - výsledky:

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,19 %	>	0,15 %	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,64 m			
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	253,58 kN/m	>	14,82 kN/m	= V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	10181,78 kN/m	>	76,53 kN/m	= N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	-1020,67 kNm/m	>	-7,67 kNm/m	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

5.10.3 Schéma výztuže spodní stavby



5.11 VYBAVENÍ

5.11.1 Ložiska

$\alpha t [1/^\circ\text{C}]$	0,000012
$T_0 [^\circ\text{C}]$	10
$T_{e,\min} [^\circ\text{C}]$	-24
$T_{e,\max} [^\circ\text{C}]$	39,6
Rezerva	1,5
E_b	36625,0

P o d p ě r a	O z n a č e n í	Podélné posuny - charakteristické hodnoty								Podélné posuny - návrhové hodnoty		
		Podélná vzdálenost od pevného ložiska	Podélný kladný posun od teploty	Podélný záporný posun od teploty	Smršťování betonu	Dotvarování betonu	Celkový kladný podélný posun	Celkový záporný podélný posun	Celkový podélný posun bez rezervy	Celkový kladný podélný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový záporný podélný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový podélný posun s 50% rezervou u teplotních změn
		L[m]	$\Delta_{l,t+}$ [mm]	$\Delta_{l,t-}$ [mm]	$\Delta_{l,s}$ [mm]	$\Delta_{l,dot}$ [mm]	$\Delta_{l,char+}$ [mm]	$\Delta_{l,char-}$ [mm]	$\Delta_{l,char}$ [mm]	$\Delta_{l,nav+}$ [mm]	$\Delta_{l,nav-}$ [mm]	$\Delta_{l,nav}$ [mm]
O1	1.1	23,800	8,5	-9,7	-3,6	-8,4	8,5	-21,7	30,2	12,7	-26,6	39,2
O1	1.2	23,800	8,5	-9,7	-3,6	-8,4	8,5	-21,7	30,2	12,7	-26,6	39,2
O2	2.1	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O2	2.2	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Příčné posuny - charakteristické hodnoty								Příčné posuny - návrhové hodnoty			N a t o č e n í
Příčná vzdálenost od pevného ložiska	Příčný kladný posun od teploty	Příčný záporný posun od teploty	Smršťování betonu	Dotvarování betonu	Celkový kladný příčný posun	Celkový záporný příčný posun	Celkový příčný posun bez rezervy	Celkový kladný příčný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový záporný příčný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový příčný posun s 50% rezervou u teplotních změn	
L[m]	$\Delta_{l,t+}$ [mm]	$\Delta_{l,t-}$ [mm]	$\Delta_{l,s}$ [mm]	$\Delta_{l,dot}$ [mm]	$\Delta_{l,char+}$ [mm]	$\Delta_{l,char-}$ [mm]	$\Delta_{l,char}$ [mm]	$\Delta_{l,nav+}$ [mm]	$\Delta_{l,nav-}$ [mm]	$\Delta_{l,nav}$ [mm]	
0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5,620	2,0	-2,3	-0,8	-2,0	2,0	-5,1	7,1	3,0	-6,3	9,3	0,0
0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5,620	2,0	-2,3	-0,8	-2,0	2,0	-5,1	7,1	3,0	-6,3	9,3	0,0

5.11.2 Mostní závěry

$\alpha t [1/^\circ\text{C}]$	0,000012
$T_0 [^\circ\text{C}]$	10
$T_{e,\min} [^\circ\text{C}]$	-24
$T_{e,\max} [^\circ\text{C}]$	39,6
Rezerva	1,5
E_b	36625,0

P o d p ě r a	O z n a č e n í	Charakteristické hodnoty								Návrhové hodnoty		
		Dilatující délka	Podélný kladný posun od teploty	Podélný záporný posun od teploty	Smršťování betonu	Dotvarování betonu	Celkový kladný posun	Celkový záporný posun	Celkový posun bez rezervy	Celkový kladný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový záporný posun s 50% rezervou u teplotních změn	Celkový posun s 50% rezervou u teplotních změn
		L [m]	$\Delta_{l,t+}$ [mm]	$\Delta_{l,t-}$ [mm]	$\Delta_{l,s}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{dot}}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{char}+}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{char}-}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{char}}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{nav}+}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{nav}-}$ [mm]	$\Delta_{l,\text{nav}}$ [mm]
O1	MZ1	25,740	13,7	-15,8	-3,9	-9,1	13,7	-28,7	42,4	20,6	-36,6	57,2
O2	MZ2	1,930	1,0	-1,2	-0,3	-0,7	1,0	-2,2	3,2	1,5	-2,7	4,3

6 ZÁVĚR

Objekt je projektován podle norem a stavebních předpisů platných v České republice, zejména dle příslušných technických norem a Technických a kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (TKP). Předložená dokumentace slouží pro provádění stavby (výběr zhotovitele) nejedná se o realizační dokumentaci.

V Praze, září 2023

Ing. Aleš Menšík

Autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce