

OBJEDNATEL



Krajská správa a údržba silnic
Středočeského kraje, p.o.
Zborovská 11
150 21 Praha 5

Projektová dokumentace pro provádění stavby

PDPS

III/33420 MOLITOROV MOST EV.Č. 33420-1

JTSK

Bpv

PROJEKTOVÁ, INŽENÝRSKÁ A KONZULTAČNÍ ORGANIZACE CERTIFIKÁT ISO 9001 VPÚ DECO PRAHA a.s., PODBABSKÁ 1014/20, 160 00 PRAHA 6 DIČ CZ60193280 www.vpupraha.cz					
PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP	ATELIÉR DOPRAVNÍCH STAVEB	
Ing. Lenka BENEŠOVÁ	Ing. Lenka BENEŠOVÁ	Ing. Lukáš ZEMEK	Ing. Lukáš ZEMEK	ČÍSLO ZAKÁZKY	1-0549-04/30
ČÁST SO 201 MOST EV. Č. 33420-1				DOKUMENTACE	PDPS
				MĚŘÍTKO	
				DATUM	03.2018
				POČET FORMÁTŮ	98 A4
OBSAH PŘÍLOHY VÝPOČTY				ČÁST B.4	ČÍSLO PŘÍLOHY 14
				KÓD	MOL_PDPS_B4_14
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU VPÚ DECO PRAHA a.s.					

Statický výpočet

OBSAH

1	Úvod	4
1.1	Popis mostu	4
1.2	Zařazení betonu jednotlivých konstrukčních částí	4
1.3	Geotechnické podmínky	5
1.4	Metody výpočtu	8
1.5	Podklady, ČSN, Programy	8
2	Vstupní údaje	10
2.1	Geometrie konstrukce	10
2.2	Materiály	13
2.3	Časové předpoklady	14
3	Zatížení	15
3.1	Zatížení stálé	15
3.2	Zatížení silniční dopravou	16
3.3	Zvýšení zemního tlaku za opěrou od dopravy (boční tlak)	20
3.4	Sestavy zatížení dopravou	21
3.5	Zatížení teplotou	22
4	Součinitele zatížení a kombinací	24
4.1	Součinitelé zatížení	24
4.2	Kombinace	25
5	výpočetní model NK	26
5.1	Model a předpoklady výpočtu	26
5.2	Průřezy	27
5.3	Zatěžovací stavy	27
5.4	Použité kombinace	31
6	Vnitřní síly NK	39
6.1	Deska	39
6.2	Stěny	43
6.3	Základy	44
6.4	Křídla	45
7	Posouzení NK	45
8	Posouzení plošného založení	90
9	Závěr	94

1 ÚVOD

1.1 Popis mostu

Most převádí silnici třetí třídy III/33420 přes přívalový příkop v obci Molitorov.

Nosná konstrukce

Most je navržen jako kolmý přímo-pojížděný uzavřený železobetonový rám o jednom poli. Kolmá světlost rámu je 3,0 m.

Jedná se o konstrukci bez přechodových desek.

Zakládání

Založení mostu je navrženo plošné se zlepšením základové spáry hubeným betonem o tl. 500 mm. Základ je tvořen železobetonovou deskou o tl. 500 mm.

Opěry

Opěry/stěny rámu jsou masivní železobetonové o tl. 400 mm.

Křídla

Železobetonová křídla jsou vetknuta do konstrukce rámu. Základ křídel je tvořen železobetonovými pasy.

1.2 Zařazení betonu jednotlivých konstrukčních částí

dle ČSN EN 206

základy	C30/37 – XC4, XD2, XF3
stěny rámu, křídla	C30/37 – XC4, XD1, XF4
horní deska rámu	C30/37 – XC4, XD1, XF2

1.3 Geotechnické podmínky

Geotechnické podmínky jsou popsány v dokumentu „Závěrečná zpráva Inženýrskogeologického průzkumu pro akci Molitorov – rekonstrukce mostu, Most ev. č. 33420-1 na sil. III/33420 v obci Molitorov“ vytvořeného společností ArtepGeo s.r.o.

4. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Stavba se nachází v obci Molitorov přes vyschlé koryto potoka. V prostoru se nachází horniny českého masívu – pokryvné útvary a postvariské magmatity.

Podle regionálního členění reliéfu (Zeměpisný lexikon ČSR 1987) náleží zájmové území do geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

Systém:		Hercynský
Provincie:		Česká vysočina
Soustava (subprovincie):	VI	Česká tabule
Podsoustava (oblast):	VIB	Středočeská tabule
Celek:	VIB-3	Středolabská tabule
Podcelek:	VIB-3E	Českobrodská tabule
Okresek:	VIB-3E-d	Kouřimská plošina

Českobrodská tabule se nachází v J a JZ části Středolabské tabule. Tvoří plochou pahorkatinu o rozloze asi 546 km². Její nadmořská výška je 242,5 m a sklání se mírně od J k S. Tabule je složená z křídových pískovců a slínovců, permských sedimentů, hornin proterozoika. Představuje strukturně denudační a akumulární reliéf v okrajové oblasti České tabule s charakteristickými strukturně denudačními plošinami, strukturními hřbety a suky, svahovými údolími menších levých přítoků Labe, říčními terasami a tvary ve sprašových pokryvech.

Kouřimská plošina se nachází ve stř. a JV části Českobrodské tabule. Jedná se o plochou pahorkatinu vzniklou na spodnoturonských slínovcích, písčitých slínovcích a jílovcích zakrývajících svory. Jsou zde zastoupeny svorové ruly, ortoruly a amfibolity, které vycházejí v údolních zářezech a na elevacích. Tvoří převážně akumulární reliéf rozsáhlých staropleistocenních teras Labe překrytých sprašemi a proříznutých hlubokými erozními údolími epigenetického původu v povodí Výrovky, které odkrývají křídové a krystalinické podloží. Staropleistocenní erozi byly vypreparovány rulové a amfibolitové suky s příbojovými uloženinami křídového moře. Nejvyšším bodem je Vinohrad s 311 m.

4.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Dle regionálně geologického členění náleží zájmové území do Českého masívu – pokryvné útvary a postvariské magmatity. V zájmovém území se nachází nepevněné kvartérní sedimenty, které jsou reprezentovány hlínou, pod hlínami se nachází sprašové hlíny a jíly. Předkvartérní podloží tvoří cenomanské pískovce křemenné, jílovité a glaukonitické, perut'ko-korycanského souvrství.

5. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Opěra 1 – vrt J1

Z výsledků provedeného průzkumu vyplývá, že povrchový horizont horninového prostředí tvoří v okolí mostu navážky charakteru konstrukčních prvků vozovky a štěrku jílovitého (G2 GPY / grsiMg), které sahá do hloubky (1,0 m) 271,34 m n.m.

Pod navážkami se vyskytují jíly s nízkou plasticitou (F6 CL/saciSi), které jsou slabě písčité, hnědorezavé barvy, tuhé až pevné konzistence.

V podloží jílovitých sedimentů se nachází horninový masív, který je tvořený křídovými křemennými pískovci. Nachází se v hloubkové úrovni 3,1 m (269,24 m n. m.) pod úrovní terénu. Jsou pevné, silně až mírně zvětralé, byly rozvrtány na charakter křemitého písku, (R5 – R4). V hloubce od 6-ti metrů pod povrchem (266,34 m n. m.) byly již obtížně vrtatelné, charakteru R4-R3, velmi pevné.

Dle laboratorních výsledků je zde propustnost jílovitých deluviofluviálních sedimentů slabá až nepropustná, s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = 4,81 \cdot 10^{-9} \text{ m s}^{-1}$.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi do hloubky 8 m pod terénem zastížena. Lze předpokládat, že hladina podzemní vody v místě mostu se vyskytuje v zóně rozpukání horninového masívu.

Opěra 2 – Dynamická penetrace DP1

Dle provedené dynamické penetrace tvoří povrchový horizont navážka charakteru konstrukčních vrstev vozovky o hloubkovém dosahu 0,7 m od povrchu terénu (271,4 m n.m.).

Pod touto vrstvou se nachází jílovité sedimenty typu F6 CL / siClSi, které jsou tuhé až pevné konzistence. Sahají do hloubky 3,2 m pod povrchem terénu (268,9 m n. m.). V úrovni od 3,2 m do hloubky 3,4 m pod terénem jsou jíly písčité charakteru F4 CS / sasiCl (268,9 - 268,7 m n. m.).

V podloží jílovitých a jílovotopísčitých sedimentů se nachází horninový masív, který je tvořený silně zvětřalým křemitým pískovcem (R5), který přechází až do mírně zvětřalého pískovce (R4-R3). Nachází se v hloubkové úrovni od 3,4 m pod povrchem terénu (268,7 m n.m.).

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,4 m (268,7 m n.m.). Lze předpokládat, že hladina podzemní vody v místě mostu koresponduje s úrovní zóny rozpukání skalního masívu a dřívější hladinou vody ve vodoteči.

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN

Opěra 1 – vrt J1

Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace vrtu J1 (viz příloha č. 3. Dokumentace sond v přílohové části).

Provedený vrt byl realizován v blízkosti stávajícího mostku v jeho západní části ze směru Bulánka-Kouřim, na komunikaci vedoucí k místnímu adventure minigolfu.

Opěra 2 – dynamická penetrace DP1

Dynamická penetrace byla realizována v blízkosti stávajícího mostku úhlopříčně naproti vrtu J1, ze směru Bulánka – Kouřim, na okraji stávající komunikace.

Na základě zjištěných inženýrsko-geologických poměrů pomocí vrtu J1 a dynamické penetrace DP1 (viz kapitola 5), můžeme stanovit geotechnickou charakteristiku základových půd.

Tab. 1. Přehled geotechnických typů zemin a hornin

Geotechnický typ	Geologické stáří	Genetický původ	Stručný popis	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Zatřídění dle ČSN 73 6133
GT1	Recent	násyp	Kamenito-štěrko-písčité navážka	grsiMg+Cb	G2 GP Y
GT2	Kvartér	sedimentární	Jílovité sedimenty	sacSi	F6 CL
GT3.1	Křída	sedimentární	Silně zvětralé pískovce	-	R5
GT3.2	Křída	sedimentární	Silně až mírně zvětralé pískovce	-	R4-R3

Geotechnické charakteristiky jednotlivých geotechnických typů jsou přehledně uvedeny v následující tabulce č. 2.

Geotechnické parametry zastižených hornin v zájmovém území byly stanoveny na základě odborného posouzení, výsledků laboratorních zkoušek a s předchozích průzkumů.

Rozšíření jednotlivých typů je znázorněno v geologickém řezu (příloha č. 2).

Zde uvádíme přehledné tabulky geotechnických hodnot pro všechny geotechnické typy v zájmovém území.

Tab. 2. Geotechnické charakteristiky základové půdy

Geotechnický typ	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 / 73 3050	Stupeň konzistence I _c	Relativní hutnost I _D	Parametry převzaté z ČSN 73 1001						
						Objemová tíha γ_n (kN/m ³)	ef. úhel vnitř. tření ϕ_{ef} (°)	ef. soudržnost c_{ef} (kPa)	modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa]	Vřetelnost dle VC - 800 -2
GT1	G2 GP Y	grsiMg+Cb	3/I	-	-							I
GT2	F6 CL	sacSi	3/I	0,85	-	21	19	16	6	0,40	150	I
GT3.1	R5	-	4/II	-	-	21	-	-	70	0,25	300	III
GT3.2	R4 – (R3)	-	5/II	-	-	22	-	-	150	0,2	400	IV

Pozn.: R_{dt} - pro šířku základu $b = 0,5$ m

- je-li základová půda v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná, je možné u písčitych a šterkovitých zemin zvýšit hodnotu na 2,5násobek a u základové půdy jemnozrnných zemin o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou ZS
- pokud bude nejvyšší hladina podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, hodnota se sníží o 30% (neplatí pro zeminy skupiny R)
- pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit
- je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné hodnotu zvýšit o 20%

*) - u hornin se jedná o hodnoty zdánlivé smykové pevnosti

7. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH POMĚRŮ

Opěra 1 – vrt J1

Dle zjištěných geologických podmínek lze hodnotit základové poměry jako jednoduché. Geologické vrstvy nemají proměnlivou mocnost, jsou vodorovně uloženy.

Pevné skalní podloží silně zvětralých pískovců (R5), se nachází na opěře 1 (vrt J1) v hloubce od 3,1 m (269,24 m n. m.), na opěře 2 (DP1) v hloubce 3,4 m pod povrchem terénu (268,7 m n.m.) – uvedeno v geologickém řezu.

Při navrhování základů se bude postupovat dle zásad 2. geotechnické kategorie, ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7.

Základy pravděpodobně nebudou trvale pod hladinou podzemní vody. Nicméně je nutno počítat s hladinou podzemní vody v obdobích s vyššími úhrny srážek, lze předpokládat že PV bude korespondovat s hladinou vody v dočasně vyschlém korytu potoka. Proudění podzemní vody je k jihovýchodu až východu. Prostředí má průlinovo-puklinovou propustnost, jedná se o kolektor z pískovce, písčitého jílovce a prachovce, místy slepence peruťko-korycanského souvrství, s transmisivitou $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$ m²/s, zájmovém území je poměrně mocná vrstva jílovitých sedimentů které jsou prakticky nepropustné a slouží jako izolant, voda proudí v jílovotopisčitém prostředí a v rozpukaném skalním masivu.

V rámci provedení celkové rekonstrukce bude nutné provést výkop do úrovně stávajícího založení objektu - z výkopu budou těženy převážně kvartérní zeminy a navážky - třídy těžitelnosti I /3.

Sklony dočasných svahů výkopu do 3,0 m nad hladinou podzemní vody lze v prostředí navážek (GT1), jílu a jílu písčitých (GT2), silně zvětralých až navětralých pískovců (GT3.1) provést v poměru 1:0,5. Alternativně lze provést výkop pažený.

V případě zastižených odlišných geologických podmínek než předpokládá průzkum, doporučujeme při přebírce základové spáry přítomnost zástupce naší firmy pro zhodnocení podmínek na místě.

1.4 Metody výpočtu

Modelován je celý most včetně vetknutých křídel.

Pro stanovení vnitřních sil na nosné konstrukci byl použit lineární výpočet MKP ve výpočetním programu Scia Engineer 16.1. Založení rámu bylo řešeno samostatně v programu Geo5 2018.

1.5 Podklady, ČSN, Programy

1.5.1 Podklady

Dokumentace DSP:

III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1 – VPÚ DECO PRAHA a.s. – 12/2017

Inženýrskogeologický průzkum pro akci:

Molitorov – rekonstrukce mostu, most ev. č. 33420-1 na sil. III/33420 v obci Molitorov - ArtepGeo s.r.o. – 05/2017

1.5.2 Normy

Pro návrh jsou použity normy včetně oprav a změn v platnosti k 30. 11. 2017.

- [1] ČSN 73 6201 - 11/2008 + Z1 1/2012 Projektování mostních objektů
- [2] ČSN 73 0037 - 1/1992 + O1 5/1998 + Z1 07/2010 Zemní tlak na stavební konstrukce
- [3] ČSN EN 1990 ed. 2 - 5/2015 Zásady navrhování konstrukcí
- [4] ČSN EN 1991-1-1 - 3/2004 + O1 2/2010 + Z1 2/2010 + Z2 3/2010 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [5] ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 - 4/2013 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [6] ČSN EN 1991-1-5 - 5/2005 + O1 2/2010 + O2 6/2011 + Z1 2/2010 + Z2 3/2010 Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [7] ČSN EN 1991-1-6 - 10/2006 + O1 9/2009 + O2 6/2013 + Z1 2/2010 + Z2 3/2010 + Z3 7/2011 + Z4 4/2012 Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- [8] ČSN EN 1991-1-7 - 12/2007 + O1 2/2011 + Z1 3/2010 + A1 5/2015 Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [9] ČSN EN 1991-2 ed. 2 - 11/2005 Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [10] ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 - 7/2011 + A1 11/2015 + Z1 5/2016 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1992-2 - 5/2007 + O1 10/2009 + Z1 3/2010 + Z2 1/2014 Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [12] ČSN EN 1997-1 - 9/2006 + O1 9/2009 + A1 6/2014 Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [13] ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [14] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení
- [15] ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- [16] Zrušená ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

1.5.3 Programy

- [17] SCIA Engineer 16.1
- [18] IDEA StatiCa 8
- [19] GEO5 2018
- [20] AutoCAD 2016
- [21] Microsoft Excel 2010
- [22] Microsoft Word 2010

Schéma příčného řezu

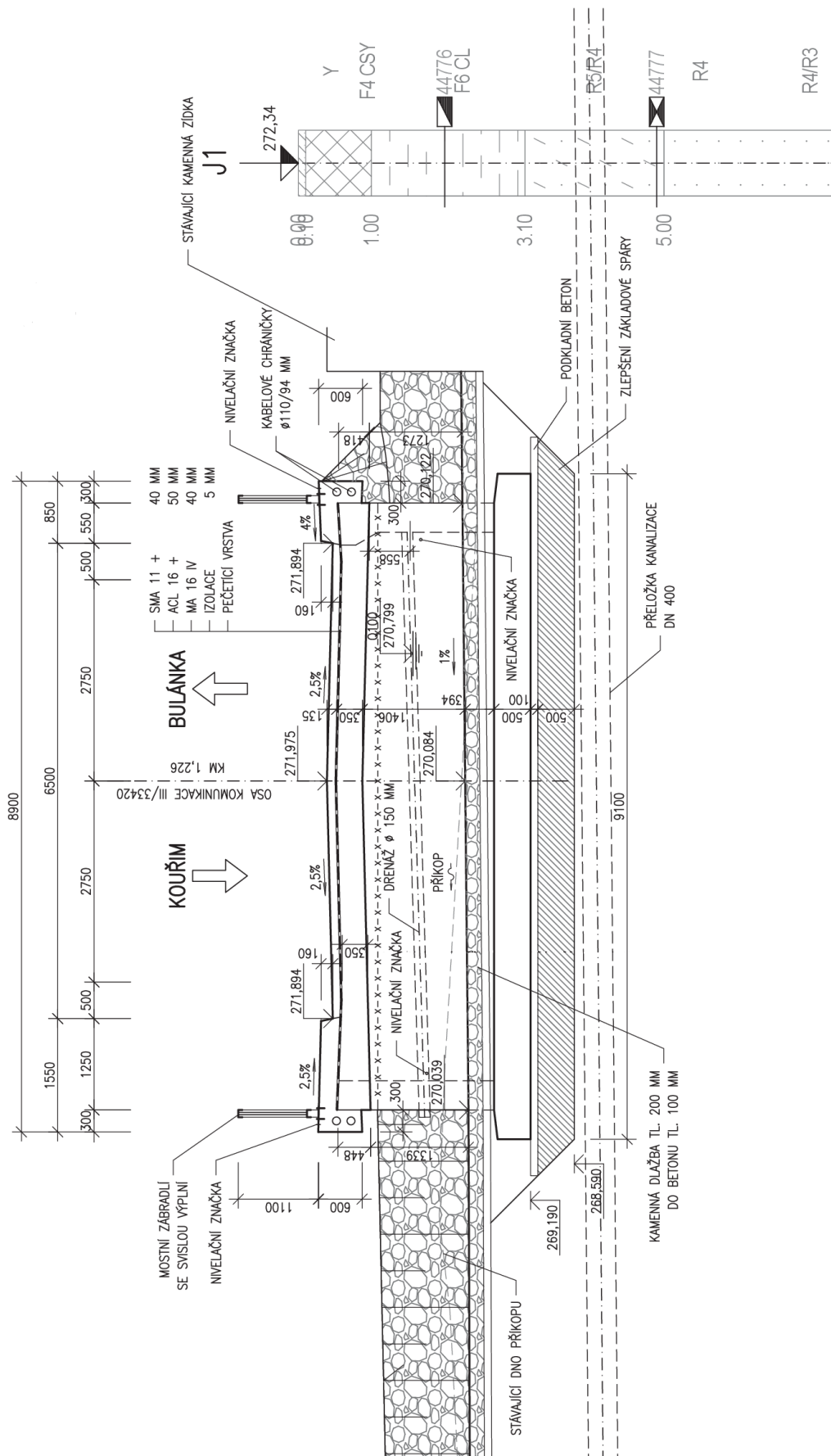
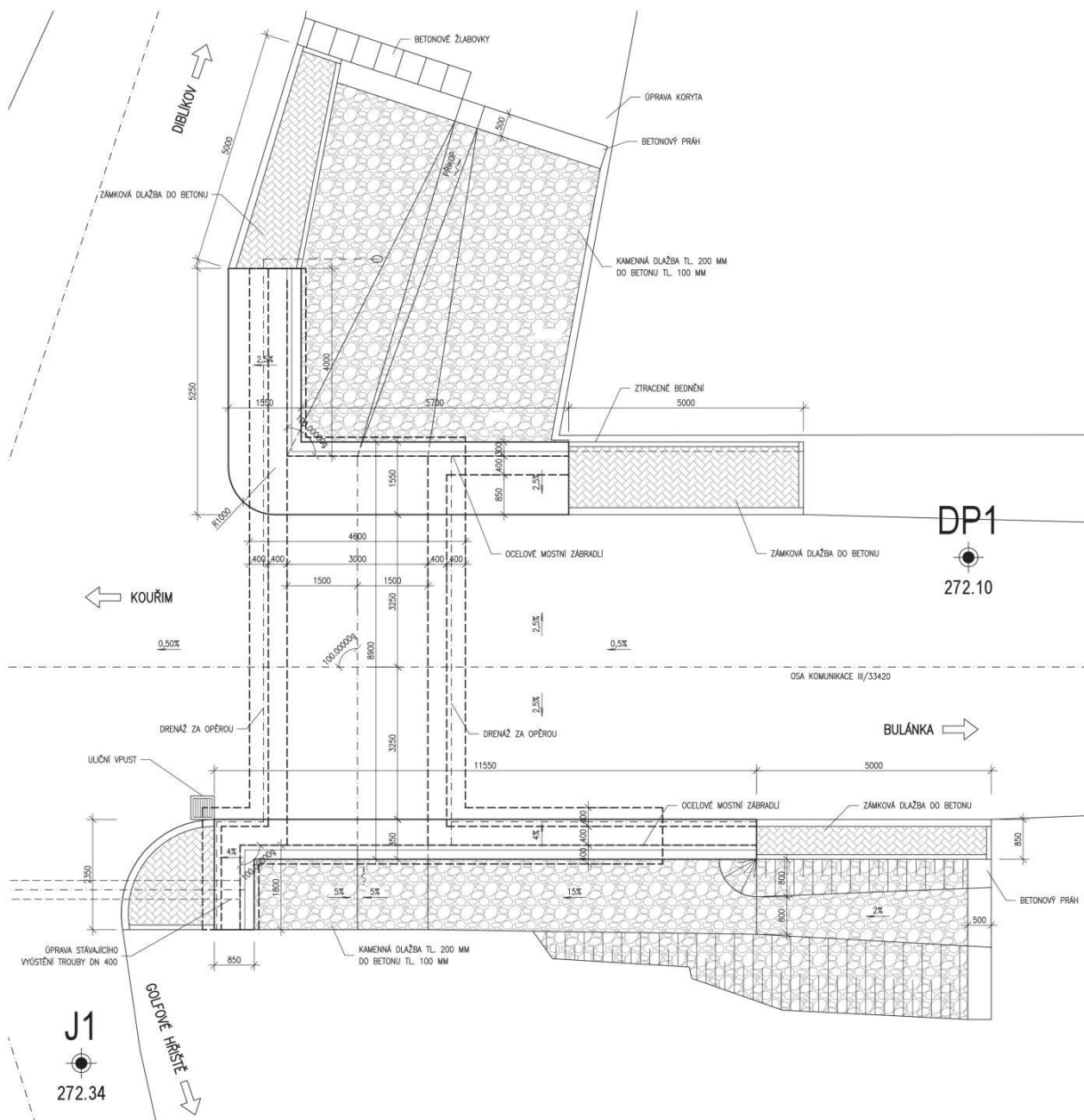


Schéma půdorysu



2.2 Materiály

2.2.1 Beton

Základy, stěny rámu, křídla, horní deska C30/37

pevnost v tlaku charakteristická	$f_{c,k} = 30,0 \text{ MPa}$
redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku	$\alpha_{cc} = 0,85$
pevnost v tlaku návrhová – základní kombinace zatížení, $\gamma_C = 1.50$	$f_{c,d} = 17,0 \text{ MPa}$
pevnost v tlaku návrhová – mimořádná kombinace zatížení, $\gamma_C = 1.20$	$f_{c,d} = 21,3 \text{ MPa}$
únavová pevnost v tlaku návrhová, $\gamma_{C,fat} = 1,50$	$f_{c,tat,d} = 17,0 \text{ MPa}$
charakteristická hodnota pevnosti v tahu, 95% kvantil	$f_{ctk,0.95} = 3,8 \text{ MPa}$
charakteristická hodnota pevnosti v tahu, 5% kvantil	$f_{ctk,0.05} = 2,0 \text{ MPa}$
pevnost v tahu, střední hodnota	$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$
modul pružnosti - krátkodobé zatížení	$E_{cm} = 32 \text{ GPa}$
součinitel příčné deformace (Poissonův součinitel) - bez trhlin	$\nu_c = 0,200$
součinitel příčné deformace (Poissonův součinitel) - s trhlinami	$\nu_c = 0,000$
součinitel tepelné roztažnosti	$\alpha_c = 0,000012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
objemová tíha	$\rho_c = 25,000 \text{ kN/m}^3$

2.2.2 Výztuž

Ocel B500B

mez kluzu charakteristická	$f_{y,s,k} = 500,0 \text{ MPa}$
mez kluzu návrhová - $\gamma_S = 1,15$ – trvalá či dočasná návrhová situace	$f_{y,s,d} = 434,8 \text{ MPa}$
mez kluzu návrhová - $\gamma_S = 1,00$ – mimořádná návrhová situace	$f_{y,s,d} = 500,0 \text{ MPa}$
únavová pevnost charakteristická	$f_{y,s,fat,k} = 300,0 \text{ MPa}$
únavová pevnost návrhová - $\gamma_{S,fat} = 1.00$	$f_{y,s,fat,d} = 300,0 \text{ MPa}$
modul pružnosti v tahu a tlaku	$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$
modul pružnosti ve smyku	$G_s = 81\,000 \text{ MPa}$
součinitel příčné deformace (Poissonův součinitel)	$\nu_s = 0,30$
součinitel tepelné roztažnosti	$\alpha_s = 0,000012 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
objemová tíha	$\rho_s = 78,500 \text{ kN/m}^3$

2.2.3 Krytí

(ČSN EN 1992-1-1 ed. 2)

Základy C30/37 – XC4, XD2, XF3

Výchozí třída konstrukce:	S4
Návrhová životnost 100 let	+2 => S6
Stupeň vlivu prostředí	XD2
S6 + XD2 (tabulka 4.4N) => $c_{min,dur} = 50 \text{ mm}$	

$$\underline{c_{nom}} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 50 + 10 = \underline{60 \text{ mm}}$$

Nosná konstrukce C30/37 – XC4, XD1, XF2 (XF4)

Výchozí třída konstrukce:			S4
Návrhová životnost 100 let	+2	=>	S6
Desková konstrukce	-1	=>	S5
Stupeň vlivu prostředí			XD1

S5 + XD1 (tabulka 4.4N) => $c_{\min, \text{dur}} = 40 \text{ mm}$

$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 40 + 10 = \underline{\underline{50 \text{ mm}}}$

2.3 Časové předpoklady

Etapa (rám)	Čas (dny)
základy	0
stěny	20
strop	35
izolace	50
zásypy, vozovka	80
dokončení	100
provoz	120

3 ZATÍŽENÍ

3.1 Zatížení stálé

3.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha je generována výpočetním programem. Uvažovaná objemová tíha materiálu je 25 kN/m^3

3.1.2 Ostatní stálé zatížení

Vozovka

Vozovkové souvrství včetně izolace	135 mm	24 kN/m^3	$3,24 \text{ kN/m}^2$
------------------------------------	--------	---------------------	-----------------------------------------

Římsy na mostě

Levá – na ploše	$0,336 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$6,72 \text{ kN/m}^2$
Levá – na hraně	$0,177 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$4,43 \text{ kN/m}$
Pravá – na ploše	$0,146 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$6,64 \text{ kN/m}^2$
Pravá – na hraně	$0,176 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$4,40 \text{ kN/m}$

Římsy na křídlech

Levá	$0,513 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$12,83 \text{ kN/m}$
Pravá	$0,323 \text{ m}^2$	25 kN/m^3	$8,08 \text{ kN/m}$

Zábradlí

Ocelové mostní zábradlí			$1,0 \text{ kN/m}$
-------------------------	--	--	--------------------------------------

Zpevnění koryta pod mostem

Dlažba	200 mm	27 kN/m^3	$5,4 \text{ kN/m}^2$
Betonové lože (průměrná tl.)	230 mm	25 kN/m^3	$5,75 \text{ kN/m}^2$
Celkem			$11,15 \text{ kN/m}^2$

3.1.3 Zemní tlak - klidový

Pro záস্যы základů byla uvažována zhutněná nesoudržná zemina (G4) s těmito parametry:

Objemová tíha:	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost:	efektivní
Úhel vnitřního tření:	$\varphi_{\text{ef}} = 32.50^\circ$
Soudržnost zeminy:	$c_{\text{ef}} = 4.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina:	$\delta = 10.00^\circ$
Zemina:	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy:	$\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Pro záস্য za opěrami byla uvažována zhutněná nesoudržná zemina (S4) s těmito parametry:

Objemová tíha:	$\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost:	efektivní

Úhel vnitřního tření:	$\varphi_{ef} = 29.00^\circ$
Soudržnost zeminy:	$c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina:	$\delta = 10.00^\circ$
Zemina:	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy:	$\gamma_{sat} = 18.00 \text{ kN/m}^3$

Pro posouzení založení a účinků zemního tlaku na konstrukci byl použit návrhový postup 2 podle ČSN EN 1997-1. Tzn., že účinky zatížení se vynásobí součiniteli zatížení a parametry zeminy se dílčími součiniteli neupravují. Hodnoty klidového tlaku byly stanoveny pomocí programu Geo5 [19].

3.1.4 Smrštění

Výpočet smrštění je proveden dle ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-2.

Vstupní údaje:

- Třída betonu: C30/37
- Průměrná vlhkost prostředí: 70 %
- Třída cementu: N
- Plocha průřezu: $A_c = 0,35 \text{ m}^2$
- Obvod průřezu vystavený vysychání: $u = 1 \text{ m}$
- Náhradní rozměr průřezu: $h_0 = 700 \text{ mm}$
- Počet dnů ošetřování betonu: $t_s = 3 \text{ dny}$
- Stáří betonu v uvažovaném čase: $t = 36\,500 \text{ dní}$

Výsledná smrštění:

- Poměrné smrštění od vysychání v čase t : $\varepsilon_{cd} = 248 \cdot 10^{-6}$
- Poměrné autogenní smrštění v čase t : $\varepsilon_{ca} = 50 \cdot 10^{-6}$
- Celkové poměrné smrštění v čase t : $\varepsilon_{cs} = 298 \cdot 10^{-6}$

Zatížení je v programu Scia Engineer simulováno jako ochlazení konstrukce o $29,8^\circ\text{C}$.

V MSÚ se s ohledem na typ a rozměry konstrukce zatížení od smrštění neuvažuje.

3.2 Zatížení silniční dopravou

Rozdělení vozovky do zatěžovacích pruhů:

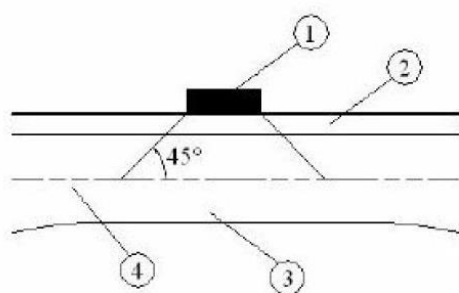
- Šířka vozovky: 6,5 m
- Počet zatěžovacích pruhů o šířce 3 m: $2 \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}$
- Zbývající plochu vozovky: 0,5 m.

Roznos nápravových sil skrze vozovku do střednice desky rámu:

- dosedací plocha kola TS 0,40 x 0,40 m
- dosedací plocha kola LM3 1,20 x 0,15 m
- uvažovaný úhel roznosu 45° od svislice

upravené rozměry:

- dosedací plocha kola TS 1,02 x 1,02 m
- dosedací plocha kola LM3 1,82 x 0,77 m



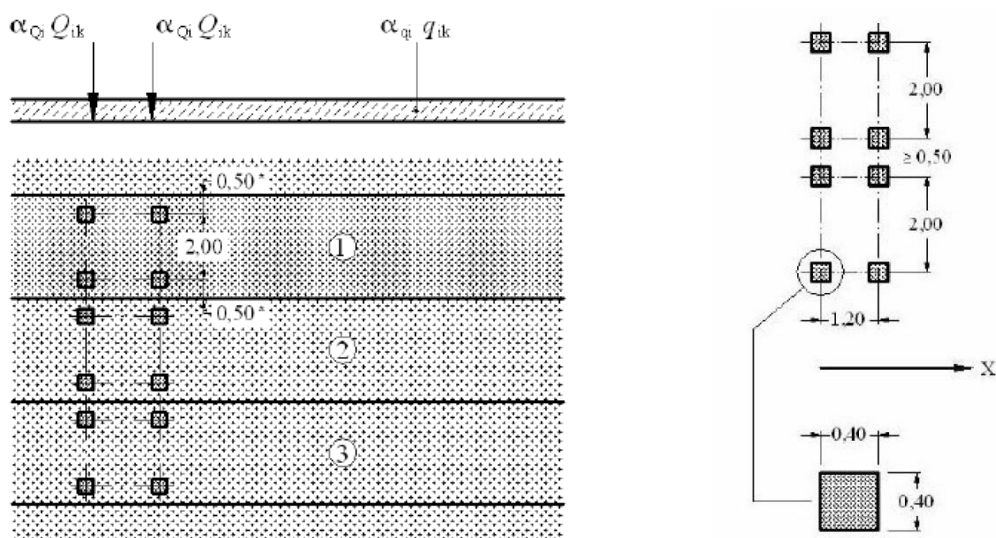
- 1 – dotykový tlak kola
- 2 – vozovka
- 3 – betonová deska mostovky
- 4 – střednicová plocha betonové desky mostovky

Obrázek: Roznášení soustředného zatížení vozovkou a betonovou deskou mostovky

3.2.1 Model LM1

Charakteristické hodnoty modelu zatížení 1

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	Nápravové síly Q_{ik} (kN)	q_{ik} (nebo q_{rk}) (kN/m ²)
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha (q_{rk})	0	2,5



Obrázek: Schéma zatěžovacích pruhů a dvojnáprav

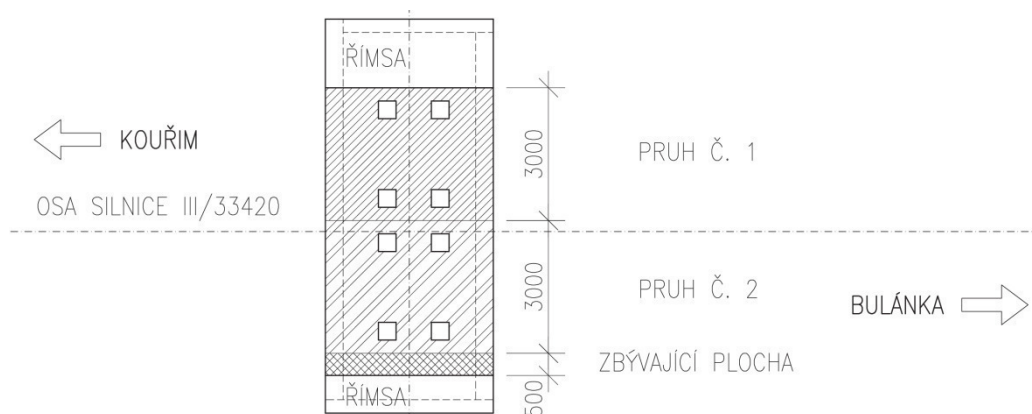
Regulační součinitele (Tab. NA.1 ČSN EN 1991-2)

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	α_{qi} ($i > 2$) a α_{qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
02	0,8	0,8	0,8	0,45	1,6	1,6

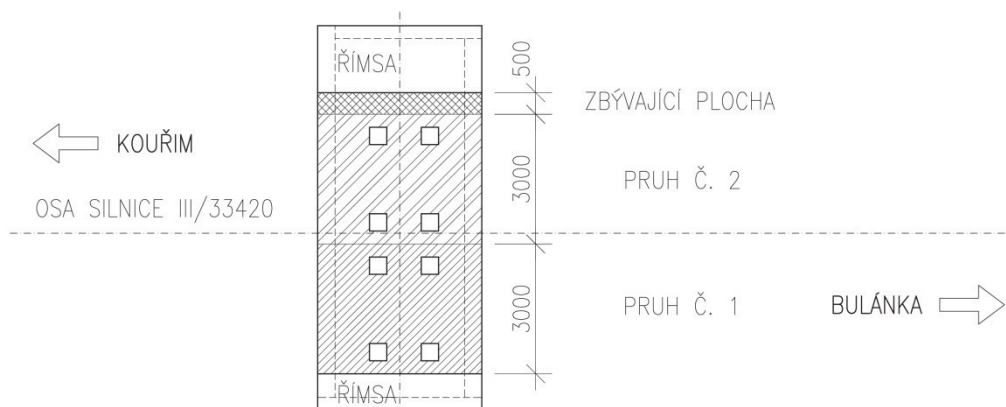
Hodnoty modelu zatížení 1 včetně regulačního součinitele pro výše uvedené rozdělení do pruhů:

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	Nápravové síly Q_{ik} (kN)	Q_{ik} (nebo q_{rk}) (kN/m ²)
Pruh č. 1	$1,0 * 300 = 300$	$1,0 * 9 = 9$
Pruh č. 2	$1,0 * 200 = 200$	$2,4 * 2,5 = 6$
Zbývající plocha (q_{rk})	0	$1,2 * 2,5 = 3$

Uspořádání náprav a jednotlivých zatěžovacích pruhů je dle následujících schémat:



Obrázek: 1. uskupení

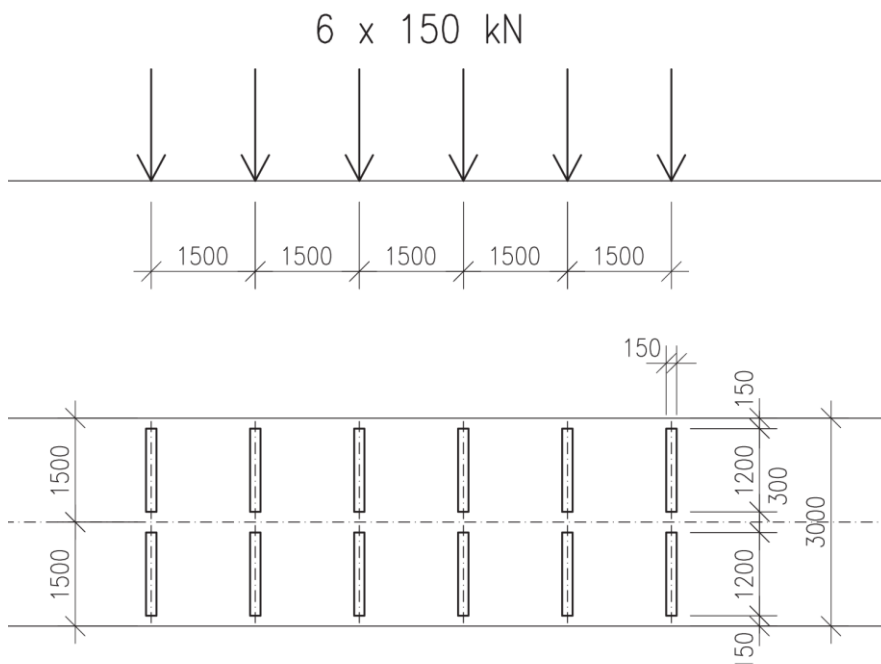


Obrázek: 2. uskupení

Ve výpočtu je 1. uskupení označováno jako U1, 2. uskupení jako U2.

3.2.2 Model LM3 (zvláštní vozidlo)

Vozidlo se umísťuje samostatně v prvním jízdním pruhu podle schématu.



Tabulka NA.5 – Zvláštní vozidla pro silnice III. Třídy v pozemních komunikacích skupiny 1

Celková tíha	900 kN
Označení	900/150
Nápravy	$n = 6 \times 150 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů podle A.3 (2).
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě

3.2.3 Vodorovné síly od dopravy

3.2.3.1 Brzdné a rozjezdové síly

Brzdná/rozjezdová síla Q_{lk} se uvažuje jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky

a) Model LM1

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} q_{1k} w_l L$$

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

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 1 \cdot (2 \cdot 300) + 0,10 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 3,8 = \mathbf{370,26 \text{ kN}}$$

b) Model LM3

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot Q_{LM3} + 0,10 \cdot \alpha_{Q2} q_{2k} w_l L$$

$$180 \alpha_{Q1} (kN) \leq Q_{lk} \leq 600 (kN)$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 900 + 0 = \mathbf{540 \text{ kN}}$$

3.2.3.2 Odstředivé a jiné příčné síly

Odstředivá síla: $Q_{tk} = 0$ (most je v přímé)

Příčná brzdná síla LM1: $Q_{trk} = 0,25 \cdot Q_{lk} = 0,25 \cdot 370,26 = 92,57 \text{ kN}$

Příčná brzdná síla LM3: $Q_{trk} = 0,25 \cdot Q_{lk} = 0,25 \cdot 540 = 135 \text{ kN}$

Příčná brzdná síla působí současně s brzdou (případně rozjezdovou) silou v úrovni dokončeného povrchu vozovky.

3.2.4 Zatížení chodníků

Na chodnicích je definováno rovnoměrné zatížení o charakteristické hodnotě 5 kN/m^2 . Při současném působení s modelem LM1 se uvažuje kombinační hodnota 3 kN/m^2 .

3.3 Zvýšení zemního tlaku za opěrou od dopravy (boční tlak)

Pro stanovení bočního přitížení byl pro roznos náprav na náhradní plochu uvažován půdorysný průmět vozidla. Současně s tímto zatížením působí příslušné zatížení rovnoměrné.

Je uvažován součinitel klidového tlaku: $K_0 = (1 - \sin \varphi)$,

kde se φ zjednodušeně uvažuje hodnotou 30° a pak $K_0 = 0,5$

Boční přitížení: $q_x = K_0 [UDL + \sum \alpha_{Qi} \cdot Q_i / (\text{náhradní plocha})]$

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	3 x 4,5 m
LM3	Vozidlo 900/150	3 x 8,0 m

Roznos zatížení modelu LM1:

Pruh č. 1: $q_{1eq} = 600 / (3 \cdot 4,5) + 9 = 53,45 \text{ kN/m}^2$

Pruh č. 2: $q_{2eq} = 400 / (3 \cdot 4,5) + 6 = 35,63 \text{ kN/m}^2$

Zbývající plocha: $q_{3eq} = 3 \text{ kN/m}^2$

Zvýšení zemního klidového tlaku od zatížení modelem LM1:

Pruh č. 1: $q_{1x} = 0,5 \cdot 53,45 = 26,73 \text{ kN/m}^2$

Pruh č. 2: $q_{2x} = 0,5 \cdot 35,63 = 17,82 \text{ kN/m}^2$

Zbývající plocha: $q_{3x} = 0,5 \cdot 3 = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Roznos zatížení modelu LM3:

Pruh č. 1: $q_{eq} = 900 / (3 \cdot 8) = 37,5 \text{ kN/m}^2$

Zvýšení zemního klidového tlaku od zatížení modelem LM3:

Pruh č. 1: $q_x = 0,5 \cdot 37,5 = 18,75 \text{ kN/m}^2$

Použité součinitele zatížení odpovídají součinitelům použitých pro dopravní zatížení.

3.4 Sestavy zatížení dopravou

Tabulka 4.4a – Stanovení sestav zatížení dopravou (charakteristické hodnoty vicesložkových zatížení)^{NP21)}

		VOZOVKA						CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY	
Typ zatížení		svislé síly				vodorovné síly		pouze svislé zatížení	
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2-(1)	
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzděné a rozjezdové síly	odsíředivé síly a příčné síly	rovnoměrné zatížení	
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				a)	a)	kombinační hodnota ^{b)}	
	gr1b		charakteristická hodnota						
	gr2	časté hodnoty ^{b)}				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota		
	gr3 ^{d)}							charakteristická hodnota ^{e)}	
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota ^{b)}	
	gr5	viz příloha A		charakteristická hodnota					
		Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)							
</									

^{NP21)} NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA.2.21.

3.5 Zatížení teplotou

Zatížení teplotou se uvažuje v MSP, pro výpočet MSÚ s ohledem na typ a rozměry konstrukce se uvažuje součinitel $\psi_0 = 0$.

3.5.1 Rovnoměrná složka teploty

Typ nosné konstrukce mostu dle ČSN EN 1991-1-5:

3. typ – betonová nosná konstrukce

Výchozí teplota při osazení NK:

$$T_0 = 10\text{ °C}$$

Minimální teplota vzduchu ve stínu v místě stavby:

$$T_{\min} = -32\text{ °C}$$

Maximální teplota vzduchu ve stínu v místě stavby:

$$T_{\max} = 40\text{ °C}$$

Minimální rovnoměrná složka teploty mostu:

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8\text{ °C} = -24\text{ °C}$$

Maximální rovnoměrná složka teploty mostu:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5\text{ °C} = 41,5\text{ °C}$$

Maximální rozsah teplot pro výpočet zkrácení:

$$\Delta T_{N,\text{con}} = -(T_0 - T_{e,\min}) = -34\text{ °C}$$

Maximální rozsah teplot pro výpočet prodloužení:

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 31,5\text{ °C}$$

Celkový rozsah teplot:

$$\Delta T = T_{e,\max} - T_{e,\min} = 65,5\text{ °C}$$

3.5.2 Rozdílová složka teploty

S ohledem na proměnnou tloušťku desky a typ a rozměry konstrukce se pro výpočet uvažuje postup 1.

Horní povrch teplejší než dolní:

$$\Delta T_{M,\text{heat}} = 15\text{ °C}$$

$$k_{\text{sur}} = 0,56$$

$$k_{\text{sur}} * \Delta T_{M,\text{heat}} = 0,56 * 15 = 8,4\text{ °C}$$

Dolní povrch teplejší než horní:

$$\Delta T_{M,\text{cool}} = 8\text{ °C}$$

$$k_{\text{sur}} = 1,0$$

$$k_{\text{sur}} * \Delta T_{M,\text{cool}} = 1,0 * 8 = 8\text{ °C}$$

3.5.3 Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky

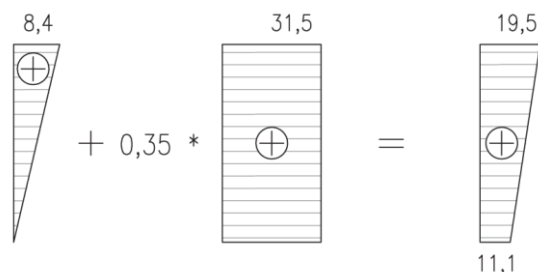
Vybere se nejnejpříznivější účinek z následujících vztahů:

$$\text{a) } \Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \omega_N \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (nebo } \Delta T_{N,\text{con}})$$

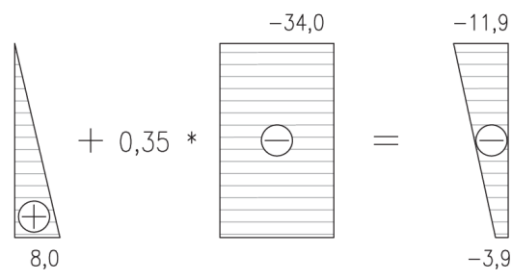
$$\text{b) } \omega_M \Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (nebo } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (nebo } \Delta T_{N,\text{con}})$$

kde $\omega_N = 0,35$ a $\omega_M = 0,75$

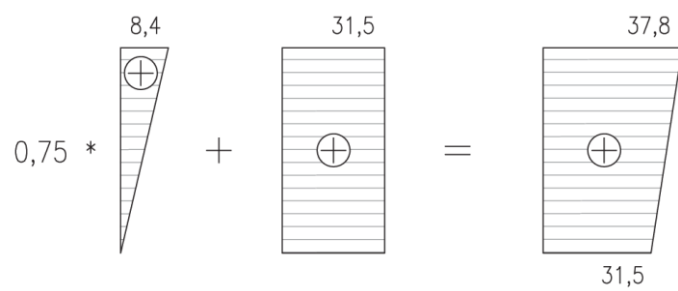
$$\Delta T_{M,\text{heat}} + \omega_N \Delta T_{N,\text{exp}}$$



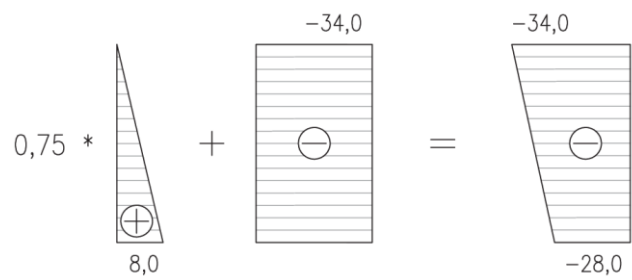
$$\Delta T_{M,cool} + \omega_N \Delta T_{N,con}$$



$$\omega_M \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp}$$



$$\omega_M \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con}$$



4 SOUČINITELE ZATÍŽENÍ A KOMBINACÍ

4.1 Součinitelé zatížení

4.1.1 Součinitele pro ověření únosnosti STR/GEO

Zatížení	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾
	nepříznivé	příznivé
Stálé ¹⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$	$\gamma_{G,sup}=0,95$
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ²⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,2) ³⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set}=1,20$ (1,35) ⁴⁾	$\gamma_Q=0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH}=1,0$ ⁵⁾ (1,2) ⁶⁾	$\gamma_{SH}=1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_{lt}=1,0$ (>1) ⁷⁾	$\gamma_{lt}=1,0$

Poznámky:

¹⁾ Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení

²⁾ Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr)

³⁾ Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v ČSN EN 1992-1-1.

⁴⁾ Při nelineární analýze

⁵⁾ Dle čl. 2.4.2.1 v ČSN EN 1992-1-1.

⁶⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v ČSN EN 1992-2.

⁷⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v ČSN EN 1992-2, kde hodnota součinitele g_{lt} závisí na čase. (pro 100 let $g_{lt}=1,2$)

⁸⁾ Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ($g_{G,sup}=1,35$), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ($g_Q=1,5$) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v ČSN EN 1997-1. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v [ČSN EN 1990 Z2 použijí v „návrhovém přístupu 2“.

4.1.2 Kombinační součinitele

Tabulka A2.1 z ČSN EN 1990 ed. 2 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{1,infq}$
Zatížení dopravou	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0	0,8
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,4	0,4	0	0,8
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,4	0,4	0	0,8
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0	0,8
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0	1,0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,4	0	0,8
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	-	0	0,8
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	-	0	1,0
Zatížení větrem	F _{w,k}					
	- Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0	0,6
	- Provádění		0,8	-	0	1,0
	F _w [*]		1,0	-	-	1,0
Zatížení teplotou	T _k		0,6 ³⁾	0,6	0,5	0,8
Zatížení sněhem	Q _{Sn,k} (během provádění)		0,8	-	-	1,0
Staveništní zatížení	Q _c		1,0	-	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 $\alpha_{Q,i}$, $\alpha_{q,i}$, $\alpha_{q,r}$ 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 Eurokód pro navrhování.

4.2 Kombinace

4.2.1 MSÚ

Pro mezní stav únosnosti byly uvažovány tyto kombinační rovnice:

Návrhové hodnoty zatížení, STR/GEO, Soubor B, dle ČSN EN 1990 [3]

$$6.10a) \quad \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$6.10b) \quad \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

redukce stálého zatížení $\xi = 0,85$

Kombinace s uvažovanými skupinami zatížení:

CO00	{stálá zatížení}
CO01	{stálá zatížení} + {LM1-U1} + {boční tlak od dopravy}
CO02	{stálá zatížení} + {LM1-U2} + {boční tlak od dopravy}
CO03	{stálá zatížení} + {LM3-U1} + {boční tlak od dopravy}
CO04	{stálá zatížení} + {LM3-U2} + {boční tlak od dopravy}

4.2.2 MSP

Pro mezní stav použitelnosti (MSP) byly uvažovány tyto kombinace:

Kvazistálá kombinace zatížení:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Kombinace s uvažovanými skupinami zatížení:

CO11	{stálá zatížení} + {smrštění} + {teplota}
------	-------------------------------------------

Charakteristická kombinace zatížení:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinace s uvažovanými skupinami zatížení:

CO21	{stálá zatížení} + {LM1-U1} + {boční tlak od dopravy} + {smrštění} + {teplota}
CO22	{stálá zatížení} + {LM1-U2} + {boční tlak od dopravy} + {smrštění} + {teplota}
CO23	{stálá zatížení} + {LM3-U1} + {boční tlak od dopravy} + {smrštění} + {teplota}
CO24	{stálá zatížení} + {LM3-U2} + {boční tlak od dopravy} + {smrštění} + {teplota}

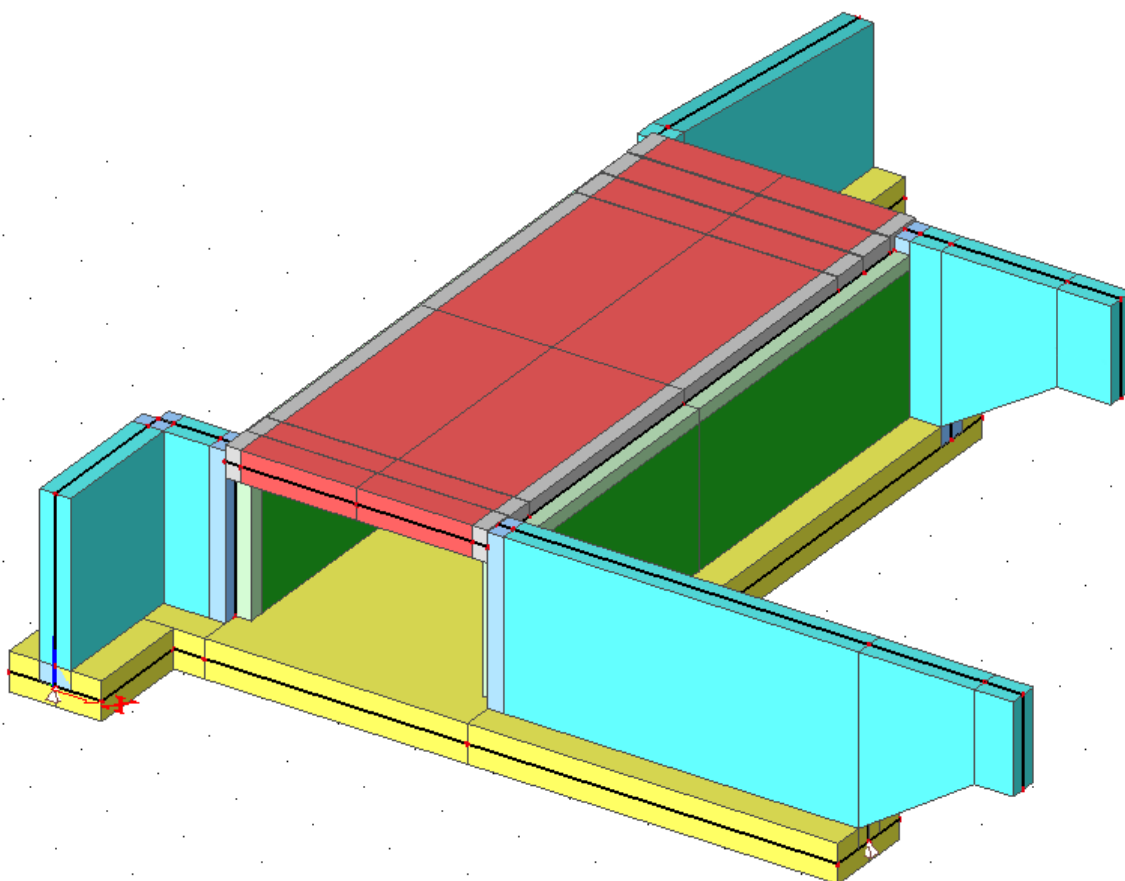
5 VÝPOČETNÍ MODEL NK

5.1 Model a předpoklady výpočtu

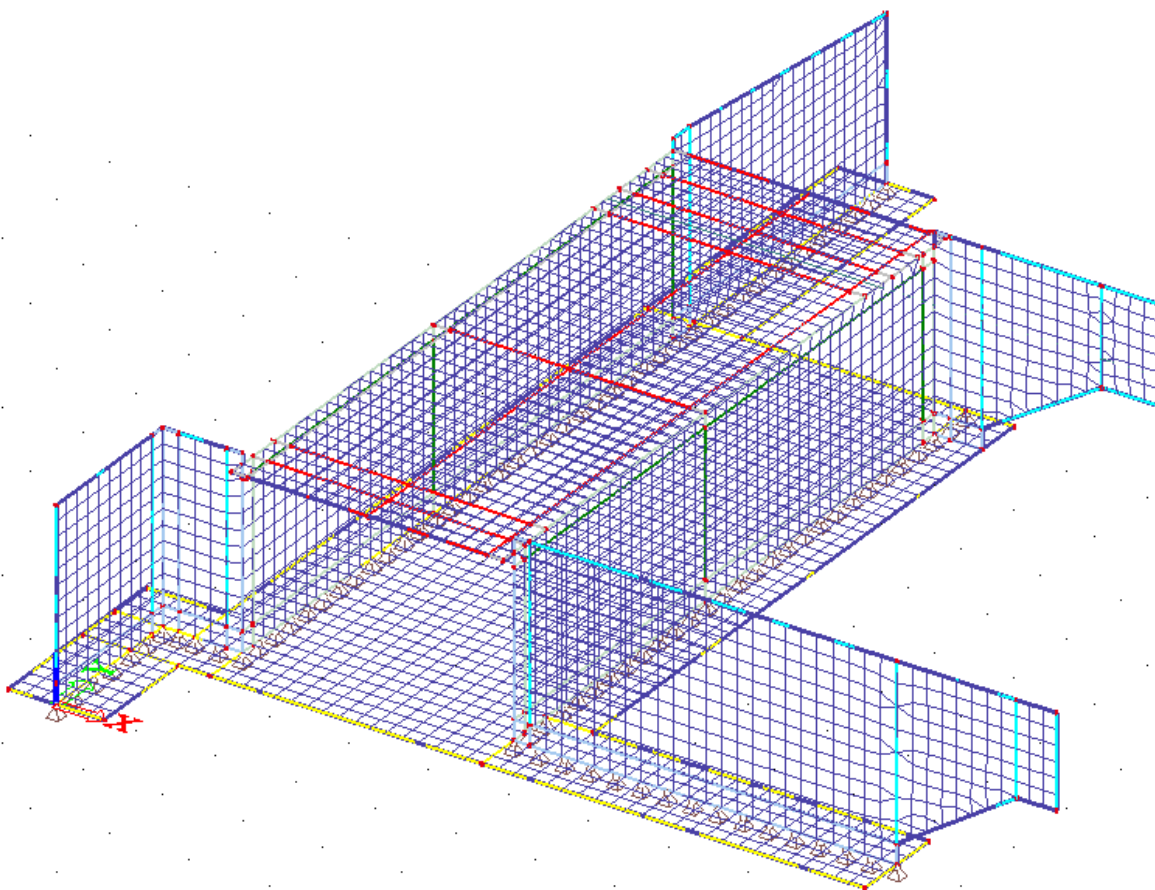
Pro nosnou konstrukci rámu byl ve výpočetním programu Scia Engineer [22] vytvořen prostorový, desko-stěnový model. Posouzení rozhodujících průřezů bylo provedeno v programu Idea RS. ***Veškeré výsledky (vnitřní síly, reakce, deformace) jsou vzhledem k rozsahu souboru archivovány u zpracovatele statického výpočtu. Pro posouzení rozhodujících prvků konstrukce jsou dále vybrány výsledky příslušných rozhodujících kombinací zatěžovacích stavů.***

Byla vymodelována celá konstrukce mostu včetně křídel.

3D Model



Vzhledem k rozměrům konstrukce byla průměrná velikost prvků sítě nastavena na 0,2 m, kde bylo vygenerováno 4089 uzlů a 3971 2D prvků.



Prostorový výpočet slouží pro stanovení reakcí a návrhových vnitřních sil od vlastní tíhy, ostatního stálého zatížení a od zatížení dopravou včetně přitížení bočním tlakem.

5.2 Průřezy

Základ:	deskový prvek, tloušťka 0,5 m
Stěny:	stěnový prvek, tloušťka 0,4 m
Deska (strop):	deskový prvek, tloušťka 0,35 m

5.3 Zatěžovací stavy

Uvažované zatěžovací stavy v modelu:

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1 - stálé	Vlastní tíha
ZS2	Ostatní stálé	Stálé	SZ1 - stálé	Standard
ZS3	Zemní tlak	Stálé	SZ1 - stálé	Standard
ZS4000	LM1			
ZS4100	LM1-UDL-U1	Proměnné	SZ2 - LM1 - UDL	Statické
ZS4101	LM1-UDL-U2	Proměnné	SZ2 - LM1 - UDL	Statické
ZS4200	LM1-TS-U1			
ZS4201	TR1/LM1-U1-0,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4202	TR1/LM1-U1-0,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické

ZS4203	TR1/LM1-U1-0,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4204	TR1/LM1-U1-0,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4205	TR1/LM1-U1-1,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4206	TR1/LM1-U1-1,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4207	TR1/LM1-U1-1,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4208	TR1/LM1-U1-1,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4209	TR1/LM1-U1-2,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4210	TR1/LM1-U1-2,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4211	TR1/LM1-U1-2,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4212	TR1/LM1-U1-2,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4213	TR1/LM1-U1-3,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4214	TR1/LM1-U1-3,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4215	TR1/LM1-U1-3,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4216	TR1/LM1-U1-3,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4217	TR1/LM1-U1-4,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4218	TR1/LM1-U1-4,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4219	TR1/LM1-U1-4,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4220	TR1/LM1-U1-4,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4221	TR1/LM1-U1-5,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4222	TR1/LM1-U1-5,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4223	TR1/LM1-U1-5,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4300	LM1-TS-U2			
ZS4301	TR1/LM1-U2-0,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4302	TR1/LM1-U2-0,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4303	TR1/LM1-U2-0,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4304	TR1/LM1-U2-0,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4305	TR1/LM1-U2-1,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4306	TR1/LM1-U2-1,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4307	TR1/LM1-U2-1,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4308	TR1/LM1-U2-1,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4309	TR1/LM1-U2-2,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4310	TR1/LM1-U2-2,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4311	TR1/LM1-U2-2,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4312	TR1/LM1-U2-2,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4313	TR1/LM1-U2-3,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4314	TR1/LM1-U2-3,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4315	TR1/LM1-U2-3,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4316	TR1/LM1-U2-3,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4317	TR1/LM1-U2-4,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4318	TR1/LM1-U2-4,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické

ZS4319	TR1/LM1-U2-4,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4320	TR1/LM1-U2-4,750 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4321	TR1/LM1-U2-5,000 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4322	TR1/LM1-U2-5,250 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4323	TR1/LM1-U2-5,500 m	Proměnné	SZ3 - LM1 - TS	Statické
ZS4400	Chodník-oba	Proměnné	SZ4 - LM1 - chodci	Statické
ZS4401	Chodník-levý	Proměnné	SZ4 - LM1 - chodci	Statické
ZS4402	Chodník-pravý	Proměnné	SZ4 - LM1 - chodci	Statické
ZS5000	LM3			
ZS5100	LM3-TS-U1			
ZS5101	TR2/LM3-U1-0,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5102	TR2/LM3-U1-0,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5103	TR2/LM3-U1-1,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5104	TR2/LM3-U1-1,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5105	TR2/LM3-U1-2,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5106	TR2/LM3-U1-2,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5107	TR2/LM3-U1-3,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5108	TR2/LM3-U1-3,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5109	TR2/LM3-U1-4,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5110	TR2/LM3-U1-4,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5111	TR2/LM3-U1-5,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5112	TR2/LM3-U1-5,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5113	TR2/LM3-U1-6,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5114	TR2/LM3-U1-6,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5115	TR2/LM3-U1-7,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5116	TR2/LM3-U1-7,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5117	TR2/LM3-U1-8,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5118	TR2/LM3-U1-8,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5119	TR2/LM3-U1-9,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5120	TR2/LM3-U1-9,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5121	TR2/LM3-U1-10,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5122	TR2/LM3-U1-10,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5200	LM3-TS-U2			
ZS5201	TR2/LM3-U2-0,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5202	TR2/LM3-U2-0,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5203	TR2/LM3-U2-1,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5204	TR2/LM3-U2-1,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5205	TR2/LM3-U2-2,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5206	TR2/LM3-U2-2,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5207	TR2/LM3-U2-3,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické

ZS5208	TR2/LM3-U2-3,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5209	TR2/LM3-U2-4,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5210	TR2/LM3-U2-4,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5211	TR2/LM3-U2-5,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5212	TR2/LM3-U2-5,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5213	TR2/LM3-U2-6,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5214	TR2/LM3-U2-6,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5215	TR2/LM3-U2-7,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5216	TR2/LM3-U2-7,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5217	TR2/LM3-U2-8,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5218	TR2/LM3-U2-8,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5219	TR2/LM3-U2-9,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5220	TR2/LM3-U2-9,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5221	TR2/LM3-U2-10,000 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5222	TR2/LM3-U2-10,500 m	Proměnné	SZ5 - LM3	Statické
ZS5301	Brzd/roz síly LM3 U1 1	Proměnné	SZ8 - podélné síly	Statické
ZS5302	Brzd/roz síly LM3 U1 2	Proměnné	SZ8 - podélné síly	Statické
ZS5401	Brzd/roz síly LM3 U2 1	Proměnné	SZ8 - příčné síly	Statické
ZS5402	Brzd/roz síly LM3 U2 2	Proměnné	SZ8 - příčné síly	Statické
ZS5501	Příčné síly LM3 1	Proměnné	SZ8 - příčné síly	Statické
ZS5502	Příčné síly LM3 2	Proměnné	SZ8 - příčné síly	Statické
ZS6101	Přetížení LM1-U1	Proměnné	SZ6 - LM1 přetížení	Statické
ZS6102	Přetížení LM1-U2	Proměnné	SZ6 - LM1 přetížení	Statické
ZS6201	Přetížení LM3-U1	Proměnné	SZ7 - LM3 přetížení	Statické
ZS6202	Přetížení LM3-U2	Proměnné	SZ7 - LM3 přetížení	Statické
ZS7101	Rovnoměrné oteplení	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS7102	Rovnoměrné ochlazení	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS7201	Teplota rozdílová horní	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS7202	Teplota rozdílová dolní	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS7301	Teplota kombinace 1	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS7302	Teplota kombinace 2	Proměnné	SZ10 - teplota	Statické
ZS8101	Smrštění	Stálé	SZ1 - stálé	Standard

U1 ... 1. uskupení U2 ... 2. uskupení

5.4 Použité kombinace

Pro vytvoření kombinací v programu byly použity kombinace typu EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B, které program automaticky rozloží na příslušné, normově závislé kombinace.

Kombinace normově závislé

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč.
				[-]
CO00	Pouze stálá	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1,11
CO01	LM1-U1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1,11
			ZS4100 - LM1-UDL-U1	1
			ZS4201 - TR1/LM1-U1-0,000 m	1
			ZS4202 - TR1/LM1-U1-0,250 m	1
			ZS4203 - TR1/LM1-U1-0,500 m	1
			ZS4204 - TR1/LM1-U1-0,750 m	1
			ZS4205 - TR1/LM1-U1-1,000 m	1
			ZS4206 - TR1/LM1-U1-1,250 m	1
			ZS4207 - TR1/LM1-U1-1,500 m	1
			ZS4208 - TR1/LM1-U1-1,750 m	1
			ZS4209 - TR1/LM1-U1-2,000 m	1
			ZS4210 - TR1/LM1-U1-2,250 m	1
			ZS4211 - TR1/LM1-U1-2,500 m	1
			ZS4212 - TR1/LM1-U1-2,750 m	1
			ZS4213 - TR1/LM1-U1-3,000 m	1
			ZS4214 - TR1/LM1-U1-3,250 m	1
			ZS4215 - TR1/LM1-U1-3,500 m	1
			ZS4216 - TR1/LM1-U1-3,750 m	1
			ZS4217 - TR1/LM1-U1-4,000 m	1
			ZS4218 - TR1/LM1-U1-4,250 m	1
			ZS4219 - TR1/LM1-U1-4,500 m	1
			ZS4220 - TR1/LM1-U1-4,750 m	1
			ZS4221 - TR1/LM1-U1-5,000 m	1
			ZS4222 - TR1/LM1-U1-5,250 m	1
			ZS4223 - TR1/LM1-U1-5,500 m	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS6101 - Přetížení LM1-U1	1

CO02	LM1-U2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1,11
			ZS4101 - LM1-UDL-U2	1
			ZS4301 - TR1/LM1-U2-0,000 m	1
			ZS4302 - TR1/LM1-U2-0,250 m	1
			ZS4303 - TR1/LM1-U2-0,500 m	1
			ZS4304 - TR1/LM1-U2-0,750 m	1
			ZS4305 - TR1/LM1-U2-1,000 m	1
			ZS4306 - TR1/LM1-U2-1,250 m	1
			ZS4307 - TR1/LM1-U2-1,500 m	1
			ZS4308 - TR1/LM1-U2-1,750 m	1
			ZS4309 - TR1/LM1-U2-2,000 m	1
			ZS4310 - TR1/LM1-U2-2,250 m	1
			ZS4311 - TR1/LM1-U2-2,500 m	1
			ZS4312 - TR1/LM1-U2-2,750 m	1
			ZS4313 - TR1/LM1-U2-3,000 m	1
			ZS4314 - TR1/LM1-U2-3,250 m	1
			ZS4315 - TR1/LM1-U2-3,500 m	1
			ZS4316 - TR1/LM1-U2-3,750 m	1
			ZS4317 - TR1/LM1-U2-4,000 m	1
			ZS4318 - TR1/LM1-U2-4,250 m	1
			ZS4319 - TR1/LM1-U2-4,500 m	1
			ZS4320 - TR1/LM1-U2-4,750 m	1
			ZS4321 - TR1/LM1-U2-5,000 m	1
			ZS4322 - TR1/LM1-U2-5,250 m	1
			ZS4323 - TR1/LM1-U2-5,500 m	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS6102 - Přetížení LM1-U2	1
CO03	LM3-U1	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1,11
			ZS5101 - TR2/LM3-U1-0,000 m	1
			ZS5102 - TR2/LM3-U1-0,500 m	1
			ZS5103 - TR2/LM3-U1-1,000 m	1
			ZS5104 - TR2/LM3-U1-1,500 m	1
			ZS5105 - TR2/LM3-U1-2,000 m	1
			ZS5106 - TR2/LM3-U1-2,500 m	1

			ZS5107 - TR2/LM3-U1-3,000 m	1
			ZS5108 - TR2/LM3-U1-3,500 m	1
			ZS5109 - TR2/LM3-U1-4,000 m	1
			ZS5110 - TR2/LM3-U1-4,500 m	1
			ZS5111 - TR2/LM3-U1-5,000 m	1
			ZS5112 - TR2/LM3-U1-5,500 m	1
			ZS5113 - TR2/LM3-U1-6,000 m	1
			ZS5114 - TR2/LM3-U1-6,500 m	1
			ZS5115 - TR2/LM3-U1-7,000 m	1
			ZS5116 - TR2/LM3-U1-7,500 m	1
			ZS5117 - TR2/LM3-U1-8,000 m	1
			ZS5118 - TR2/LM3-U1-8,500 m	1
			ZS5119 - TR2/LM3-U1-9,000 m	1
			ZS5120 - TR2/LM3-U1-9,500 m	1
			ZS5121 - TR2/LM3-U1-10,000 m	1
			ZS5122 - TR2/LM3-U1-10,500 m	1
			ZS6201 - Přetížení LM3-U1	1
			ZS7101 - Brzd/roz síly LM3 U1 1	1
			ZS7102 - Brzd/roz síly LM3 U1 2	1
			ZS7201 - Příčné síly LM3 1	1
			ZS7202 - Příčné síly LM3 2	1
CO04	LM3-U2	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1,11
			ZS5201 - TR2/LM3-U2-0,000 m	1
			ZS5202 - TR2/LM3-U2-0,500 m	1
			ZS5203 - TR2/LM3-U2-1,000 m	1
			ZS5204 - TR2/LM3-U2-1,500 m	1
			ZS5205 - TR2/LM3-U2-2,000 m	1
			ZS5206 - TR2/LM3-U2-2,500 m	1
			ZS5207 - TR2/LM3-U2-3,000 m	1
			ZS5208 - TR2/LM3-U2-3,500 m	1
			ZS5209 - TR2/LM3-U2-4,000 m	1
			ZS5210 - TR2/LM3-U2-4,500 m	1
			ZS5211 - TR2/LM3-U2-5,000 m	1
			ZS5212 - TR2/LM3-U2-5,500 m	1
			ZS5213 - TR2/LM3-U2-6,000 m	1
			ZS5214 - TR2/LM3-U2-6,500 m	1
			ZS5215 - TR2/LM3-U2-7,000 m	1
			ZS5216 - TR2/LM3-U2-7,500 m	1

			ZS5217 - TR2/LM3-U2-8,000 m	1
			ZS5218 - TR2/LM3-U2-8,500 m	1
			ZS5219 - TR2/LM3-U2-9,000 m	1
			ZS5220 - TR2/LM3-U2-9,500 m	1
			ZS5221 - TR2/LM3-U2-10,000 m	1
			ZS5222 - TR2/LM3-U2-10,500 m	1
			ZS6202 - Přetížení LM3-U2	1
			ZS7103 - Brzd/roz síly LM3 U2 1	1
			ZS7104 - Brzd/roz síly LM3 U2 2	1
			ZS7201 - Příčné síly LM3 1	1
			ZS7202 - Příčné síly LM3 2	1

CO11	Kvazistálá_LM1_U1	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1
			ZS7101 - Rovnoměrné oteplení	1
			ZS7102 - Rovnoměrné ochlazení	1
			ZS7201 - Teplota rozdílová horní	1
			ZS7202 - Teplota rozdílová dolní	1
			ZS7301 - Teplota kombinace 1	1
			ZS7302 - Teplota kombinace 2	1
			ZS8101 - Smrštění	1
CO21	Charakteristická_LM1_U1	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1
			ZS4100 - LM1-UDL-U1	1
			ZS4201 - TR1/LM1-U1-0,000 m	1
			ZS4202 - TR1/LM1-U1-0,250 m	1
			ZS4203 - TR1/LM1-U1-0,500 m	1
			ZS4204 - TR1/LM1-U1-0,750 m	1
			ZS4205 - TR1/LM1-U1-1,000 m	1
			ZS4206 - TR1/LM1-U1-1,250 m	1
			ZS4207 - TR1/LM1-U1-1,500 m	1
			ZS4208 - TR1/LM1-U1-1,750 m	1
			ZS4209 - TR1/LM1-U1-2,000 m	1
			ZS4210 - TR1/LM1-U1-2,250 m	1
			ZS4211 - TR1/LM1-U1-2,500 m	1
			ZS4212 - TR1/LM1-U1-2,750 m	1
			ZS4213 - TR1/LM1-U1-3,000 m	1

			ZS4214 - TR1/LM1-U1-3,250 m	1
			ZS4215 - TR1/LM1-U1-3,500 m	1
			ZS4216 - TR1/LM1-U1-3,750 m	1
			ZS4217 - TR1/LM1-U1-4,000 m	1
			ZS4218 - TR1/LM1-U1-4,250 m	1
			ZS4219 - TR1/LM1-U1-4,500 m	1
			ZS4220 - TR1/LM1-U1-4,750 m	1
			ZS4221 - TR1/LM1-U1-5,000 m	1
			ZS4222 - TR1/LM1-U1-5,250 m	1
			ZS4223 - TR1/LM1-U1-5,500 m	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS6101 - Přetížení LM1-U1	1
			ZS7101 - Rovnoměrné oteplení	1
			ZS7102 - Rovnoměrné ochlazení	1
			ZS7201 - Teplota rozdílová horní	1
			ZS7202 - Teplota rozdílová dolní	1
			ZS7301 - Teplota kombinace 1	1
			ZS7302 - Teplota kombinace 2	1
			ZS8101 - Smrštění	1
CO22	Charakteristická_ LM1_U2	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1
			ZS4101 - LM1-UDL-U2	1
			ZS4301 - TR1/LM1-U2-0,000 m	1
			ZS4302 - TR1/LM1-U2-0,250 m	1
			ZS4303 - TR1/LM1-U2-0,500 m	1
			ZS4304 - TR1/LM1-U2-0,750 m	1
			ZS4305 - TR1/LM1-U2-1,000 m	1
			ZS4306 - TR1/LM1-U2-1,250 m	1
			ZS4307 - TR1/LM1-U2-1,500 m	1
			ZS4308 - TR1/LM1-U2-1,750 m	1
			ZS4309 - TR1/LM1-U2-2,000 m	1
			ZS4310 - TR1/LM1-U2-2,250 m	1
			ZS4311 - TR1/LM1-U2-2,500 m	1
			ZS4312 - TR1/LM1-U2-2,750 m	1
			ZS4313 - TR1/LM1-U2-3,000 m	1
			ZS4314 - TR1/LM1-U2-3,250 m	1

			ZS4315 - TR1/LM1-U2-3,500 m	1
			ZS4316 - TR1/LM1-U2-3,750 m	1
			ZS4317 - TR1/LM1-U2-4,000 m	1
			ZS4318 - TR1/LM1-U2-4,250 m	1
			ZS4319 - TR1/LM1-U2-4,500 m	1
			ZS4320 - TR1/LM1-U2-4,750 m	1
			ZS4321 - TR1/LM1-U2-5,000 m	1
			ZS4322 - TR1/LM1-U2-5,250 m	1
			ZS4323 - TR1/LM1-U2-5,500 m	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS6102 - Přetížení LM1-U2	1
			ZS7101 - Rovnoměrné oteplení	1
			ZS7102 - Rovnoměrné ochlazení	1
			ZS7201 - Teplota rozdílová horní	1
			ZS7202 - Teplota rozdílová dolní	1
			ZS7301 - Teplota kombinace 1	1
			ZS7302 - Teplota kombinace 2	1
			ZS8101 - Smrštění	1
CO23	Charakteristická_ LM3_U1	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS5101 - TR2/LM3-U1-0,000 m	1
			ZS5102 - TR2/LM3-U1-0,500 m	1
			ZS5103 - TR2/LM3-U1-1,000 m	1
			ZS5104 - TR2/LM3-U1-1,500 m	1
			ZS5105 - TR2/LM3-U1-2,000 m	1
			ZS5106 - TR2/LM3-U1-2,500 m	1
			ZS5107 - TR2/LM3-U1-3,000 m	1
			ZS5108 - TR2/LM3-U1-3,500 m	1
			ZS5109 - TR2/LM3-U1-4,000 m	1
			ZS5110 - TR2/LM3-U1-4,500 m	1
			ZS5111 - TR2/LM3-U1-5,000 m	1
			ZS5112 - TR2/LM3-U1-5,500 m	1
			ZS5113 - TR2/LM3-U1-6,000 m	1

			ZS5114 - TR2/LM3-U1-6,500 m	1
			ZS5115 - TR2/LM3-U1-7,000 m	1
			ZS5116 - TR2/LM3-U1-7,500 m	1
			ZS5117 - TR2/LM3-U1-8,000 m	1
			ZS5118 - TR2/LM3-U1-8,500 m	1
			ZS5119 - TR2/LM3-U1-9,000 m	1
			ZS5120 - TR2/LM3-U1-9,500 m	1
			ZS5121 - TR2/LM3-U1-10,000 m	1
			ZS5122 - TR2/LM3-U1-10,500 m	1
			ZS5301 - Brzd/roz síly LM3 U1 1	1
			ZS5302 - Brzd/roz síly LM3 U1 2	1
			ZS5501 - Příčné síly LM3 1	1
			ZS5502 - Příčné síly LM3 2	1
			ZS6201 - Přetížení LM3-U1	1
			ZS7101 - Rovnoměrné oteplení	1
			ZS7102 - Rovnoměrné ochlazení	1
			ZS7201 - Teplota rozdílová horní	1
			ZS7202 - Teplota rozdílová dolní	1
			ZS7301 - Teplota kombinace 1	1
			ZS7302 - Teplota kombinace 2	1
			ZS8101 - Smrštění	1
CO24	Charakteristická_ LM3_U2	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1
			ZS2 - Ostatní stálé	1
			ZS3 - Zemní tlak	1
			ZS4400 - Chodník-oba	1
			ZS4401 - Chodník-levý	1
			ZS4402 - Chodník-pravý	1
			ZS5201 - TR2/LM3-U2-0,000 m	1
			ZS5202 - TR2/LM3-U2-0,500 m	1
			ZS5203 - TR2/LM3-U2-1,000 m	1
			ZS5204 - TR2/LM3-U2-1,500 m	1
			ZS5205 - TR2/LM3-U2-2,000 m	1
			ZS5206 - TR2/LM3-U2-2,500 m	1
			ZS5207 - TR2/LM3-U2-3,000 m	1
			ZS5208 - TR2/LM3-U2-3,500 m	1
			ZS5209 - TR2/LM3-U2-4,000 m	1
			ZS5210 - TR2/LM3-U2-4,500 m	1
			ZS5211 - TR2/LM3-U2-5,000 m	1
			ZS5212 - TR2/LM3-U2-5,500 m	1

			ZS5213 - TR2/LM3-U2-6,000 m	1
			ZS5214 - TR2/LM3-U2-6,500 m	1
			ZS5215 - TR2/LM3-U2-7,000 m	1
			ZS5216 - TR2/LM3-U2-7,500 m	1
			ZS5217 - TR2/LM3-U2-8,000 m	1
			ZS5218 - TR2/LM3-U2-8,500 m	1
			ZS5219 - TR2/LM3-U2-9,000 m	1
			ZS5220 - TR2/LM3-U2-9,500 m	1
			ZS5221 - TR2/LM3-U2-10,000 m	1
			ZS5222 - TR2/LM3-U2-10,500 m	1
			ZS5401 - Brzd/roz síly LM3 U2 1	1
			ZS5402 - Brzd/roz síly LM3 U2 2	1
			ZS5501 - Příčné síly LM3 1	1
			ZS5502 - Příčné síly LM3 2	1
			ZS6202 - Přetížení LM3-U2	1
			ZS7101 - Rovnoměrné oteplení	1
			ZS7102 - Rovnoměrné ochlazení	1
			ZS7201 - Teplota rozdílová horní	1
			ZS7202 - Teplota rozdílová dolní	1
			ZS7301 - Teplota kombinace 1	1
			ZS7302 - Teplota kombinace 2	1
			ZS8101 - Smrštění	1

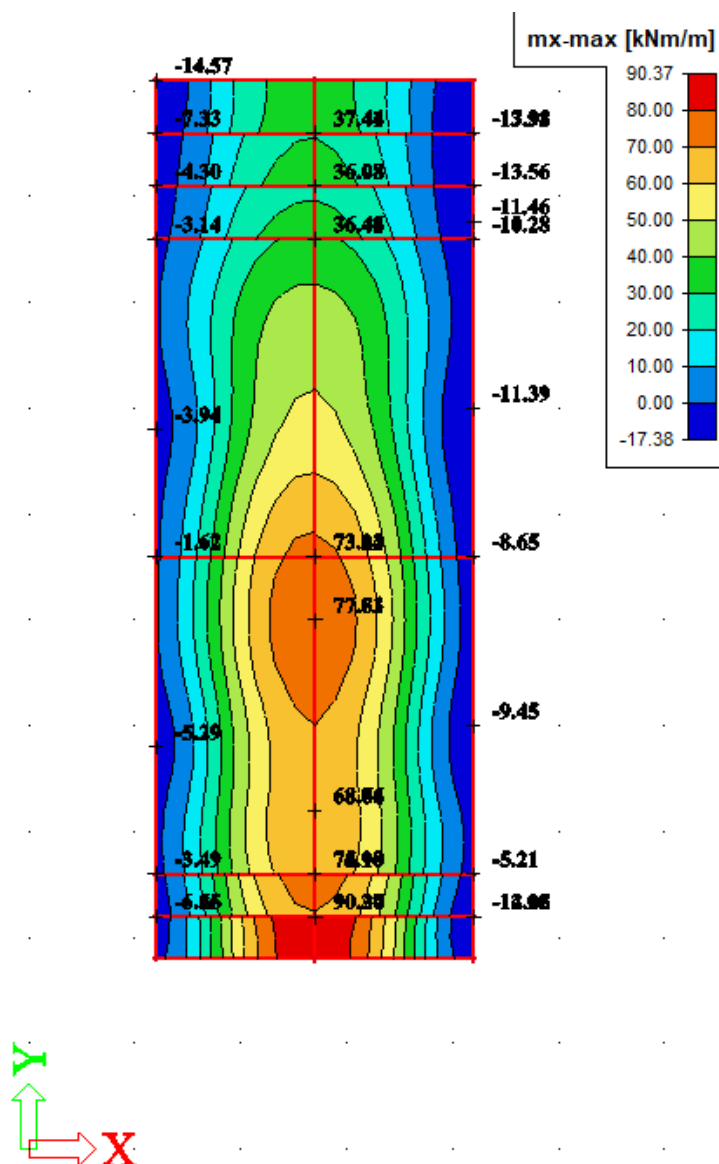
6 VNITŘNÍ SÍLY NK

6.1 Deska

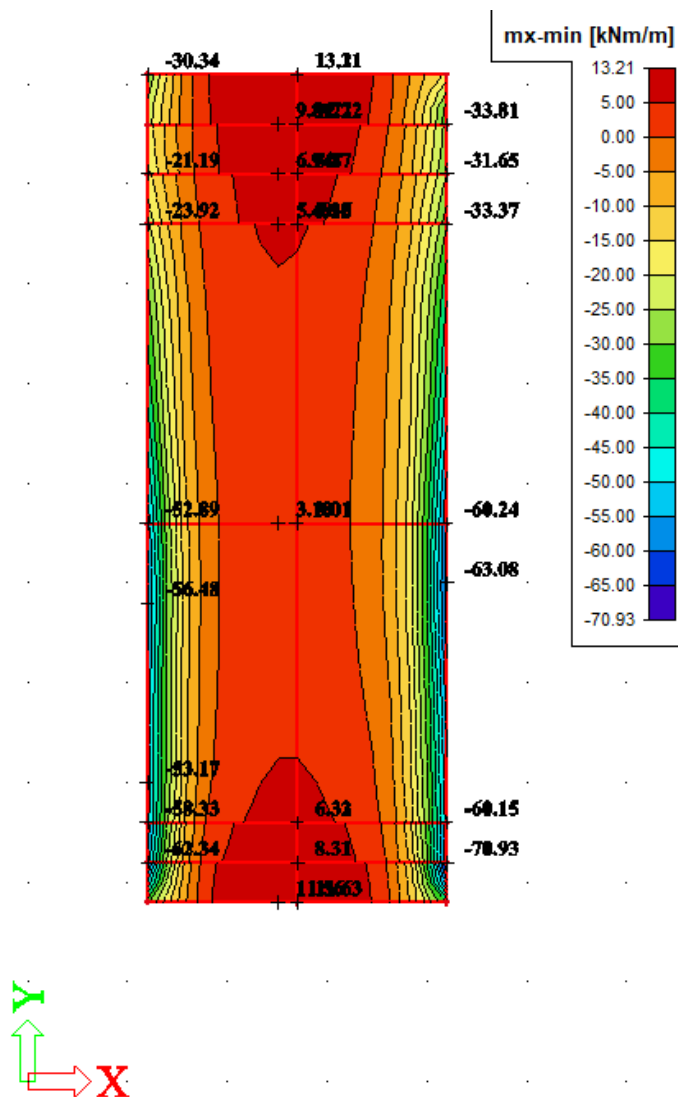
V oblasti nad podporou, tedy v místě stěny se uvažuje s hodnotami ve vnitřním líci stěny.

Základní veličiny sloužili jako vstupní data pro posouzení průřezů v programu Idea StatiCa [23].

Ohybový moment - příčný směr X

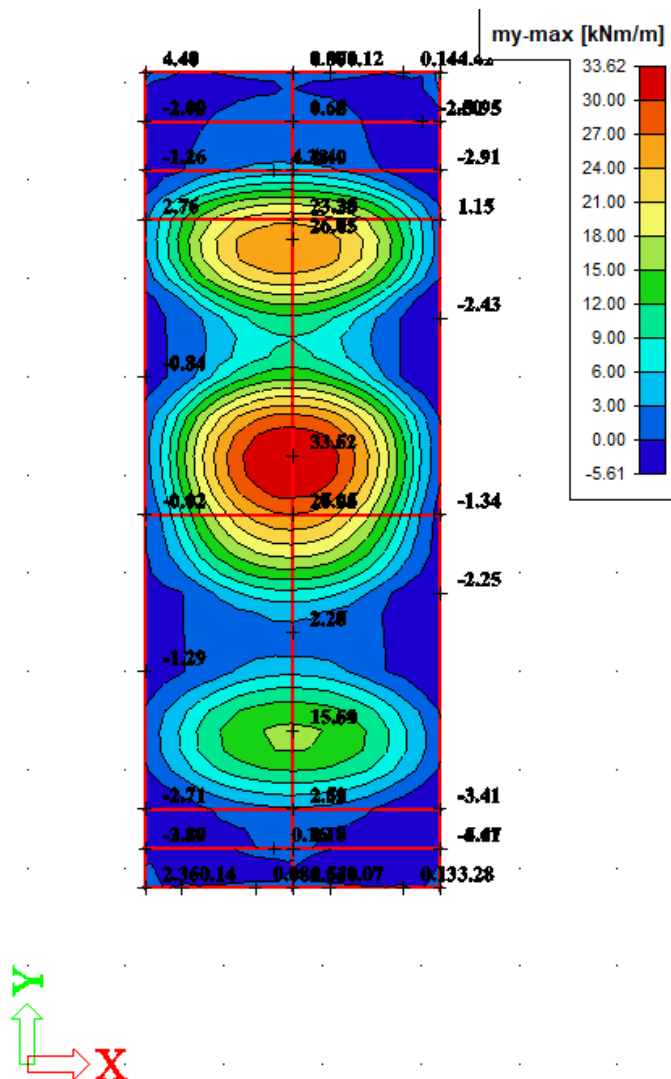


Obrázek: základní maximální ohybový moment v příčném směru

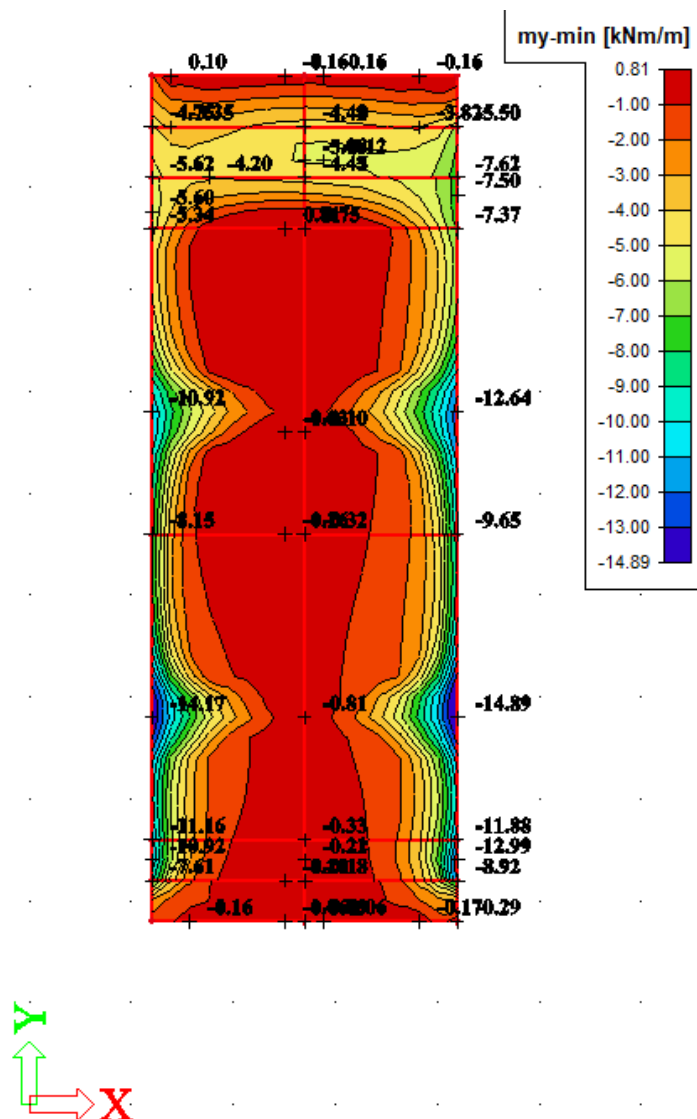


Obrázek: základní minimální ohybový moment v příčném směru

Ohybový moment - podélný směr Y



Obrázek: základní maximální ohybový moment v podélném směru



Obrázek: základní minimální ohybový moment v podélném směru

Krouticí momenty

Největší hodnoty kroutících momentů se vyskytovaly v místech vetknutí křídel.

$$m_{xy,max} = 18 \text{ kNm/m}$$

$$m_{xy,min} = -18 \text{ kNm/m}$$

Největší hodnoty posouvajících sil se vyskytovaly v oblasti u opěr, v místech vetknutí křídel.

$$v_{x,max} = 210 \text{ kN/m}$$

$$v_{x,min} = -219 \text{ kN/m}$$

$$v_{y,max} = 52 \text{ kN/m}$$

$$v_{y,min} = -94 \text{ kN/m}$$

Největší hodnoty normálových sil se vyskytovaly v nadpodporové oblasti v místě napojení křídel.

$$n_{x,max} = 250 \text{ kN/m}$$

$$n_{x,min} = -270 \text{ kN/m}$$

$$n_{y,max} = 160 \text{ kN/m}$$

$$n_{y,min} = -80 \text{ kN/m}$$

6.2 Stěny

Na stěnách byly vnitřní síly sledovány pomocí základních veličin. Základní veličiny sloužili jako vstupní data pro posouzení průřezů v programu Idea StatiCa [23].

6.2.1 Opěra OP1

Ohybové momenty:

Svislý směr Y

nahoře: $m_{y,max} = 76 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -16 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{y,max} = 27 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -31 \text{ kNm/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $m_{x,max} = 39 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -12 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{x,max} = 7 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -6 \text{ kNm/m}$

Posouvající síly:

Svislý směr Y

nahoře: $v_{y,max} = 190 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -29 \text{ kN/m}$

dole: $v_{y,max} = 24 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -50 \text{ kN/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $v_{x,max} = 64 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -67 \text{ kN/m}$

dole: $v_{x,max} = 13 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -16 \text{ kN/m}$

Normálové síly:

Svislý směr Y

nahoře: $n_{y,max} = -9 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -248 \text{ kN/m}$

dole: $n_{y,max} = 117 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -289 \text{ kN/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $n_{x,max} = 147 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -151 \text{ kN/m}$

dole: $n_{x,max} = 20 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -38 \text{ kN/m}$

6.2.2 Opěra OP2

Ohybové momenty:

Svislý směr Y

nahoře: $m_{y,max} = 10 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -83 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{y,max} = 41 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -17 \text{ kNm/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $m_{x,max} = 11 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -60 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{x,max} = 9 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -12 \text{ kNm/m}$

Posouvající síly:

Svislý směr Y

nahore: $v_{y,max} = 70 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -213 \text{ kN/m}$ dole: $v_{y,max} = 41 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -40 \text{ kN/m}$

Vodorovný směr X

nahore: $v_{x,max} = 177 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -87 \text{ kN/m}$ dole: $v_{x,max} = 40 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -40 \text{ kN/m}$ **Normálové síly:**

Svislý směr Y

nahore: $n_{y,max} = -10 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -254 \text{ kN/m}$ dole: $n_{y,max} = 107 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -210 \text{ kN/m}$

Vodorovný směr X

nahore: $n_{x,max} = 172 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -130 \text{ kN/m}$ dole: $n_{x,max} = 13 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -49 \text{ kN/m}$ **6.3 Základy****Ohybové momenty:**

Příčný směr X

 $m_{x,max} = 21 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -95 \text{ kNm/m}$

Podélný směr Y

 $m_{y,max} = 9 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -10 \text{ kNm/m}$ **Posouvající síly:**

Příčný směr X

 $v_{x,max} = 150 \text{ Nm/m}$ $v_{x,min} = -150 \text{ Nm/m}$

Podélný směr Y

 $v_{y,max} = 150 \text{ Nm/m}$ $v_{y,min} = -120 \text{ Nm/m}$ **Normálové síly:**

Příčný směr X

 $n_{x,max} = 6 \text{ Nm/m}$ $n_{x,min} = -5 \text{ Nm/m}$

Podélný směr Y

 $n_{y,max} = 10 \text{ Nm/m}$ $n_{y,min} = -8 \text{ Nm/m}$

6.4 Křídla

Ohybové momenty:

Svislý směr Y

nahoře: $m_{y,max} = 29 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -16 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{y,max} = 16 \text{ kNm/m}$ $m_{y,min} = -44 \text{ kNm/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $m_{x,max} = 43 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -78 \text{ kNm/m}$

dole: $m_{x,max} = 24 \text{ kNm/m}$ $m_{x,min} = -50 \text{ kNm/m}$

Posouvající síly:

Svislý směr Y

nahoře: $v_{y,max} = 60 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -60 \text{ kN/m}$

dole: $v_{y,max} = 150 \text{ kN/m}$ $v_{y,min} = -180 \text{ kNm/m}$

Vodorovný směr X

nahoře: $v_{x,max} = 150 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -150 \text{ kN/m}$

dole: $v_{x,max} = 170 \text{ kN/m}$ $v_{x,min} = -90 \text{ kN/m}$

Normálové síly:

Svislý směr Y

nahoře: $n_{y,max} = 20 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -40 \text{ kN/m}$

dole: $n_{y,max} = 60 \text{ kN/m}$ $n_{y,min} = -320 \text{ kN/m}$

Vodorovný směr X

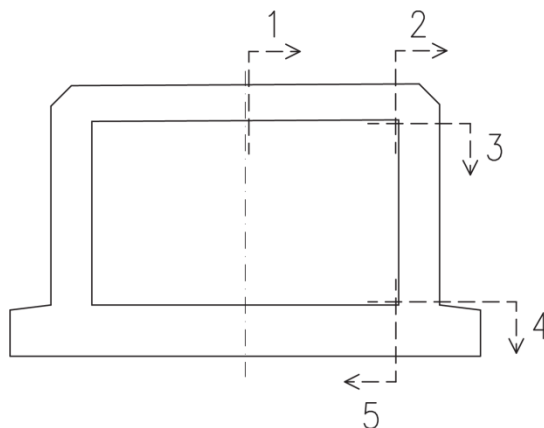
nahoře: $n_{x,max} = 160 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -210 \text{ kN/m}$

dole: $n_{x,max} = 120 \text{ kN/m}$ $n_{x,min} = -270 \text{ kN/m}$

7 POSOUZENÍ NK

Konstrukce byla posuzována v 6 rozhodujících průřezích:

- 1 – mostovka v polovině rozpětí
- 2 – mostovka v místě rámového rohu
- 3 – opěra v místě rámového rohu
- 4 – opěra v místě vetknutí do základové desky
- 5 – základová deska v místě vetknutí opěry
- 6 – křídla v místě extrémního ohybového momentu



Obsah

- 1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 2 Posouzení řezů
- 2.1 Řez 1
- 2.2 Řez 2
- 2.3 Řez 3
- 2.4 Řez 4
- 2.5 Řez 5
- 2.6 Řez 6
- 3 Vysvětlení symbolů
- 4 Seznam dimenzačních dílců
- 5 Seznam použitých materiálů
- 6 Nastavení normových proměnných

1 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
Deska (Deska)	2	1	81,5	✓
Stěna (Stěnodeska)	2	3	88,7	✓
Základ (Deskostěna)	1	5	75,1	✓
Křídla (Stěnodeska)	1	6	46,7	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
1	Deska (Deska)	Deska-střed	81,5	✓
2	Deska (Deska)	Deska-kraj	78,2	✓
3	Stěna (Stěnodeska)	Stěna	88,7	✓
4	Stěna (Stěnodeska)	Stěna	28,5	✓
5	Základ (Deskostěna)	Základ	75,1	✓
6	Křídla (Stěnodeska)	Křídla	46,7	✓

2 Posouzení řezů

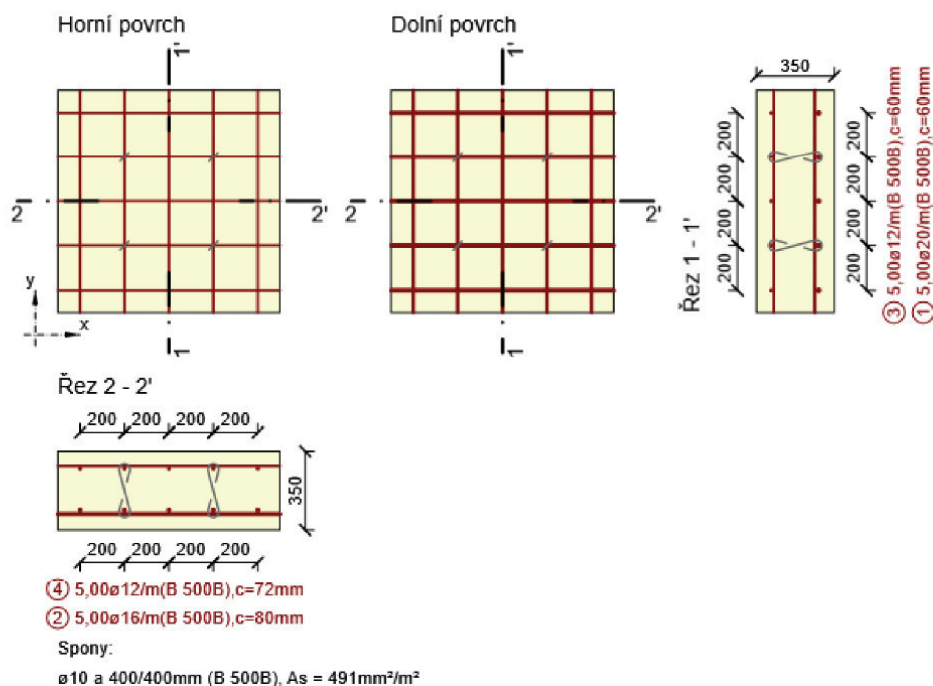
2.1 Řez 1

2.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	54,5	✓
MaxM-	28,0	79,2	✓
MaxQ	28,0	81,5	✓

2.1.2 Kritický extrém MaxQ

Dimenzační dílec	Deska
Vyztužený průřez	Deska-střed



2.1.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-2,3	-1,4	-0,9	0,0	0,0	0,0	-116,5	-1,5
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-32,2	-34,8	-2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-15,6	-17,4	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	13,8	-6,4	7,4	-2,2	116,5
45,0	Ano	7,4	-7,4	0,0	-1,7	116,5
90,0	Ne	9,9	-2,4	7,4	-1,3	116,5
135,0	Ano	-7,4	7,4	0,0	1,7	116,5

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
60,4	Ne	164,1	-164,1	0,0	-36,1	0,0
150,4	Ne	140,9	-140,9	0,0	-31,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
53,3	Ne	88,6	-88,6	0,0	-19,7	0,0
143,3	Ne	60,0	-60,0	0,0	-13,3	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	12,3	3,9	31,1	229	0,0	13,8
Horní	Kolmý směr	12,3	3,9	31,1	229	90,0	9,9
Horní	Tlaková diagonála	12,3	3,9	31,1	229	135,0	-7,4
Dolní	Směr zadáný uživatelem	-3,9	-12,3	-58,9	251	0,0	-6,4
Dolní	Kolmý směr	-3,9	-12,3	-58,9	251	90,0	-2,4
Dolní	Tlaková diagonála	-3,9	-12,3	-58,9	251	45,0	-7,4

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	164,1	140,9	-119,6	220	-119,6	164,1
Horní	Kolmý směr	164,1	140,9	-119,6	220	-29,6	140,9
Dolní	Směr hlavního napětí	-140,9	-164,1	-29,6	242	-29,6	-140,9
Dolní	Kolmý směr	-140,9	-164,1	-29,6	242	60,4	-164,1
Dolní	Tlaková diagonála	-140,9	-164,1	-29,6	242	15,4	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kvazistálou kombinaci MSP



Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	88,6	60,0	-126,7	222	-126,7	88,6
Horní	Kolmý směr	88,6	60,0	-126,7	222	-36,7	60,0
Dolní	Směr hlavního napětí	-60,0	-88,6	-36,7	245	-36,7	-60,0
Dolní	Kolmý směr	-60,0	-88,6	-36,7	245	53,3	-88,6
Dolní	Tlaková diagonála	-60,0	-88,6	-36,7	245	98,3	0,0

2.1.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	7,4			116,5	0,0	81,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	7,4	-2,2	0,0			3,3	OK
Smyk	7,4			116,5	0,0	81,5	OK
Interakce	7,4	-1,3	0,0	116,5	0,0	81,5	OK
Omezení napětí	0,0	-36,1	0,0			9,5	OK
Šířka trhliny	7,1	-19,5	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
	Posudek interakce smyku a kroucení podle 6.3.2 (5) vyhovuje, proto je vyžadováno pouze minimální vyztužení podle 9.2.1.1. Prosím zkontrolujte konstrukční zásady.

Upozornění



Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

2.1.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

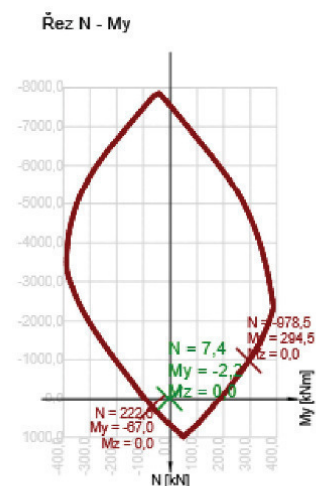
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7,4	-2,2	0,0	Nu-Mu-Mu	3,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	7,4	222,6	-978,5
M_y [kNm]	-2,2	-67,0	294,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



2.1.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
116,5	7,4	142,9	bez redukce	6.2.2(1)	81,5	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
116,5	142,9	1102,2	1169,6	44,6	142,9

Vstupní hodnoty a mezi výsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	491	1571	1000	222	209	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,95	0,15	0,01	0,0	1137,3	0,5	0,53	0,53

Upozornění

Upozornění	
	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.1.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7,4	-1,3	116,5	142,9	1102,2	19,3	81,5	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
12,2	116,5	0,0	3,7	0,0	19	19,3	100,0	OK

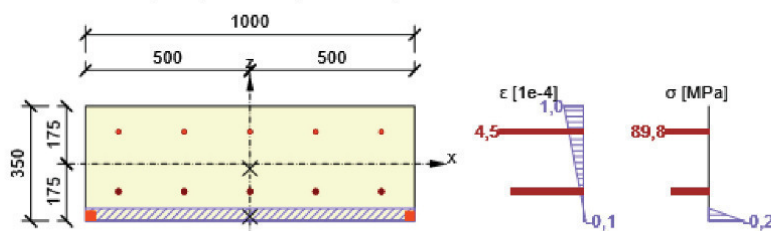
Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
19	-400	97	3,7	4,5	450,0	74,2	89,8	465,9	19,3	OK

Upozornění

Upozornění	
	Posudek interakce smyku a kroucení podle 6.3.2 (5) vyhovuje, proto je vyžadováno pouze minimální vyztužení podle 9.2.1.1. Prosím zkontrolujte konstrukční zásady.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 60,4°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-1,7	-18,0	9,5	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-------------	--------------	-------	-------------------	-------------------------	----------------	------------	---------

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-1,6	-18,0	9,0	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-175	0,0	-36,1	0,0	-1,7	-18,0	9,5	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	7,1	-19,5	0,0	-0,9	-13,5	6,7	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	13	0	109	0,0	-36,1	0,0	6,6	400,0	1,6	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-175	0,0	-36,1	0,0	-1,6	-18,0	9,0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	7,1	-19,5	0,0	-0,9	-13,5	6,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	13	0	109	0,0	-36,1	0,0	18,0	400,0	4,5	OK

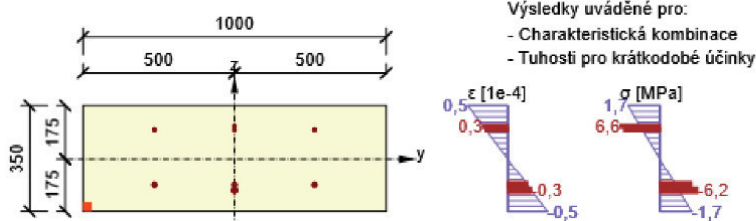
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,83

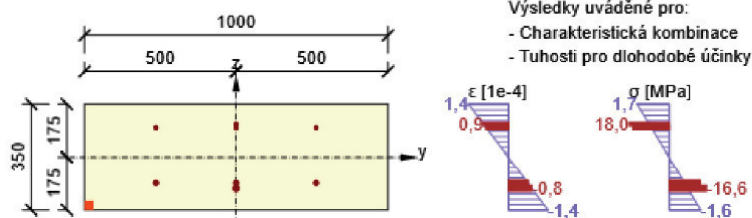
Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.1.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 60,4°

Šířka trhlín - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	7,1	-19,5	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlín - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	7,1	-19,5	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

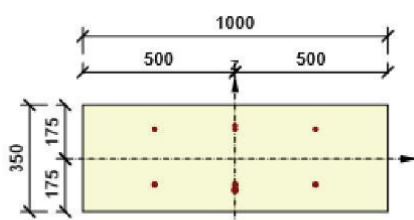
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použití γ _{it}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,83

Upozornění

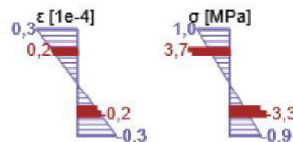
Upozornění									
	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)								

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

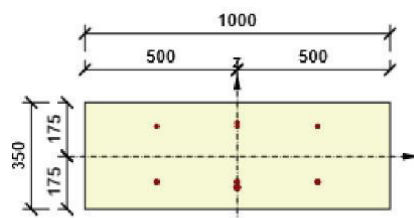


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

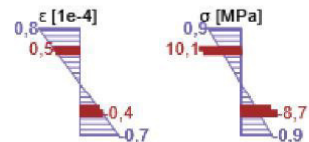


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.1.2.9 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
7,4	-1,3	0,0	66,7	66,7	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,80	0,15	18,8	OK
Maximální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,45	4,00	11,2	OK
Minimální stupeň vyztužení pro rozdělovací výztuž, 9.3.1.1 (2) [%]	0,00	0,00	0,0	OK

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže, 8.2 (2) [mm]	184	21	11,4	OK
Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže, 9.3.1.1 (3) [mm]	200	300	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost rozdělovací výztuže, 9.3.1.1 (3) [%]	0	450	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	222	350000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

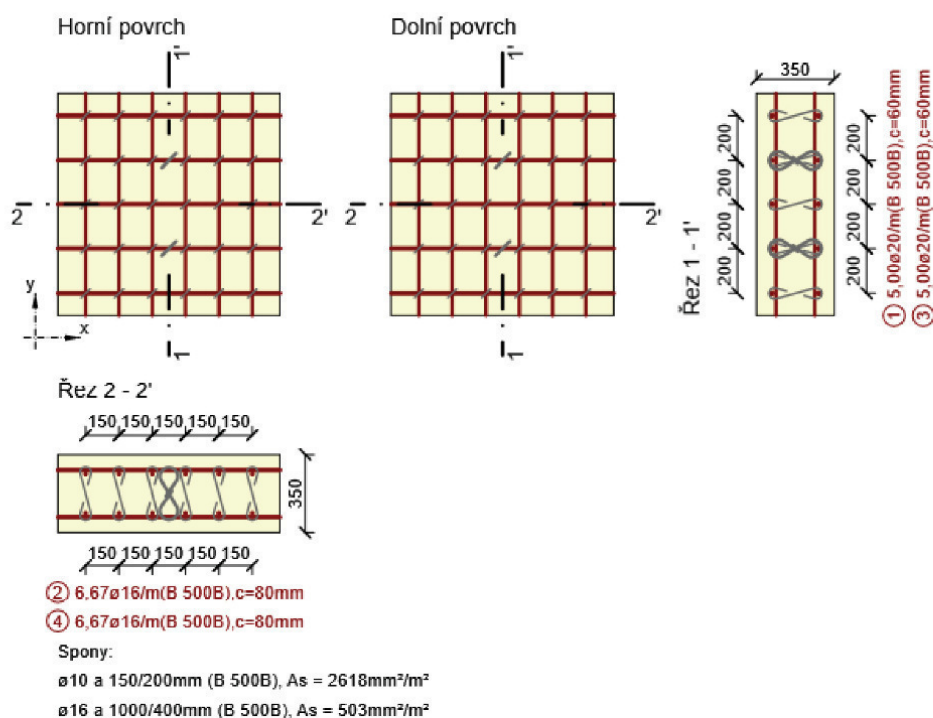
2.2 Řez 2

2.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	40,9	✓
MaxM-	28,0	78,2	✓
MaxQ	28,0	78,2	✓

2.2.2 Kritický extrém MaxM-

Dimenzační dílec	Deska
Vyztužený průřez	Deska-kraj



2.2.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-63,5	-9,6	-0,9	0,0	0,0	0,0	-218,5	-1,7
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-89,8	-44,3	-4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-47,0	-21,6	-4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.2.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	256,7	-249,3	7,3	-63,4	218,5
45,0	Ano	7,3	-7,3	0,0	-1,8	218,5
90,0	Ne	41,7	-34,4	7,3	-9,4	218,5
135,0	Ano	-7,3	7,3	0,0	1,8	218,5

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
5,4	Ne	360,3	-360,3	0,0	-90,2	0,0
95,4	Ne	175,2	-175,2	0,0	-43,9	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
9,5	Ne	190,2	-190,2	0,0	-47,7	0,0
99,5	Ne	83,2	-83,2	0,0	-20,9	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	253,1	38,0	1,0	251	0,0	256,7
Horní	Kolmý směr	253,1	38,0	1,0	251	90,0	41,7
Horní	Tlaková diagonála	253,1	38,0	1,0	251	135,0	-7,3
Dolní	Směr zadáný uživatelem	-38,0	-253,1	-89,0	251	0,0	-249,3
Dolní	Kolmý směr	-38,0	-253,1	-89,0	251	90,0	-34,4
Dolní	Tlaková diagonála	-38,0	-253,1	-89,0	251	45,0	-7,3

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	360,3	175,2	5,4	250	5,4	360,3
Horní	Kolmý směr	360,3	175,2	5,4	250	95,4	175,2
Dolní	Směr hlavního napětí	-175,2	-360,3	-84,6	250	-84,6	-175,2
Dolní	Kolmý směr	-175,2	-360,3	-84,6	250	5,4	-360,3
Dolní	Tlaková diagonála	-175,2	-360,3	-84,6	250	50,4	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	190,2	83,2	9,5	251	9,5	190,2
Horní	Kolmý směr	190,2	83,2	9,5	251	99,5	83,2
Dolní	Směr hlavního napětí	-83,2	-190,2	-80,5	251	-80,5	-83,2
Dolní	Kolmý směr	-83,2	-190,2	-80,5	251	9,5	-190,2
Dolní	Tlaková diagonála	-83,2	-190,2	-80,5	251	54,5	0,0

2.2.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	7,3			218,5	0,0	78,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	7,3	-63,4	0,0			33,9	OK
Smyk	7,3			218,5	0,0	78,2	OK
Interakce	7,3	-9,4	0,0	218,5	0,0	72,0	OK
Omezení napětí	0,0	-90,2	0,0			61,0	OK
Šířka trhliny	15,3	-47,2	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
⚠	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)

Upozornění



Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvolala napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu pouze při posouzení použitelnosti pro danou návrhovou hodnotu vnitřních sil. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiných kombinací daného extrému ani jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.



Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

2.2.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7,3	-63,4	0,0	Nu-Mu-Mu	33,9	100,0	OK

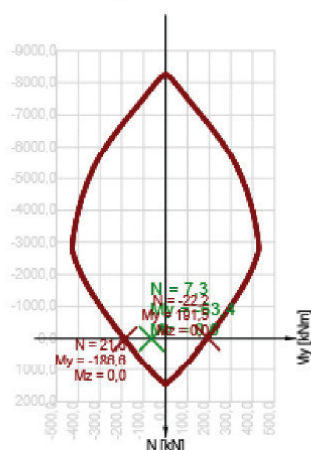
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	7,3	21,6	-22,2
M_y [kNm]	-63,4	-186,6	191,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění

Řez N - My



2.2.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
218,5	7,3	279,3	bez redukce	6.2.3(3)	78,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
218,5	179,0	1342,3	1304,2	279,3	279,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
7	3121	2681	1000	247	224	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,90	0,15	0,01	0,0	312,9	0,5	0,53	0,60

Upozornění

Žádná upozornění

2.2.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7,3	-9,4	218,5	179,0	1342,3	24,4	72,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (podélná výztuž)

A_{sl} [mm ²]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
2681	218,5	1249,1	17,5	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (smyková výztuž)

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
524	163,9	227,7	72,0	100,0	OK


Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
47,0	218,5	0,0	4,1	0,0	7	24,4	100,0	OK

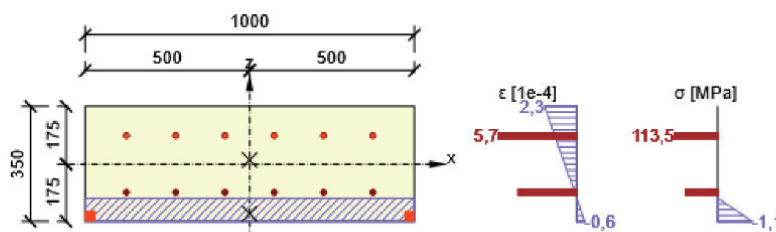
Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7	-375	87	4,1	5,7	450,0	81,5	113,5	465,9	24,4	OK

Upozornění

Upozornění	
	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.2.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 5,4°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-11,0	-18,0	61,0	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	236,1	400,0	59,0	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-175	0,0	-90,2	0,0	-11,0	-18,0	61,0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	15,3	-47,2	0,0	-2,1	-13,5	15,9	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-303	105	0,0	-90,2	0,0	221,7	400,0	55,4	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-175	0,0	-90,2	0,0	-6,9	-18,0	38,3	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-175	15,3	-47,2	0,0	-1,9	-13,5	14,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-303	105	0,0	-90,2	0,0	236,1	400,0	59,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,83

Upozornění

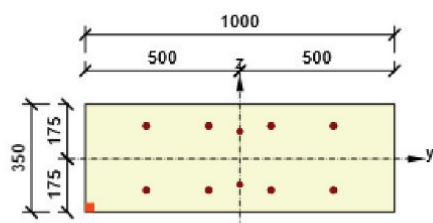
Upozornění									
!	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)								

Upozornění



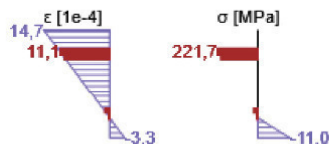
Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu pouze při posouzení použitelnosti pro danou návrhovou hodnotu vnitřních sil. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiných kombinací daného extrému ani jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

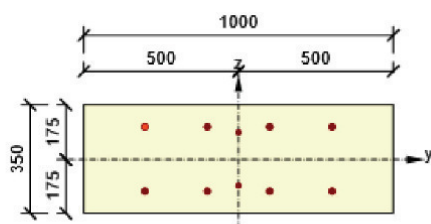


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

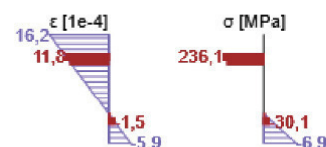


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.2.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 5,4°

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	15,3	-47,2	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	15,3	-47,2	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{it}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,83

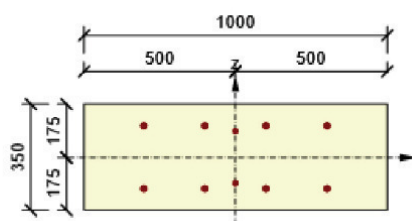
Upozornění

Upozornění



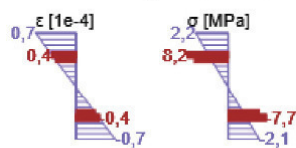
Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

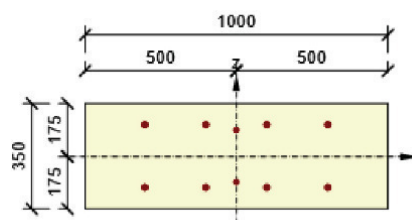


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

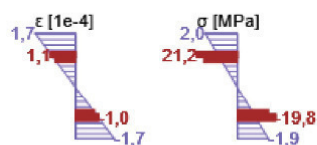


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.2.2.9 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
7,3	-63,4	0,0	66,7	66,7	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyt}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,56	0,15	26,8	OK
Maximální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,90	4,00	22,4	OK
Minimální stupeň vyztužení pro rozdělovací výztuž, 9.3.1.1 (2) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže, 8.2 (2) [mm]	180	24	13,3	OK
Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže, 9.3.1.1 (3) [mm]	200	300	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost rozdělovací výztuže, 9.3.1.1 (3) [%]	0	450	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	280	350000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

2.3 Řez 3

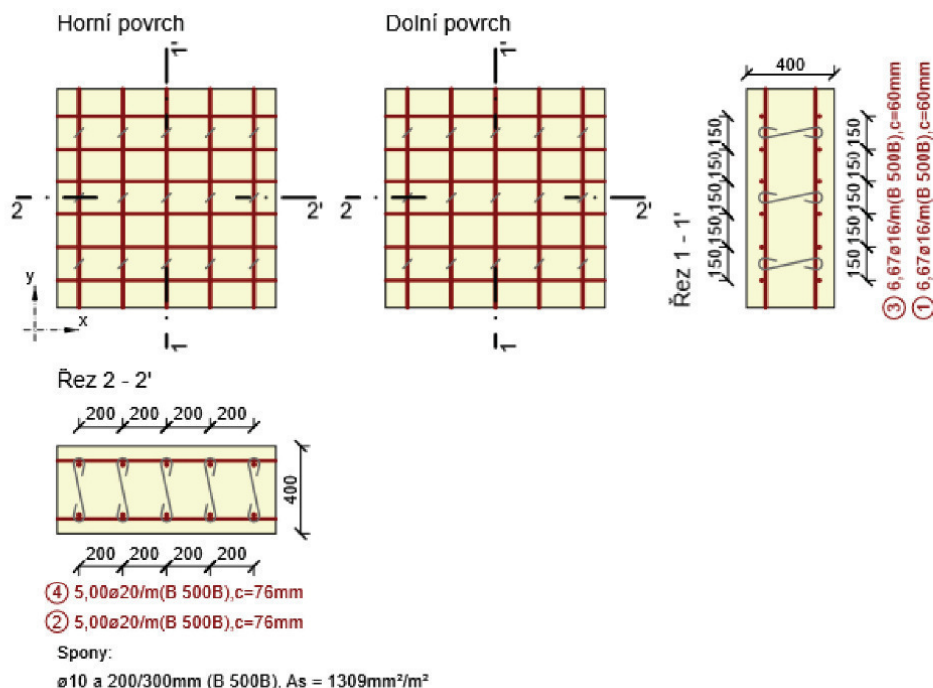
2.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	9,7	✓

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM-	28,0	88,7	✓
MaxQ	28,0	67,7	✓

2.3.2 Kritický extrém MaxM-

Dimenzační dílec	Stěna
Vyztužený průřez	Stěna



2.3.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-60,0	-87,7	-12,7	74,1	-207,1	-44,4	133,8	-80,0
Celkové	Mimofádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-26,7	-104,6	-4,8	-358,8	-323,3	-121,8	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-7,9	-55,0	8,2	-212,8	-138,9	-40,2	0,0	0,0

2.3.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	268,9	-105,8	163,1	-49,9	155,9
45,0	Ano	44,6	-133,3	-88,7	-27,5	155,9

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
90,0	Ne	225,1	-343,2	-118,1	-84,1	155,9
135,0	Ano	-44,6	133,3	88,7	27,5	155,9

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
2,4	Ne	-56,8	-192,1	-248,9	-26,0	0,0
35,6	Ano	-177,9	-64,2	-242,0	9,5	0,0
47,4	Ano	-63,6	-176,3	-239,9	-22,6	0,0
80,6	Ne	273,4	-516,1	-242,6	-118,7	0,0
92,4	Ne	241,6	-434,9	-193,3	-101,3	0,0
170,6	Ne	25,6	-223,0	-197,4	-40,7	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
7,3	Ne	-66,2	-126,0	-192,1	-13,5	0,0
52,3	Ano	-43,4	-15,8	-59,2	2,4	0,0
97,3	Ne	153,9	-254,3	-100,4	-60,9	0,0
191,3	Ne	-83,7	-118,8	-202,5	-10,3	0,0
236,3	Ano	-12,2	-33,6	-45,7	-4,2	0,0
281,3	Ne	140,3	-243,7	-103,4	-57,5	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	255,9	193,4	22,8	286	0,0	268,9
Horní	Kolmý směr	255,9	193,4	22,8	286	90,0	225,1
Horní	Tlaková diagonála	255,9	193,4	22,8	286	135,0	-44,6
Dolní	Směr zadáný uživatelem	-155,0	-427,3	-14,7	286	0,0	-105,8
Dolní	Kolmý směr	-155,0	-427,3	-14,7	286	90,0	-343,2
Dolní	Tlaková diagonála	-155,0	-427,3	-14,7	286	45,0	-133,3

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	213,1	-92,0	-81,6	284	-87,6	241,6
Horní	Kolmý směr	213,1	-92,0	-81,6	284	2,4	-56,8
Horní	Tlaková diagonála	213,1	-92,0	-81,6	284	47,4	-63,6
Dolní	Směr hlavního napětí	-251,6	-551,6	-15,6	284	-9,4	-223,0
Dolní	Kolmý směr	-251,6	-551,6	-15,6	284	80,6	-516,1
Dolní	Tlaková diagonála	-251,6	-551,6	-15,6	284	35,6	-64,2

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	134,3	-90,0	-77,2	285	-78,7	140,3
Horní	Kolmý směr	134,3	-90,0	-77,2	285	11,3	-83,7
Horní	Tlaková diagonála	134,3	-90,0	-77,2	285	56,3	-12,2

17/43

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová


Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Dolní	Směr hlavního napětí	-133,4	-262,7	3,8	285	7,3	-126,0
Dolní	Kolmý směr	-133,4	-262,7	3,8	285	97,3	-254,3
Dolní	Tlaková diagonála	-133,4	-262,7	3,8	285	52,3	-15,8

2.3.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-88,7	-27,5	0,0	155,9	0,0	88,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	163,1	-49,9	0,0			36,8	OK
Smyk	-88,7			155,9	0,0	88,7	OK
Interakce	-88,7	-27,5	0,0	155,9	0,0	88,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.3.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

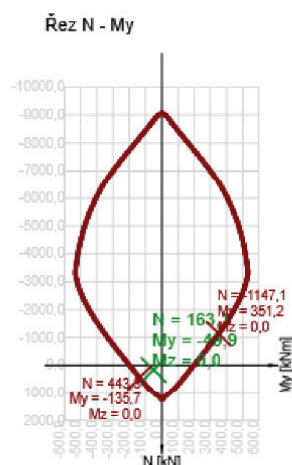
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
163,1	-49,9	0,0	Nu-Mu-Mu	36,8	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	163,1	443,3	-1147,1
M_y [kNm]	-49,9	-135,7	351,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



2.3.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 45,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
155,9	-88,7	175,7	bez redukce	6.2.2(1)	88,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
155,9	175,7	1486,6	1703,8	158,6	175,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	1309	1456	1000	323	279	45,0	90,0	1,01
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,79	0,15	0,00	0,2	427,5	0,5	0,53	0,53

Upozornění

Upozornění	
⚠	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.3.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 45,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-88,7	-27,5	155,9	175,7	1486,6	19,1	88,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
37,7	155,9	0,0	2,7	0,0	9	19,1	100,0	OK

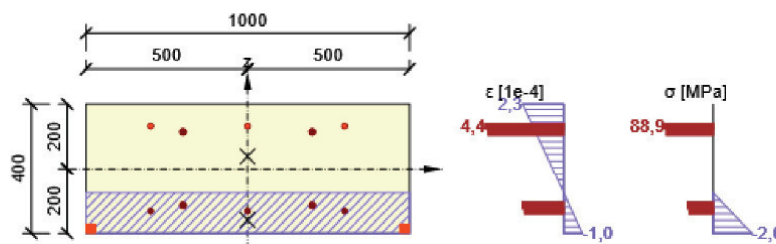
Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
9	-300	132	2,7	4,4	450,0	53,5	88,9	465,9	19,1	OK

Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.3.2.7 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
163,1	-49,9	0,0	37,5	37,5	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyt}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	0,20	29,8	OK
Maximální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	4,00	16,8	OK
Minimální stupeň vyztužení vodorovnou výztuží, 9.6.3 (1) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světla vzdálenost svislé výztuže, 8.2 (2) [mm]	134	21	15,7	OK
Maximální osová vzdálenost svislé výztuže, 9.6.2 (3) [mm]	150	400	37,5	OK
Maximální osová vzdálenost vodorovné výztuže, 9.6.3 (2) [mm]	0	400	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t * d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	320	400000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

2.4 Řez 4

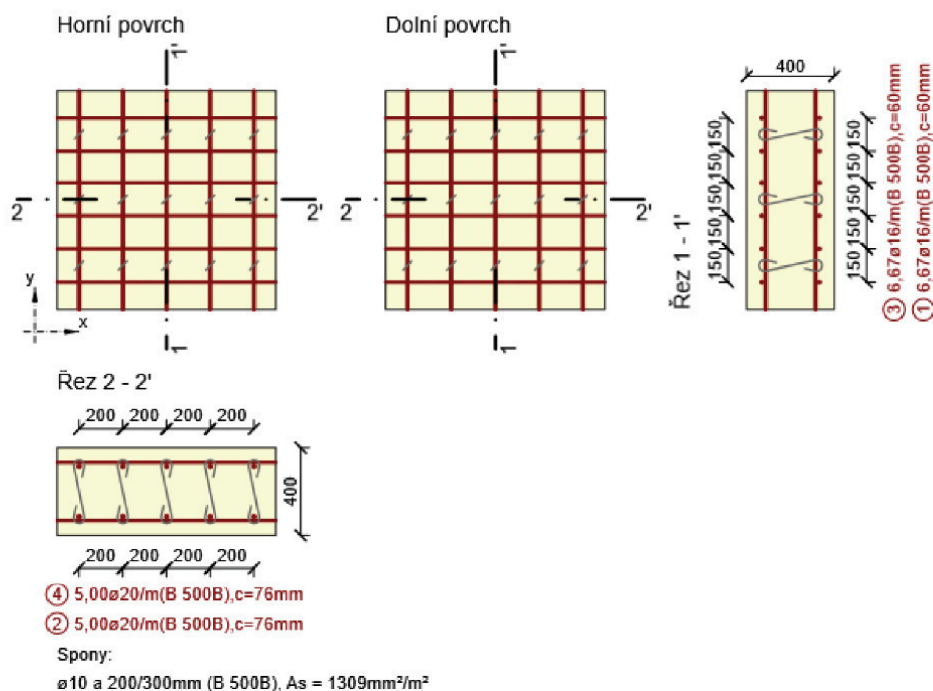
2.4.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
---------------	------------	----------------	----------------

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	26,1	✓
MaxM-	28,0	13,1	✓
MaxQ	28,0	28,5	✓

2.4.2 Kritický extrém MaxQ

Dimenzační dílec	Stěna
Vyztužený průřez	Stěna



2.4.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	3,8	18,9	0,7	-4,7	-38,5	-8,7	1,6	46,1
Celkové	Mimofádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-15,9	-60,6	-5,7	-277,3	-625,2	-94,4	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	11,7	32,0	-22,4	-165,5	-126,5	24,5	0,0	0,0

2.4.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{\text{horní}}$ [kN/m]	$n_{\text{dolní}}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-8,8	12,8	4,0	3,0	46,1

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
45,0	Ano	-13,7	-3,7	-17,4	1,9	46,1
90,0	Ne	-78,7	48,9	-29,8	19,1	46,1

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
1,5	Ne	-56,8	-122,2	-179,0	-14,3	0,0
35,3	Ano	-45,6	-16,5	-62,1	2,4	0,0
46,5	Ano	-55,1	-152,0	-207,2	-19,6	0,0
80,3	Ne	-85,6	-530,0	-615,6	-80,6	0,0
91,5	Ne	-70,8	-445,5	-516,3	-67,9	0,0
170,3	Ne	-51,6	-173,1	-224,7	-23,6	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
30,5	Ne	-36,5	-68,5	-105,1	-2,1	0,0
120,5	Ne	-218,4	89,3	-129,1	47,6	0,0
165,5	Ano	-42,3	-15,6	-57,9	5,3	0,0
214,9	Ne	-48,3	-54,7	-103,0	1,6	0,0
304,9	Ne	-234,4	99,0	-135,4	51,5	0,0
349,9	Ano	-14,4	-39,2	-53,6	-2,3	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	-15,0	-86,3	-5,5	285	0,0	-8,8
Horní	Kolmý směr	-15,0	-86,3	-5,5	285	90,0	-78,7
Horní	Tlaková diagonála	-15,0	-86,3	-5,5	285	45,0	-13,7
Dolní	Směr zadáný uživatelem	47,2	10,8	-87,0	285	0,0	12,8
Dolní	Kolmý směr	47,2	10,8	-87,0	285	90,0	48,9
Dolní	Tlaková diagonála	47,2	10,8	-87,0	285	45,0	-3,7

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-63,0	-119,8	-36,4	285	-88,5	-70,8
Horní	Kolmý směr	-63,0	-119,8	-36,4	285	1,5	-56,8
Horní	Tlaková diagonála	-63,0	-119,8	-36,4	285	46,5	-55,1
Dolní	Směr hlavního napětí	-181,2	-538,5	-11,1	285	-9,7	-173,1
Dolní	Kolmý směr	-181,2	-538,5	-11,1	285	80,3	-530,0
Dolní	Tlaková diagonála	-181,2	-538,5	-11,1	285	35,3	-16,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-55,3	-241,9	37,1	289	34,9	-48,3
Horní	Kolmý směr	-55,3	-241,9	37,1	289	124,9	-234,4
Horní	Tlaková diagonála	-55,3	-241,9	37,1	289	169,9	-14,4

22/43

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová


Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Dolní	Směr hlavního napětí	81,9	-76,7	-62,3	289	-59,5	89,3
Dolní	Kolmý směr	81,9	-76,7	-62,3	289	30,5	-68,5
Dolní	Tlaková diagonála	81,9	-76,7	-62,3	289	-14,5	-15,6

2.4.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	4,0			46,1	0,0	28,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-29,8	19,1	0,0			7,0	OK
Smyk	4,0			46,1	0,0	28,5	OK
Interakce	-17,4	1,9	0,0	46,1	0,0	27,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.4.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

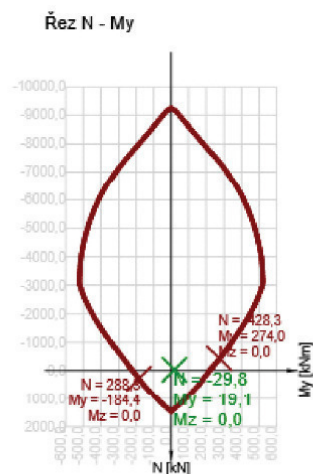
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-29,8	19,1	0,0	Nu-Mu-Mu	7,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-29,8	-428,3	288,3
M_y [kNm]	19,1	274,0	-184,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



2.4.2.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
46,1	4,0	162,0	bez redukce	6.2.2(1)	28,5	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
46,1	162,0	1851,8	1753,0	161,6	162,0

Vstupní hodnoty a mezi výsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
5	1309	1340	1000	332	309	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,78	0,15	0,00	0,0	114,2	0,5	0,53	0,60

Upozornění

Upozornění	
⚠	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.4.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 45,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-17,4	1,9	46,1	167,4	1389,2	3,4	27,5	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-1,0	46,1	0,0	0,8	0,0	1	3,4	100,0	OK

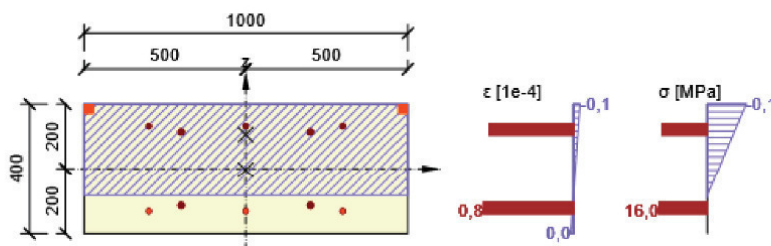
Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-300	-132	0,8	0,8	450,0	15,8	16,0	465,9	3,4	OK

Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.4.2.7 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
4,0	3,0	0,0	37,5	37,5	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	0,20	29,8	OK
Maximální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	4,00	16,8	OK
Minimální stupeň vyztužení vodorovnou výztuží, 9.6.3 (1) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světla vzdálenost svislé výztuže, 8.2 (2) [mm]	134	21	15,7	OK
Maximální osová vzdálenost svislé výztuže, 9.6.2 (3) [mm]	150	400	37,5	OK
Maximální osová vzdálenost vodorovné výztuže, 9.6.3 (2) [mm]	0	400	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t * d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	332	400000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

2.5 Řez 5

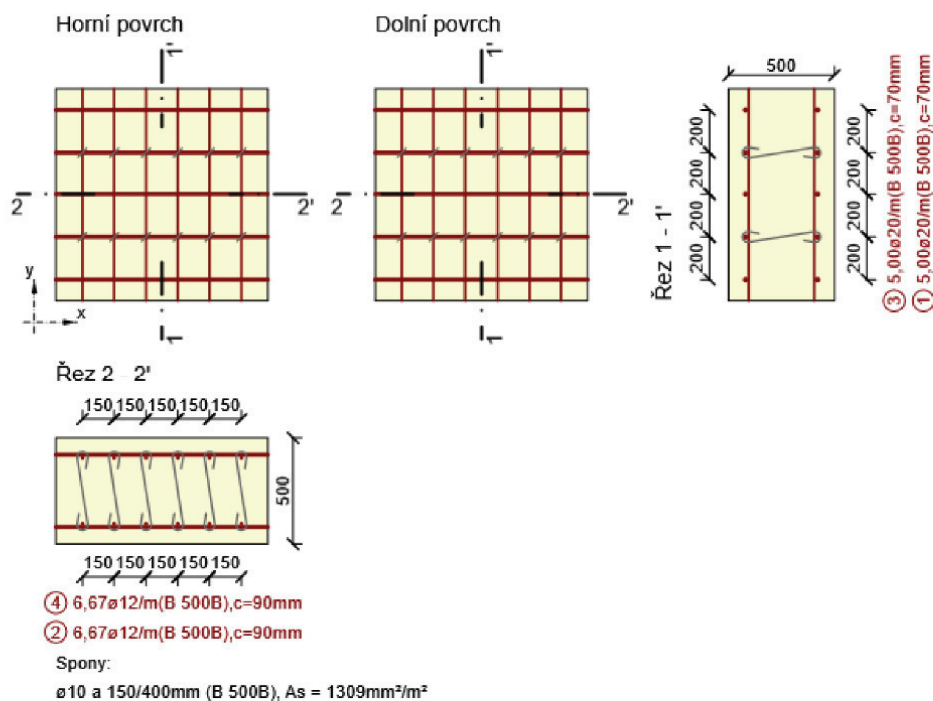
2.5.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
---------------	------------	----------------	----------------

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	75,1	✓
MaxM-	28,0	34,6	✓
MaxQ	28,0	75,1	✓

2.5.2 Kritický extrém MaxM+

Dimenzační dílec	Základ
Vyztužený průřez	Základ



2.5.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	20,8	1,9	-4,9	0,0	0,0	0,0	-150,0	11,0
Celkové	Mimofádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	16,7	1,5	-3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	8,6	0,8	-2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.5.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-41,4	66,6	25,2	20,2	150,4

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
45,0	Ano	25,2	-25,2	0,0	-9,7	150,4
90,0	Ne	7,8	17,5	25,2	1,3	150,4
135,0	Ano	-25,2	25,2	0,0	9,7	150,4

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
76,4	Ne	-1,4	1,4	0,0	0,6	0,0
166,4	Ne	-45,8	45,8	0,0	17,6	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
76,4	Ne	-0,7	0,7	0,0	0,3	0,0
166,4	Ne	-23,7	23,7	0,0	9,1	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	-1,8	-57,1	-103,6	384	0,0	-41,4
Horní	Kolmý směr	-1,8	-57,1	-103,6	384	90,0	7,8
Horní	Tlaková diagonála	-1,8	-57,1	-103,6	384	135,0	-25,2
Dolní	Směr zadáný uživatelem	57,1	1,8	-13,6	384	0,0	66,6
Dolní	Kolmý směr	57,1	1,8	-13,6	384	90,0	17,5
Dolní	Tlaková diagonála	57,1	1,8	-13,6	384	45,0	-25,2

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-1,4	-45,8	-103,6	384	-103,6	-1,4
Horní	Kolmý směr	-1,4	-45,8	-103,6	384	-13,6	-45,8
Horní	Tlaková diagonála	-1,4	-45,8	-103,6	384	31,4	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	45,8	1,4	-13,6	384	-13,6	45,8
Dolní	Kolmý směr	45,8	1,4	-13,6	384	76,4	1,4

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	-0,7	-23,7	-103,6	384	-103,6	-0,7
Horní	Kolmý směr	-0,7	-23,7	-103,6	384	-13,6	-23,7
Horní	Tlaková diagonála	-0,7	-23,7	-103,6	384	31,4	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	23,7	0,7	-13,6	384	-13,6	23,7
Dolní	Kolmý směr	23,7	0,7	-13,6	384	76,4	0,7

2.5.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			150,4	0,0	75,1	OK

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	25,2	20,2	0,0			8,4	OK
Smyk	0,0			150,4	0,0	75,1	OK
Interakce	0,0	9,7	0,0	150,4	0,0	69,1	OK
Omezení napětí	0,0	17,6	0,0			2,2	OK
Šířka trhliny	0,0	9,1	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
⚠	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
ℹ	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

2.5.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

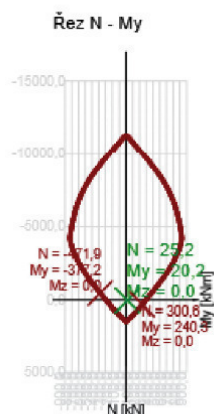
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
25,2	20,2	0,0	Nu-Mu-Mu	8,4	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	25,2	300,6	-471,9
M_y [kNm]	20,2	240,3	-377,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



2.5.2.5 Smyk

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 135,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
150,4	0,0	200,2	bez redukce	6.2.3(3)	75,1	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
150,4	187,8	2293,9	2177,7	200,2	200,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
3	1309	1539	1000	412	382	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,70	0,15	0,00	0,0	300,5	0,4	0,53	0,60

Upozornění

Upozornění	
!	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

2.5.2.6 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 135,0°

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	9,7	150,4	187,8	2293,9	18,6	69,1	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{t,d,s}$ [kN]	$\Delta F_{t,d,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
25,0	150,4	0,0	3,2	0,0	1	18,6	100,0	OK

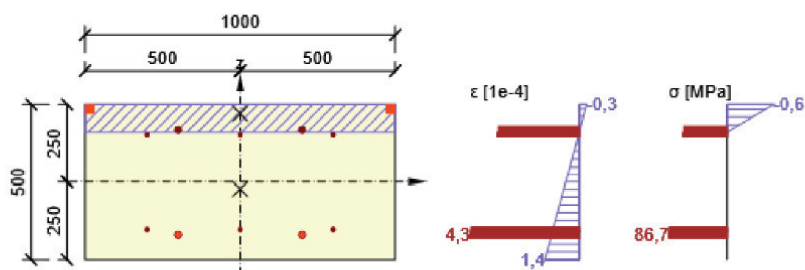
Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-200	-170	3,2	4,3	450,0	64,7	86,7	465,9	18,6	OK

Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.5.2.7 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 166,4°
 Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-0,4	-18,0	2,2	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-0,4	-18,0	2,1	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	250	0,0	17,6	0,0	-0,4	-18,0	2,2	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	0,0	9,1	0,0	-0,2	-13,5	1,5	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-318	-170	0,0	17,6	0,0	1,7	400,0	0,4	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	250	0,0	17,6	0,0	-0,4	-18,0	2,1	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	0,0	9,1	0,0	-0,2	-13,5	1,4	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-318	-170	0,0	17,6	0,0	4,3	400,0	1,1	OK

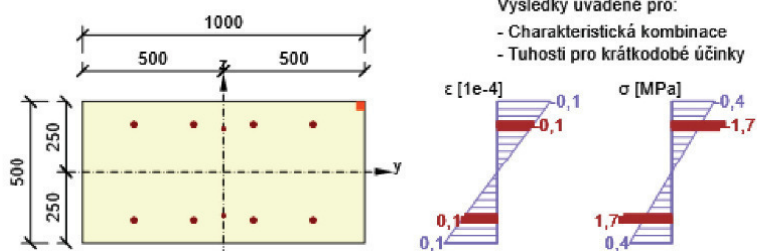
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,78

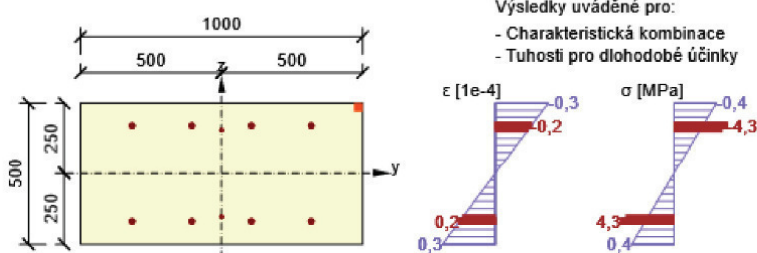
Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.5.2.8 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 166,4°

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	9,1	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	9,1	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

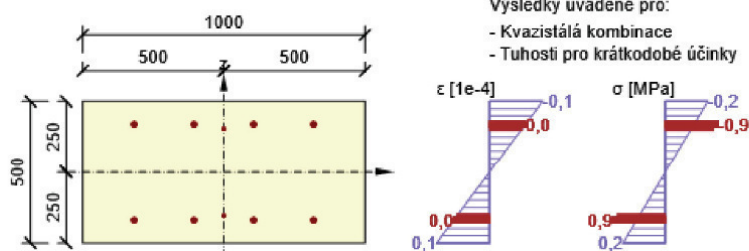
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,78

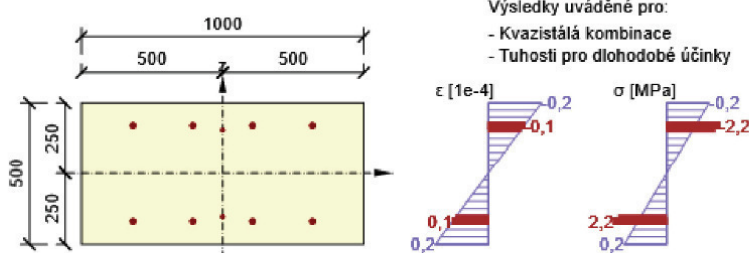
Upozornění

Upozornění	
	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.5.2.9 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
25,2	20,2	0,0	66,7	66,7	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,37	0,15	40,3	OK
Maximální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,63	4,00	15,7	OK
Minimální stupeň vyztužení pro rozdělovací výztuž, 9.3.1.1 (2) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světla vzdálenost hlavní výztuže, 8.2 (2) [mm]	180	24	13,3	OK
Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže, 9.3.1.1 (3) [mm]	200	300	66,7	OK
Maximální osová vzdálenost rozdělovací výztuže, 9.3.1.1 (3) [%]	0	450	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	420	500000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

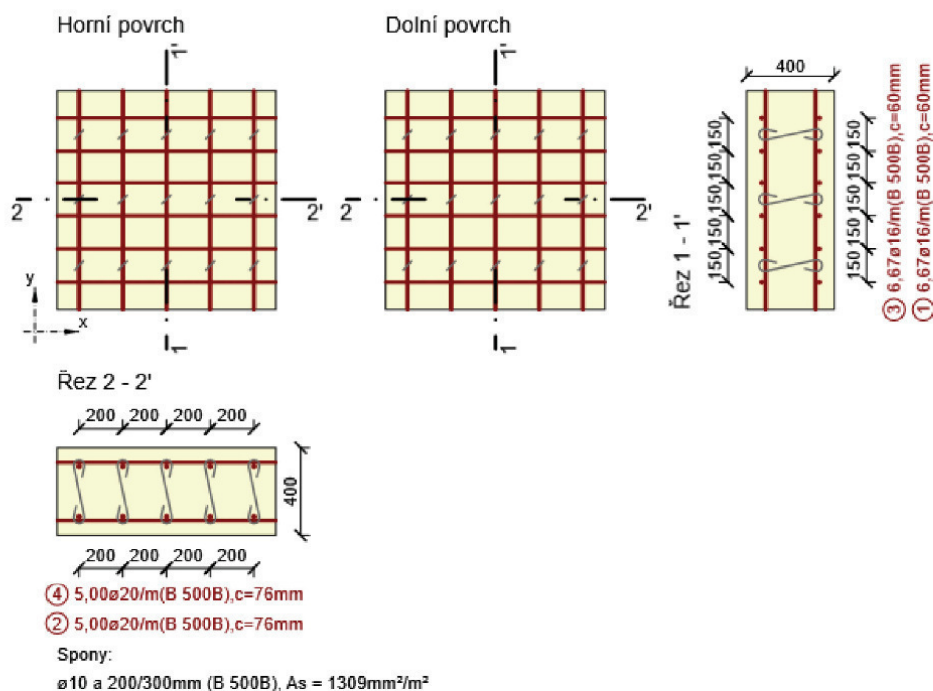
2.6 Řez 6

2.6.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
MaxM+	28,0	46,7	✓
MaxM-	28,0	33,8	✓
MaxQ	28,0	29,4	✓

2.6.2 Kritický extrém MaxM+

Dimenzační dílec	Křídla
Vyztužený průřez	Křídla



2.6.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-76,7	-12,6	9,8	-44,7	-58,2	-93,8	59,0	7,2
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-59,9	-18,2	6,5	-38,7	-1265,3	-152,7	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-50,3	-12,9	8,6	22,5	-628,0	-72,9	0,0	0,0

2.6.2.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	311,2	-262,1	49,1	-85,3	59,4

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
45,0	Ano	-158,6	-29,0	-187,6	15,3	59,4
90,0	Ne	92,1	-56,5	35,6	-21,6	59,4

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
39,8	Ano	-58,1	-22,5	-80,5	3,7	0,0
82,4	Ne	-581,4	-689,7	-1271,1	-43,5	0,0
127,4	Ano	-7,2	-18,5	-25,6	-2,3	0,0
172,4	Ne	195,3	-202,6	-7,3	-60,2	0,0
264,8	Ne	-554,9	-687,7	-1242,5	-46,6	0,0
354,8	Ne	219,7	-200,7	19,0	-63,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
25,7	Ne	259,1	-116,1	143,0	-53,4	0,0
70,7	Ano	-431,9	-166,9	-598,8	27,0	0,0
80,8	Ne	-270,8	-329,8	-600,6	-21,8	0,0
115,7	Ne	79,8	-229,5	-149,7	-49,8	0,0
125,8	Ano	-18,8	-48,7	-67,5	-5,9	0,0
170,8	Ne	196,5	-134,0	62,6	-48,4	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadáný uživatelem	257,6	-12,9	-17,9	302	0,0	311,2
Horní	Kolmý směr	257,6	-12,9	-17,9	302	90,0	92,1
Horní	Tlaková diagonála	257,6	-12,9	-17,9	302	45,0	-158,6
Dolní	Směr zadáný uživatelem	-70,0	-277,6	-86,0	302	0,0	-262,1
Dolní	Kolmý směr	-70,0	-277,6	-86,0	302	90,0	-56,5
Dolní	Tlaková diagonála	-70,0	-277,6	-86,0	302	45,0	-29,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	191,7	-585,0	-7,3	302	-7,6	195,3
Horní	Kolmý směr	191,7	-585,0	-7,3	302	82,4	-581,4
Horní	Tlaková diagonála	191,7	-585,0	-7,3	302	127,4	-7,2
Dolní	Směr hlavního napětí	-211,7	-699,2	-6,5	302	-5,2	-200,7
Dolní	Kolmý směr	-211,7	-699,2	-6,5	302	84,8	-687,7
Dolní	Tlaková diagonála	-211,7	-699,2	-6,5	302	39,8	-22,5

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při povrchích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	187,3	-280,4	-8,1	301	-9,2	196,5
Horní	Kolmý směr	187,3	-280,4	-8,1	301	80,8	-270,8
Horní	Tlaková diagonála	187,3	-280,4	-8,1	301	125,8	-18,8

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová


Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Dolní	Směr hlavního napětí	-155,3	-357,1	-2,2	301	25,7	-116,1
Dolní	Kolmý směr	-155,3	-357,1	-2,2	301	115,7	-229,5
Dolní	Tlaková diagonála	-155,3	-357,1	-2,2	301	70,7	-166,9

2.6.2.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	49,1	-85,3	0,0			46,7	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	49,1	-85,3	0,0			46,7	OK
Omezení napětí	-1242,5	-46,6	0,0			25,7	OK
Šířka trhliny	143,0	-53,4	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Upozornění

Upozornění	
	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)

2.6.2.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

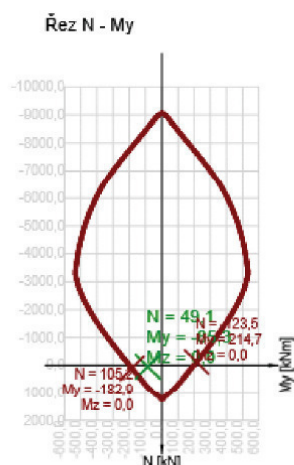
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
49,1	-85,3	0,0	Nu-Mu-Mu	46,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	49,1	105,2	-123,5
M_y [kNm]	-85,3	-182,9	214,7
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



2.6.2.5 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 264,8°

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-4,6	-18,0	25,7	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-4,3	-18,0	23,8	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-200	-1242,5	-46,6	0,0	-4,6	-18,0	25,7	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-200	-649,1	-20,5	0,0	-2,3	-13,5	16,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-200	-1242,5	-46,6	0,0	-4,3	-18,0	23,8	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-200	-649,1	-20,5	0,0	-2,1	-13,5	15,6	OK

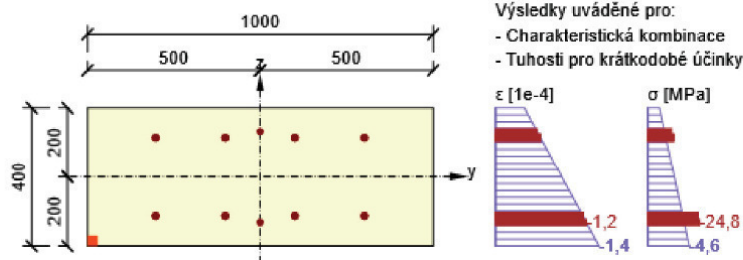
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,81

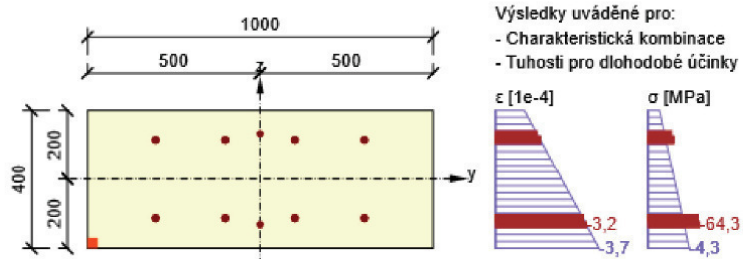
Upozornění

Žádná upozornění

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



2.6.2.6 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 25,7°

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	143,0	-53,4	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	143,0	-53,4	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

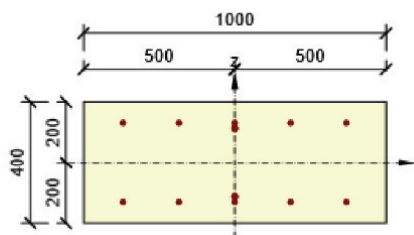
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	70	Ne	1,81

Upozornění

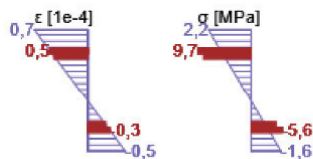
Upozornění									
	Pro krátkodobé účinky trhliny nevznikají – v nejvíce tažených vláknech nebylo překročeno efektivní tahové napětí od dlouhodobých účinků podle čl. 7.1 (2)								

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

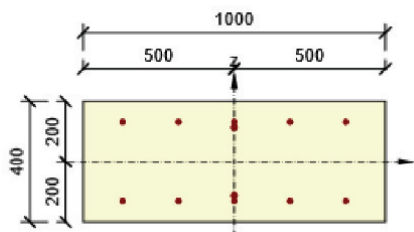


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

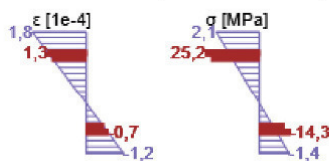


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



2.6.2.7 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
 Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
49,1	-85,3	0,0	37,5	37,5	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	0,20	29,8	OK
Maximální stupeň vyztužení svislou výztuží, 9.6.2 (1) [%]	0,67	4,00	16,8	OK
Minimální stupeň vyztužení vodorovnou výztuží, 9.6.3 (1) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světla vzdálenost svislé výztuže, 8.2 (2) [mm]	134	21	15,7	OK
Maximální osová vzdálenost svislé výztuže, 9.6.2 (3) [mm]	150	400	37,5	OK
Maximální osová vzdálenost vodorovné výztuže, 9.6.3 (2) [mm]	0	400	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	332	400000	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Upozornění

Žádná upozornění

3 Vysvětlení symbolů

Symboly vztažené k výpočtu dimenzačních sil obousměrně pnutých desek

Symbol	Vysvětlení
--------	------------

Symbol	Vysvětlení
Úhel	Úhel mezi osou x a posuzovanými směry: (a) směrem zadaným uživatelem, nebo vypočteným směrem hlavních napětí a směrem k němu kolmým, nebo (b) vypočteným směrem tlakové diagonály.
Tlaková diagonála	Určení, zda je posuzovaný směr ve směru tlakové diagonály
n_{horni}	Normálová síla při horním povrchu 2D dílce v posuzovaném směru
n_{dolni}	Normálová síla při dolním povrchu 2D dílce v posuzovaném směru
n_d	Normálová síla ve střednicové rovině 2D dílce v posuzovaném směru
m_d	Ohybový moment vztažený ke střednicové rovině 2D dílce
v_d	Výslednice posouvající síly, $v_d = (\sqrt{v_x^2 + v_y^2})^{0,5}$
Povrch	Povrch 2D dílce
Posuzovaný směr	Určení posuzovaného směru: (i) hlavní posuzovaný směr, což je uživatelem zadaný směr nebo vypočtený směr hlavních napětí, (ii) druhý posuzovaný směr, což je směr kolmý na hlavní posuzovaný směr
n_1	Normálová síla ve směru hlavního napětí při povrchu 2D dílce
n_2	Normálová síla ve druhém směru hlavních napětí při povrchu 2D dílce
α_{n1}	Úhel mezi normálovou silou ve směru hlavního napětí při povrchu 2D dílce a osou x
z	Rameno vnitřních sil vypočtené e směru hlavního napětí při povrchu 2D dílce
n_{povrch}	Normálová síla v posuzovaném směru při horním/dolním povrchu 2D dílce

Symboly vztahující se k posouzení únosnosti N-M-M

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího stálého a proměnného zatížení a sekundárních účinků předpětí
Typ	Nu-Mu-Mu: Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (N_{Ed} , $M_{Ed,y}$, $M_{Ed,z}$). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři sily na mezi únosnosti: návrhovou únosnost N_{Rd} a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu $M_{Rd,y}$, $M_{Rd,z}$.
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_{Ed}	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F_{Rd1}	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F_{Rd2}	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

Symboly vztahující se k posouzení smyku

Symbol	Vysvětlení
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
V_{Rd}	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
Posudek zóny	Typ zóny, ve které se provádí posouzení
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál

Symbol	Vysvětlení
$V_{Rd,r}$	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
n_c	Počet větví smykové výztuže
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky
A_{sl}	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b_w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α_{cw}	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačném pásu
$C_{Rd,c}$	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k_1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
ρ_l	Stupeň výztužení podélnou tahovou výztuží
σ_{cp}	Normálové napětí v průřezu od zatížení nebo předpětí omezené 0.2 f _{cd}
σ_{wd}	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
v_{min}	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
v	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
v_1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku

Symboly vztažené k výpočtu interakce

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
M_{Edy}	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
V_{Ed}	Návrhová hodnota působící posouvající síly (s účinky předpětí)
$V_{Rd,c}$	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
$V_{Rd,max}$	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
Hodnota $V+T+M$	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
F_b	Výslednice sil v podélné výztuži od ohybu a normálové síly
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou spočtená jako $V_{Ed} \cdot \cot \theta$
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta \varepsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \varepsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \varepsilon_{st}$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
ε	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
ε_{lim}	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu

Symbol	Vysvětlení
$\Delta\sigma_{sl}$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
σ	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu
A_{sl}	Průřezová plocha podélné výztuže použitá pro posouzení smyku a/nebo kroucení. V případě kroucení je to plocha výztuže uvnitř třmínku, která je účinná na únosnost v krutu.
F_{sl}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
$F_{sl,lim}$	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ($F_{sl,lim}=A_{sl}\cdot f_{yd}$)
a_{sw}	Průřezová plocha smykové výztuže na jednotku délky použitá k posouzení interakce smyku a kroucení
F_{sw}	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením ve smykové výztuži použité k posouzení interakce smyku a kroucení
$F_{sw,lim}$	Mezní hodnota tahové síly ve smykové výztuži účinné na interakci smyku a kroucení ($F_{sw,lim}=A_{sw}\cdot f_{ywd}$)

Symbole vztahující se k posouzení omezení napětí

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí
Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ_{lim}	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y_i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z_i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny

Symbole vztahující se k posouzení šířky trhlin

Symbol	Vysvětlení
Kombinace	Kombinace použitá pro výpočet včetně součinitelů r_{sup} nebo r_{inf} podle čl. 5.10.9
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M_z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w_k	Šířka trhlin vypočtená podle čl. 7.3.4
w_{lim}	Mezní hodnota šířky trhlin podle tabulky 7.1N
Hodnota	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu

Symbole vztahující se k posouzení konstrukčních zásad

Symbol	Vysvětlení
N_{Ed}	Návrhová hodnota působící normálové síly (s účinky předpětí)
$M_{Ed,y}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y (s účinky předpětí)
$M_{Ed,z}$	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z (s účinky předpětí)

Symbol	Vysvětlení
Využití _{pod}	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota _{vyp}	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota _{mez}	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty

4 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec Deska

Typ dílce	Deska
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD2, XF4
Relativní vlhkost	70 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Dimenzační dílec Stěna

Typ dílce	Stěnodeska
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF4
Relativní vlhkost	70 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Dimenzační dílec Základ

Typ dílce	Deskostěna
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD2, XF3
Relativní vlhkost	70 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Dimenzační dílec Křídla

Typ dílce	Stěnodeska
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF4
Relativní vlhkost	70 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

5 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500

Projekt: III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1	IDEA StatiCa® Calculate yesterday's estimates
Projekt číslo:	
Autor: Ing. Lenka Benešová	

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
	$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

6 Nastavení normových proměnných

Nebyly nalezeny žádné uživatelské hodnoty nastavení normy a výpočtů

Navržená výztuž:**Deska ve středu rozpětí:**

	horní	dolní
Směr x	Ø 12 mm á 200 mm	Ø 20 mm á 200 mm
Směr y	Ø 12 mm á 200 mm	Ø 16 mm á 200 mm
Spony	Ø 10 mm á 400/400 mm	

Deska u rámového rohu:

	horní	dolní
Směr x	Ø 20 mm á 200 mm	Ø 20 mm á 200 mm
Směr y	Ø 16 mm á 150 mm	Ø 16 mm á 150 mm
Spony	Ø 10 mm á 150/200 mm + ohyby ve směru x Ø 16 mm á 400 mm	

Stěny:

	vnější	vnitřní
Svislá	Ø 20 mm á 200 mm	Ø 20 mm á 200 mm
Vodorovná	Ø 16 mm á 150 mm	Ø 16 mm á 150 mm
Spony	Ø 10 mm á 200/300 mm	

Základ:

	horní	dolní
Směr x	Ø 20 mm á 200 mm	Ø 20 mm á 200 mm
Směr y	Ø 12 mm á 150 mm	Ø 12 mm á 150 mm
Spony	Ø 10 mm á 150/400 mm	

Křídla:

	vnější	vnitřní
Svislá	Ø 20 mm á 200 mm	Ø 20 mm á 200 mm
Vodorovná	Ø 16 mm á 150 mm	Ø 16 mm á 150 mm
Spony	Ø 10 mm á 200/300 mm	

8 POSOUZENÍ PLOŠNÉHO ZALOŽENÍ

VPÚ DECO PRAHA a.s.

III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1
Statický výpočet - posouzení plošného založení

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1
Část : Statický výpočet - posouzení plošného založení
Vypracoval : VPÚ DECO PRAHA a.s.
Datum : 16.01.2018
Číslo zakázky : 1-0549-01/20

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozně 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 zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT1 - G2 GP Y		35,50	0,00	20,00	10,00	
2	GT2 - F6 CL		19,00	16,00	21,00	11,00	
3	GT3.1 - R5		30,00	30,00	21,00	11,00	
4	GT3.2 - R4 - (R3)		33,00	50,00	22,00	12,00	
5	Hubený beton		33,00	50,00	24,00	14,00	

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

Parametry zemín

GT1 - G2 GP Y

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

1

[GE05 - Patky | verze 5.2018.14.0 | hardwarový klíč 4219 / 1 | VPÚ DECO PRAHA a.s. | Copyright © 2017 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

GT2 - F6 CL

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 16,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 6,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

GT3.1 - R5

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 30,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 70,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

GT3.2 - R4 - (R3)

Objemová tíha :	γ = 22,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 33,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 150,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 22,00 kN/m ³

Hubený beton

Objemová tíha :	γ = 24,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 33,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 150,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 24,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	h_z = 3,15 m
Hloubka základové spáry	d = 2,80 m
Tloušťka základu	t = 0,50 m
Sklon upraveného terénu	s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry	s_2 = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	x = 4,60 m
Šířka patky	y = 9,10 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x = 0,80 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y = 9,10 m
Objem patky	= 20,93 m ³

Materiál konstrukceObjemová tíha γ = 0,00 kN/m³

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck} = 30,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm} = 2,90 MPa
Modul pružnosti	E_{cm} = 33000,00 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 přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	GT1 - G2 GP Y	
2	0,90	GT1 - G2 GP Y	
3	2,10	GT2 - F6 CL	
4	0,50	Hubený beton	
5	1,40	GT3.1 - R5	
6	-	GT3.2 - R4 - (R3)	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		max N	Návrhové	4171,88	-37,55	612,67	297,74	-237,96
2	Ano		max M_y	Návrhové	3829,41	-150,46	-2058,17	350,08	-279,80
3	Ano		max N - provozní	Užitné	3090,28	-27,81	453,83	220,55	-176,27
4	Ano		max M_y - provozní	Užitné	2836,60	-111,45	-1524,57	259,32	-207,26

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
max N	Ano	-0,08	0,03	143,51	3514,59	4,08	Ano
max N	Ne	-0,07	0,02	156,79	3535,83	4,43	Ano
max M_y	Ano	0,41	0,05	159,62	3248,46	4,91	Ano
max M_y	Ne	0,37	0,05	172,32	3294,57	5,23	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 0,00 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 2147,42 \text{ kN}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (max M_y)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 7,99 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 25,21 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 3294,57 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 172,32 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,090 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,006 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,090 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (max M_y)
 Zemní odpor: klidový
 Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 79,16 \text{ kN}$
 Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 4815,31 \text{ kN}$
 Extrémní horizontální síla $H = 448,16 \text{ kN}$

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 κ_1 (vliv hloubky založení).
 Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 0,00 \text{ kN}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 1590,68 \text{ kN}$
 Sednutí středu hrany x - 1 = 0,7 mm
 Sednutí středu hrany x - 2 = 0,6 mm
 Sednutí středu hrany y - 1 = 0,9 mm
 Sednutí středu hrany y - 2 = 0,7 mm
 Sednutí středu základu = 1,4 mm
 Sednutí charakterist. bodu = 0,9 mm
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 119,53 \text{ MPa}$
 Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,35$)
 Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0,05$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,081 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,005 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,081 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1,4 mm
 Hloubka deformační zóny = 5,06 m
 Natočení ve směru x = 0,248 (\tan^*1000); ($1,4\text{E-}02^\circ$)
 Natočení ve směru y = 0,009 (\tan^*1000); ($5,2\text{E-}04^\circ$)

9 ZÁVĚR

Výpočet nosné konstrukce a spodní stavby byl proveden v souladu s platnými normami a předpisy.

Všechny rozhodující průřezy konstrukce byly posouzené a vyhovují požadavkům příslušných norem.

Hydrotechnický posudek

III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1

HYDROTECHNICKÝ POSUDEK

Základní údaje

Stavba:	III/33420 Molitorov, most ev. č. 33420-1
Druh stavby:	Stavební úprava
Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p. o. Zborovská 11 150 21 Praha 5
Správce mostního objektu:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p. o.
Počet otvorů:	1
Úhel křížení:	90°
Volná výška:	1,273 m
Světlost otvoru:	3 m
Křížení:	komunikace III/33420
Číslo hydrologického pořadí:	1-04-06-0180
Vypracoval:	Ing. Lenka Benešová VPÚ DECO PRAHA a.s.

Všeobecně:

Stávající stav

Stávající most se nachází v obci Molitorov a převádí komunikaci III/33420 přes přívalový příkop.

Jedná se o nízký klenutý most s přesypáním nad vrškem klenby cca 0,7 m. Světlá šířka pod mostem je cca 2,5 m a výška ve vrcholu klenby cca 0,6 m.

Navržené řešení

V rámci stavby dojde k demolici mostního objektu a jeho nahrazení novým rámovým objektem z monolitického vyztuženého betonu.

Dno bude opevněno kamennou dlažbou kladenou do lože z betonu s vyspárováním. Tvar dna bude upraven do tvaru V s příčným sklonem 5%. Náběhové oblasti do tvaru původního koryta budou taktéž opevněny spárovanou kamennou dlažbou.

Hydrologické údaje:

Bezejmenný příkop, který posuzovaný objekt přemostňuje je levostranným přítokem toku Střebovka. Plocha povodí k profilu mostu činí 1,335 km². Údaje o průtocích velkých vod jsou přiloženy $Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$, (viz data ČHMÚ – pobočka Praha – č.j. 566/17/V z 18.7.2017).

Posouzení kapacity objektu:

V rámci posouzení kapacity navrženého objektu byla vypočtena konzumní křivka rovnoměrného proudění uvnitř propustku. Na jejím základě byla zjištěna hloubka vody v objektu při průtoku velkých vod.

Na základě zjištěných hloubek pro jednotlivé průtoky byl dále proveden výpočet vzdutí před mostem.

Navržený objekt byl posuzován na průtok Q_{50} a na kontrolní návrhový průtok Q_{100} .

Z provedených výpočtů tedy vyplývá:

PŘI PRŮTOKU Q_{50} :

Hloubka vody v objektu činí	0,618 m
Hloubka vzdutí před mostem může dosahovat řádově (H_0)	1,114 m
Volná výška v objektu	0,665 m
Volná výška nad vzdutím před mostem	0,159 m

PŘI PRŮTOKU Q_{100} :

Hloubka vody v objektu činí	0,715 m
Hloubka vzdutí před mostem může dosahovat řádově (H_0)	1,304 m
Volná výška v objektu	0,558 m
Volná výška nad vzdutím před mostem	- 0,031 m

Dle Kunštátského nedojde k zahlcení vtoku do výšky vzduť $1,2 \cdot h_t$, kde h_t je světlá výška objektu. I pro kontrolní návrhový průtok nedojde tedy k zahlcení vtoku, neboť:

$$H_0 = 1,23 < 1,438 = (1,2 \cdot 1,198)$$

Z výše uvedených údajů lze tedy konstatovat následující:

- Volná výška uvnitř objektu v hodnotě 0,5 m je dosažena i pro kontrolní návrhový průtok Q_{100} .
- Úroveň vzduť před mostem dosahuje při Q_{50} cca 0,16 m pod spodní hranu konstrukce, při Q_{100} pak až 0,03 m nad spodní hranu konstrukce – nicméně k zahlcení vtoku nedojde.
- Volnou výšku 0,5 m nad vzduťou hladinou nelze z prostorových důvodů zajistit.
- Kapacita stávajícího objektu při hloubce 0,48 m (průtok plným profilem bez uvažování vzduť) činí cca 1,13 m³/s. Kapacita navrženého profilu je při této hloubce více než dvojnásobná.
- Průtočná plocha při hloubce 0,48 m pro původní objekt činí cca 0,57 m² (plocha plného profilu), průtočná plocha nového objektu při této hloubce činí cca 1,33 m² (plocha plného profilu pak činí 3,71 m²).

Závěr:

Volnou výšku 0,5 m nad úrovní hladiny vzduť před mostem (dle ČSN 736201) není možno z prostorových důvodů zajistit. K zahlcení vtoku však nedojde ani při průchodu stoletého průtoku.