
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Kopřivnice ON – rekonstrukce části výpravní budovy

Statické posouzení vybraných vedlejších nosných konstrukcí

25. 9. 2022

Vypracoval: Ing. Adéla Golková

Technická zpráva

Statický výpočet ověřuje návrh pomocných vedlejších nosných konstrukcí v rámci rekonstrukce části výpravní budovy v Kopřivnici.

701 – Schodiště u parku: Železobetonové schodiště s nadbetonovanými stupni je uvažováno jako prostý nosník pnutý po své délce, násyp pod deskou se předpokládá na stranu bezpečnou jako nenosný. Konstrukce je od okolních konstrukcí oddílována.

702 – Opěrná zeď a přístřešek u kontejnerů: Jedná se o železobetonovou konstrukci přístřešku podepřenou ocelovými sloupky uloženými v hlavě i patě kloubově. Stěny přístřešku přenáší mimo svislého zatížení také vodorovné zatížení od tlaku zeminy. Ve výpočtu zatížení zeminou bylo uvažováno s nesoudržnou zeminou s výškovým rozdílem na jedné a druhé straně max. 1,875 m. Úhel vnitřního tření byl na stranu bezpečnou uvažován hodnotou $\varphi = 25^\circ$. Přenos zatížení od tlaku zeminy na zadní stěnu je částečně ve svislém směru (opěrná zeď) a částečně ve vodorovném směru (stěna chycena do příčných nosných zdí). Vypočtené kontaktní napětí v základové spáře je menší, než 150 kPa, lze tedy předpokládat, že zemina toto napětí bezpečně přenesení. Základový prah š. 1,15 m bude proveden pod zadní stěnou i příčnými zdmi.

703 – ŽB Stěna: Jedná se o opěrnou stěnu s proměnnou výškou. Základní geometrie a vyztužení platí pro max. výšku, tj. 1,5 m nad terénem. Pro sníženou výšku – cca 1 m je možné zmenšení paty základového pasu.

704 – Rampa: V rámci rampy byla navržena pochůzí/pojezdová železobetonová deska pnutá mezi podpěrnými stěnami uvažována jako prostý nosník.

705 – Terasa u restaurace: Stěny terasy jsou do základního půdorysného tvaru U. Vnitřní prostor bude vyplněn hutněným zásypem. ŽB deska je volně uložena na násypu. Příčné stěny budou konstrukčně kotveny do stávajícího objektu. Přenos zatížení od tlaku zeminy a zatížení od podlahy je obdobně jako u objektu 702 částečně ve vodorovném a částečně ve svislém směru. Napětí v základové spáře nepřekročí 150 kPa, což lze předpokládat, že zemina přenesení.

706 – Severozápadní opěrná stěna: Jedná se o opěrnou stěnu půdorysného tvaru L. Vnitřní prostor bude vyplněn zásypem (ve výpočtu uvažováno s nesoudržnou zeminou). Přetížení je uvažováno 3 kN/m² od možného pohybu osob, údržby apod. Napětí v základové spáře nepřekročí 150 kPa, což lze předpokládat, že zemina přenesení. Odpor na lici konstrukce byl vzhledem k charakteru konstrukce uvažován jako 1/3 pasivní, 2/3 v klidu.

707 – Schodiště v proluce: Jedná se o schodiště/terasovité pochozí plochy s předpokládaným zatížením davem lidí 5 kN/m². Schodiště je uvažováno jako spojitý nosník podepřený základovými pasy v rostlém terénu. Hutněný násyp zeminou je uvažován jako pružná podpora. Terasovité pochozí plochy jsou brány jako prosté nosníky uložené na základových pasech v rostlém terénu, hutněný násyp je rovněž uvažován jako pružná podpora.

Beton nadzemních konstrukcí je C30/37, základových konstrukcí C20/25, betonářská ocel B500, konstrukční ocel S235.

A. 701 - Schodiště u parku

Zatížení

Stálá

Vlastní tíha konstrukce generována pomocí software.

Schodišťové stupně

$$0,13 \cdot 0,35 \cdot 1 / 2 \cdot 25 \cdot 3 = 1,71 \text{ kN/m}^2$$

Proměnná

Užitná

Kategorie	Popis	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie C5	Plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní sítě, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.	5	4,5
Event. LM4	Zatížení davem lidí	5	

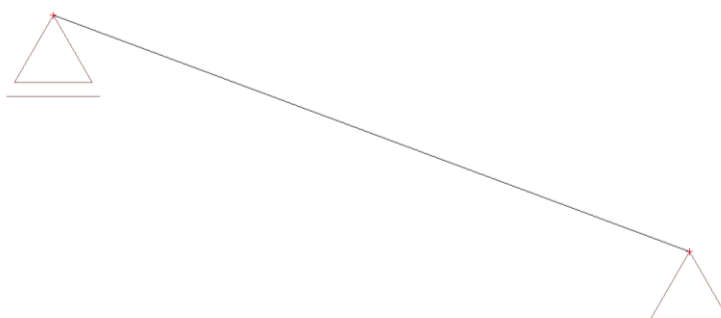
Poznámka: Klimatická zatížení se neuplatní, užitná zatížení jsou větší a vzhledem k charakteru konstrukce se nepředpokládají v kombinaci s klimatickým zatížením.

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1_stálé			
LC3	Užitné plošné Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné		Střednědobé	Žádný
LC4	Užitné bodové Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné		Střednědobé	Žádný

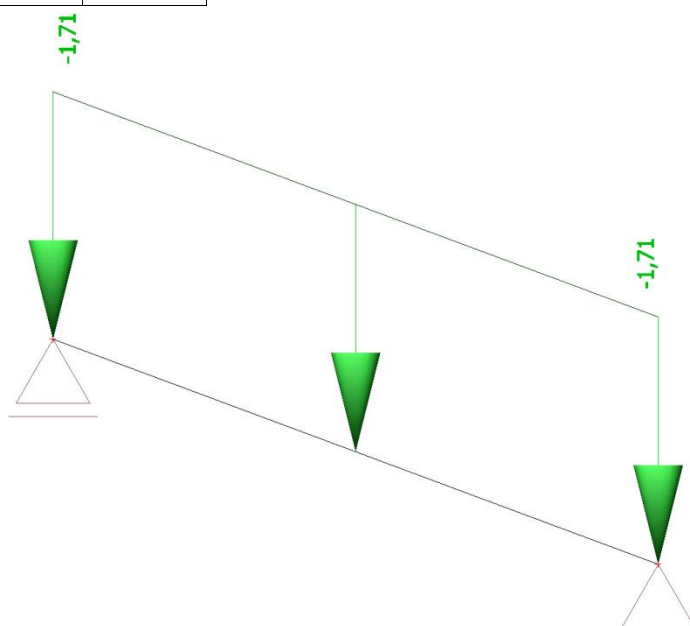
Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zat./ížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z



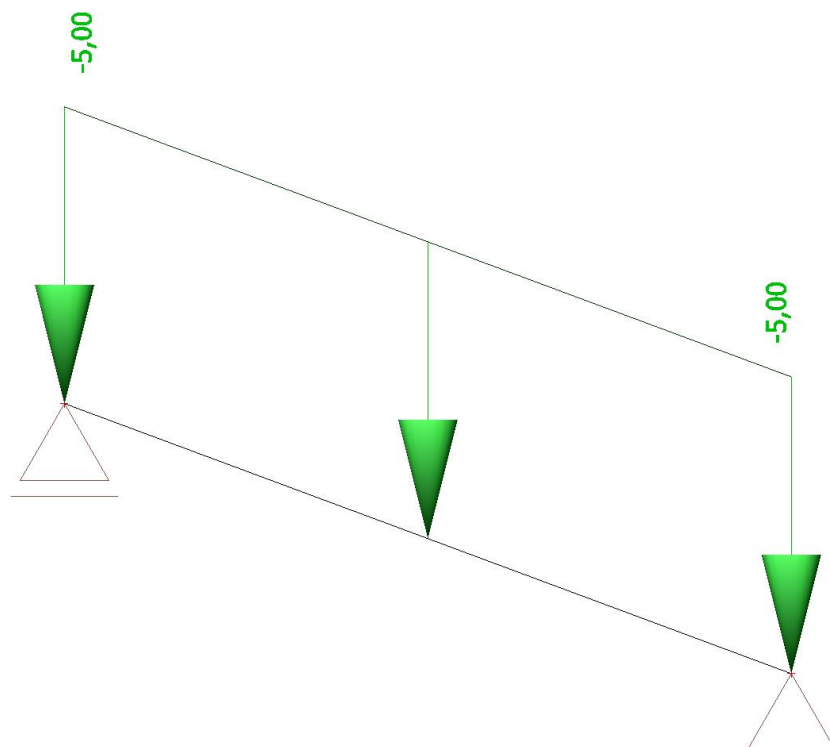
Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	Stálé	Stálé	LG1_stálé
	Standard		



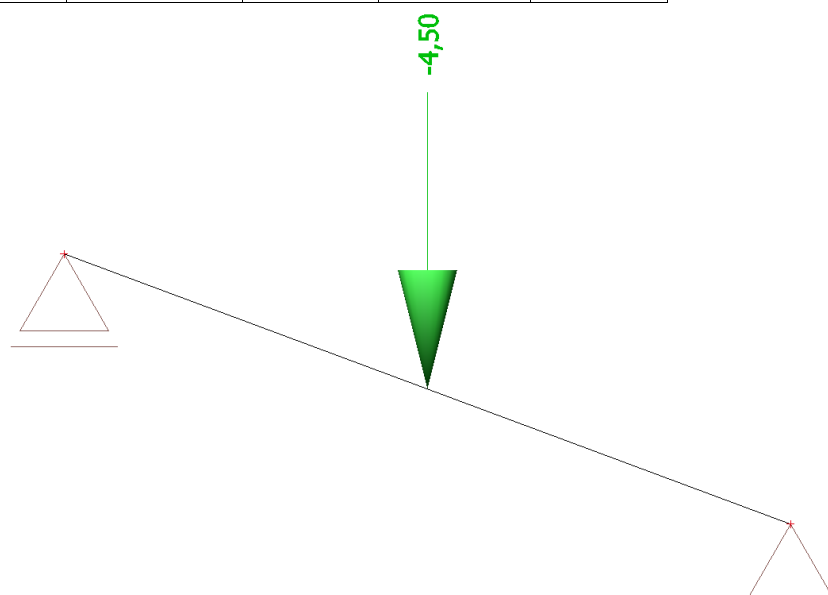
Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC3	Užitné plošné	Proměnné	LG2_užitné	Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - LC4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC4	Užitné bodové	Proměnné	LG2_užitné	Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické			

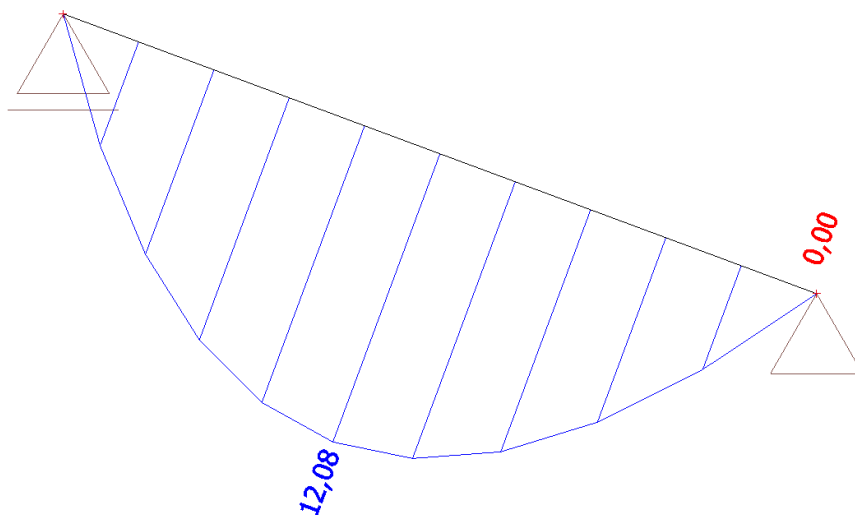


Kombinace

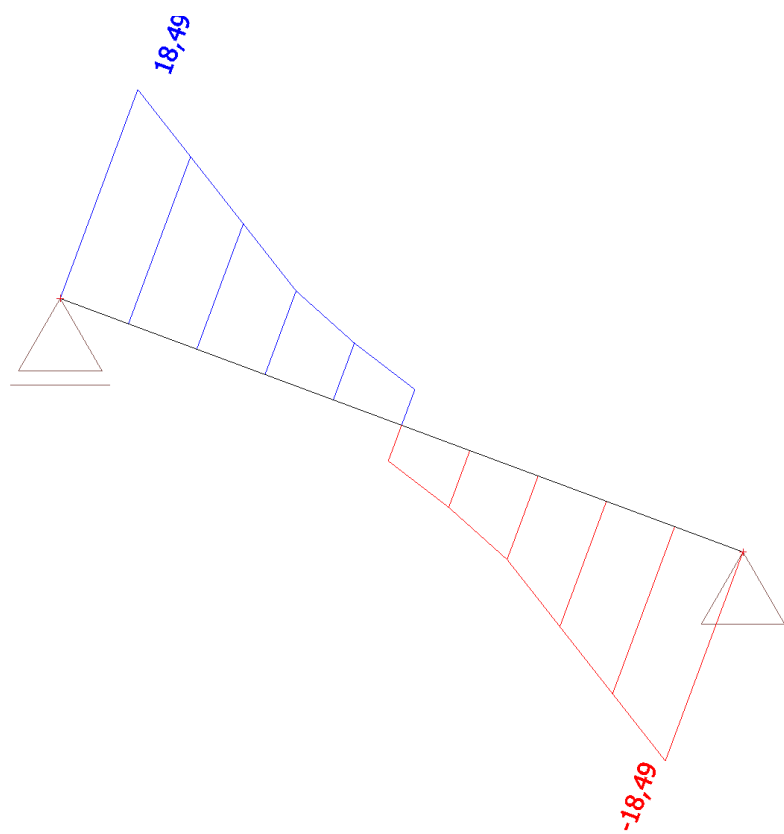
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1_MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité plosné	1,00
			LC4 - Užité bodové	1,00
CO2_MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité plosné	1,00
			LC4 - Užité bodové	1,00
CO3_KVAZI		EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité plosné	1,00
			LC4 - Užité bodové	1,00

Vnitřní síly v MSÚ

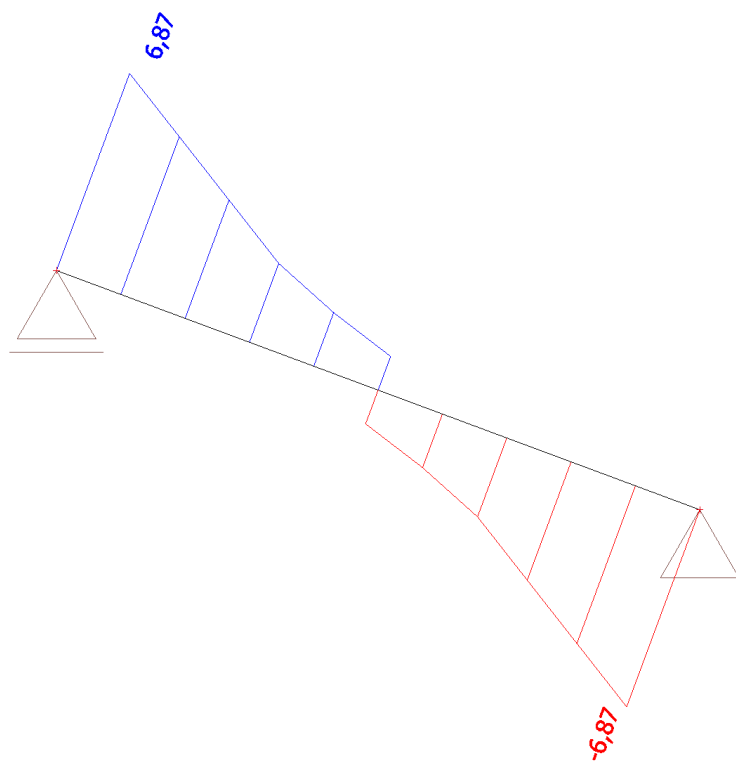
My [kNm]



V_z [kN]



N [kN]



Posudek

Beton C30/37, XC4, XD3, XF4, krytí horní c = 55 mm, dolní c = 40 mm

Národní norma

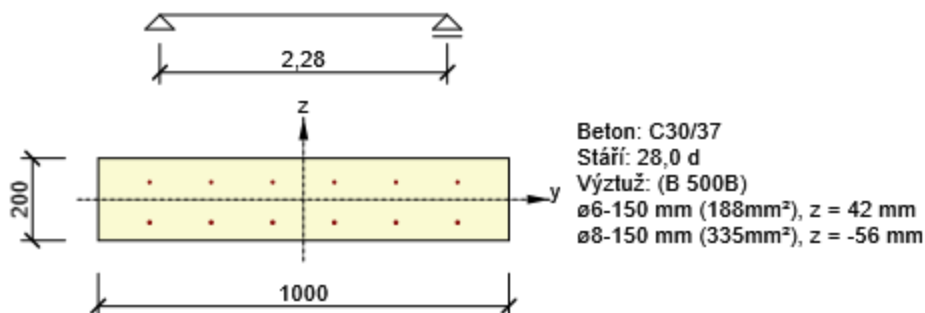
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	6,7	0,0	18,5	0,0	12,1	0,0
Celkové	Charakteristická	5,3	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	4,4	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	6,7	12,1	0,0	18,5	0,0	53,7	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	6,7	12,1	0,0			46,3	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	6,7			18,5	0,0	23,7	OK
Interakce	6,7	12,1	0,0	18,5	0,0	53,7	OK
Omezení napětí	4,4	7,7	0,0			8,3	OK
Šířka trhliny	4,4	7,7	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	4,4	7,7	0,0			45,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

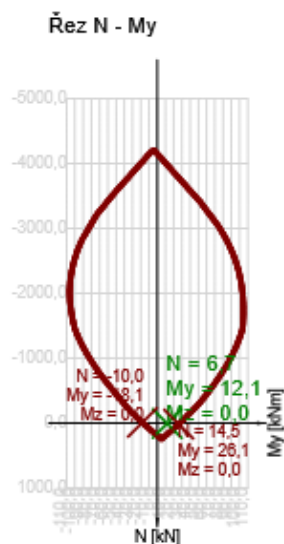
Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
6,7	12,1	0,0	Nu-Mu-Mu	46,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	6,7	14,5	-10,0
M_y [kNm]	12,1	26,1	-18,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
18,5	6,7	78,0	bez redukce	6.2.2(1)	23,7	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]
18,5	78,0	809,8	766,8	0,0	78,0

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} [-]
0	0	524	1000	145	135	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	2,00	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota $V+T$ [%]	Hodnota $V+T+M$ [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
6,7	12,1	0,0	18,5	0,0	23,7	53,7	53,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

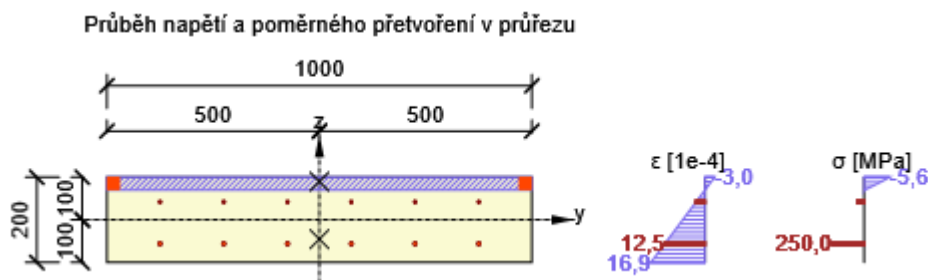
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
78,0	0,0	809,8	0,0	23,7	2,3	23,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \varepsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
94,1	18,5	0,0	0,0	0,0	6	53,7	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
6	-375	-56	0,0	12,5	450,0	0,0	250,0	465,9	53,7	OK



Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,1	-13,5	8,3	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,1	-13,5	8,2	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	100	5,3	9,3	0,0	-1,4	-18,0	7,5	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	4,4	7,7	0,0	-1,1	-13,5	8,3	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	6	-375	-56	5,3	9,3	0,0	4,8	400,0	1,2	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	100	5,3	9,3	0,0	-1,3	-18,0	7,4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	4,4	7,7	0,0	-1,1	-13,5	8,2	OK

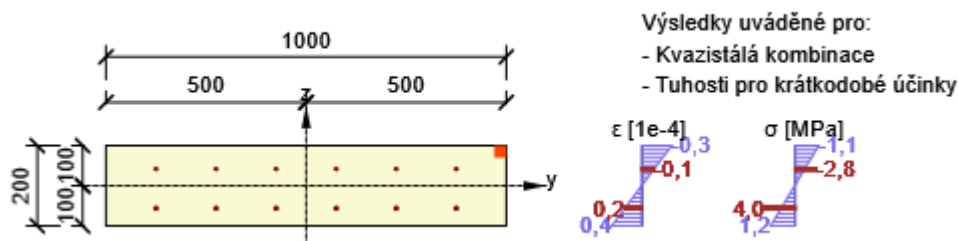
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	6	-375	-56	5,3	9,3	0,0	14,1	400,0	3,5	OK

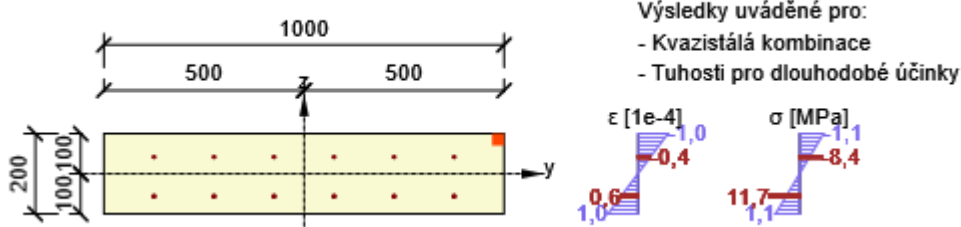
Součinitel dotvarování

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	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

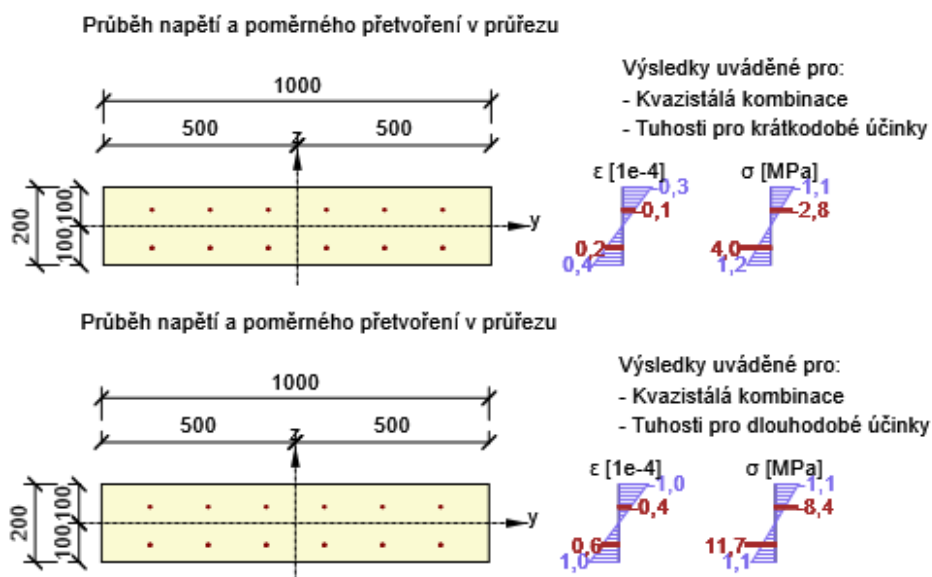
Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,4	7,7	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,4	7,7	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}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02



Ohybová štíhlost

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	λ_d [-]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
4,4	7,7	0,0	15,88	35,00	45,4	100,0	OK
l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ_0 [%]	ρ' [%]	σ_s
2080	2280	144	1	0,2	0,5	0,0	155,7

Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	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					

Vyhovuje

B. 702 – Opěrná zed' a přístřešek u kontejnerů

Zatížení

Stálá

Vlastní tíha konstrukce generována pomocí software.

Skladba S3	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Plošná hmotnost [kg/m ²]	Zatížení [kN/m ²]
Vegetační rohož	40		30	0,30
Substrát	60	1600		0,96
Geotextílie				0,05
Nopová folie				0,05
Geotextílie	135			0,05
Asfaltový pás	4			0,10
Betonová mazanina	58	2400		1,4
Celkem				2,91

Podlaha pod kontejnery – předpoklad 5 kN/m²

Zemina – aktivní tlak

$$k_a = \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/2) = \operatorname{tg}^2 (45 - 25/2) = 0,405$$

$$\sigma = \gamma \cdot h \cdot k_a = 21 \cdot 2,175 \cdot 0,405 = 18,5 \text{ kN/m}$$

Proměnná

Užitná

Kategorie	Popis	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie H	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav	0,75	1,0
-	kontejnery	5	

Poznámka: Zatížení je menší, než zatížení sněhem – neuplatní se.

Sníh

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: III

Základní tíha sněhu $s_k = 1,27 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny: normální

Součinitel expozice $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel $C_t = 1,00$

Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

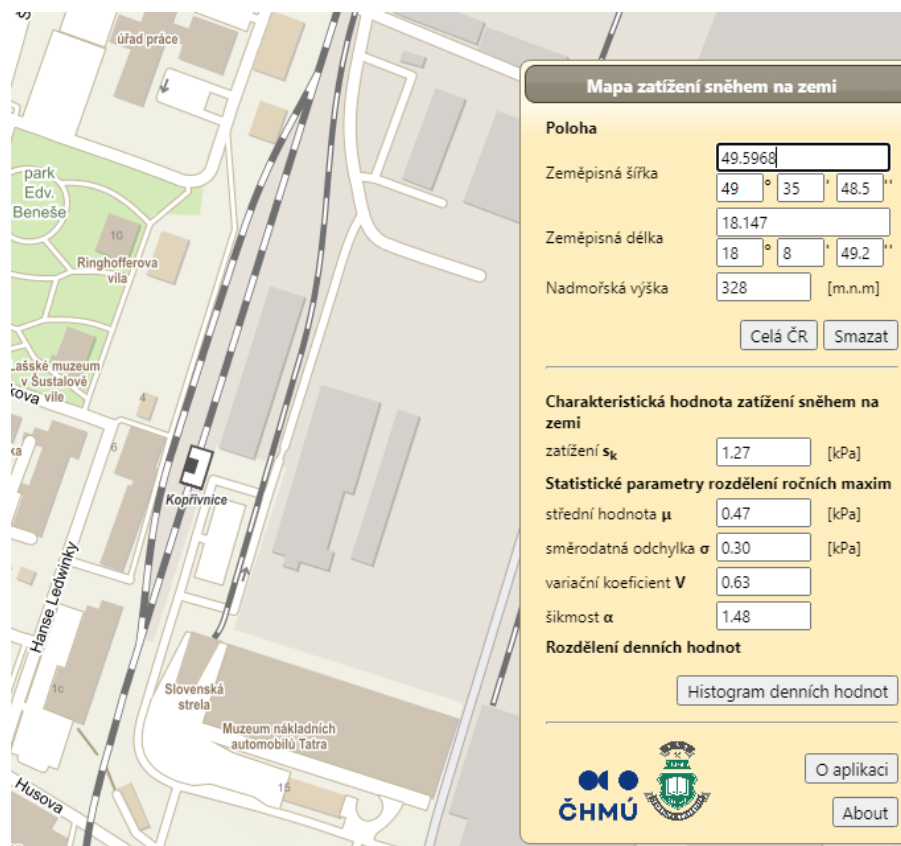
Sklon střechy $\alpha = 3,0^\circ$

Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s = 1,02 \text{ kN/m}^2$ ($1,52 \text{ kN/m}^2$)

1



Vítr

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM PŘÍSTŘEŠEK

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

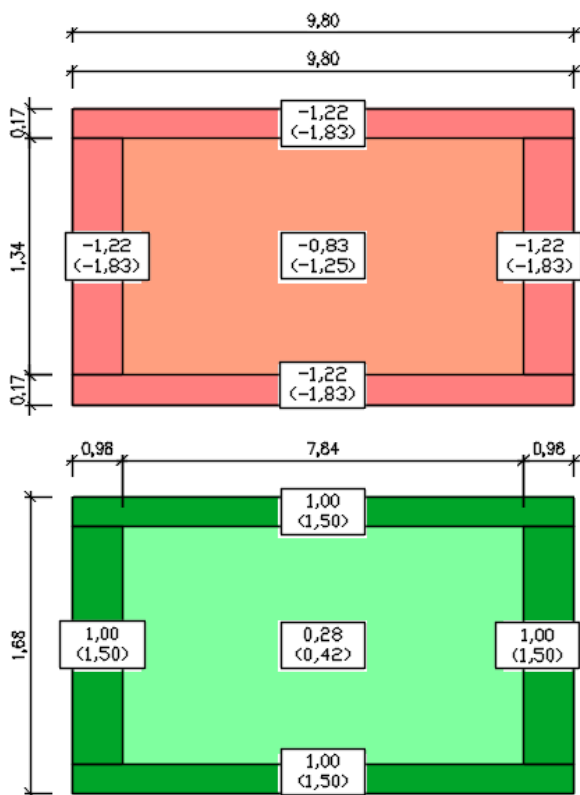
Větrná oblast:		II
Rychlost větru	v_{b0}	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 2,0 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,56 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50

Přístřešek

Součinitel plnosti $\varphi_{min} = 0,00$

Součinitel plnosti $\varphi_{max} = 1,00$

Rozměr stavby



PROTOKOL ZATÍŽENÍ: STĚNA

Stěna

Výška objektu $h = 3,95$ m

Délka objektu $L = 9,80$ m

Součinitel plnosti $\varphi = 1,00$

Charakteristické hodnoty zatížení

Oblast A = $1,61 \text{ kN/m}^2$ ($1,42 \text{ kN/m}^2$) – délka oblasti 1,19 m

Oblast B = $0,98 \text{ kN/m}^2$ ($1,47 \text{ kN/m}^2$) – délka oblasti 6,71 m

Oblast C = $0,84 \text{ kN/m}^2$ ($1,26 \text{ kN/m}^2$) – délka oblasti 1,90 m

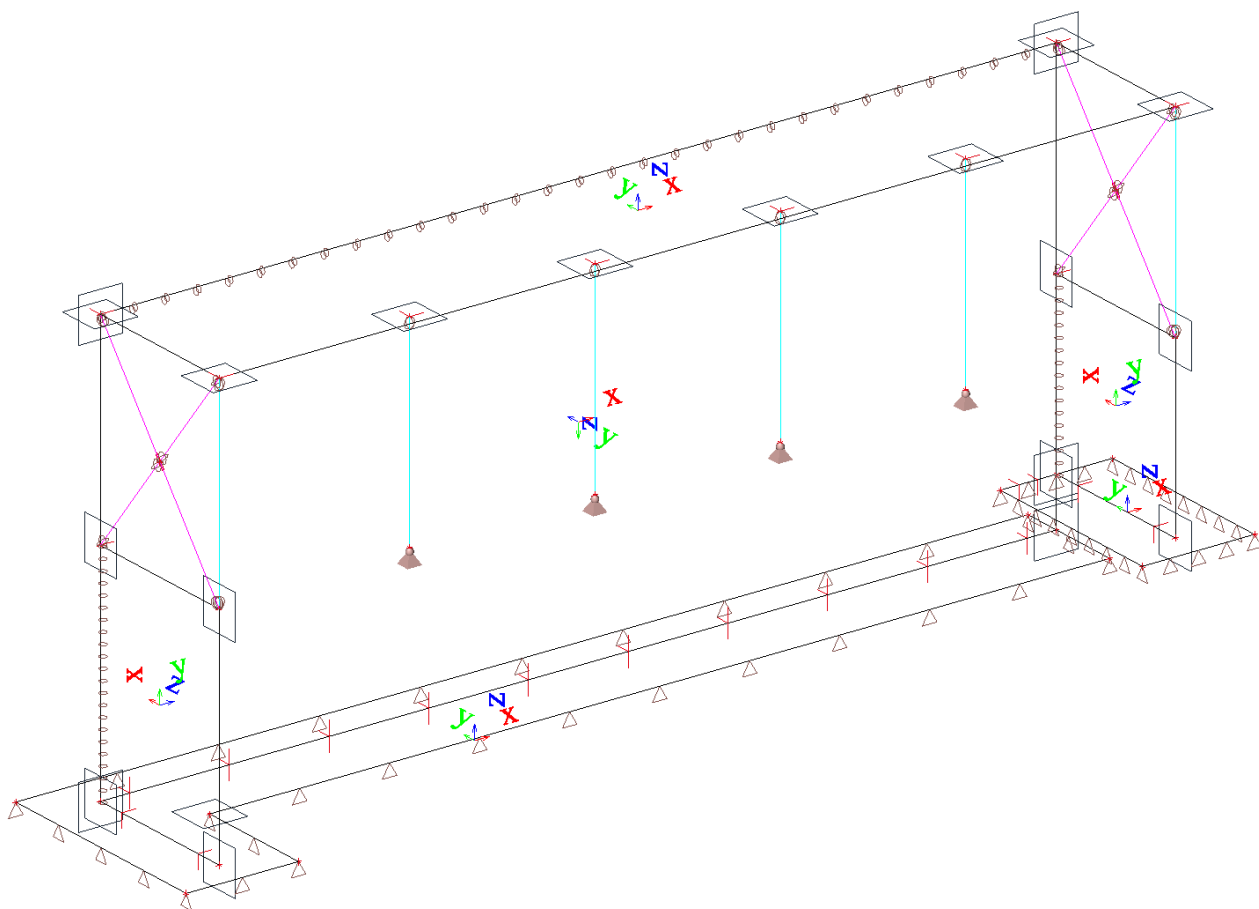
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1_Stálé	-Z		
		Vlastní tíha				
LC2	Stálé+zemina	Stálé	LG1_Stálé			
		Standard				
LC3	Sníh	Proměnné	LG2_Sníh		Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC4	Vítr střecha sání	Proměnné	LG3_Vítr střecha		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC5	Vítr střecha tlak	Proměnné	LG3_Vítr střecha		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC6	Vítr stěna zepředu	Proměnné	LG4_Vítr stěna		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC7	Vítr stěna zezadu	Proměnné	LG4_Vítr stěna		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC8	Vítr stěna zleva	Proměnné	LG4_Vítr stěna		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC9	Vítr stěna zprava Standard	Proměnné Statické	LG4_Vítr stěna		Krátkodobé	Žádný
LC10	Užitné kontejner Standard	Proměnné Statické	LG5_Kontejner		Dlouhodobé	Žádný

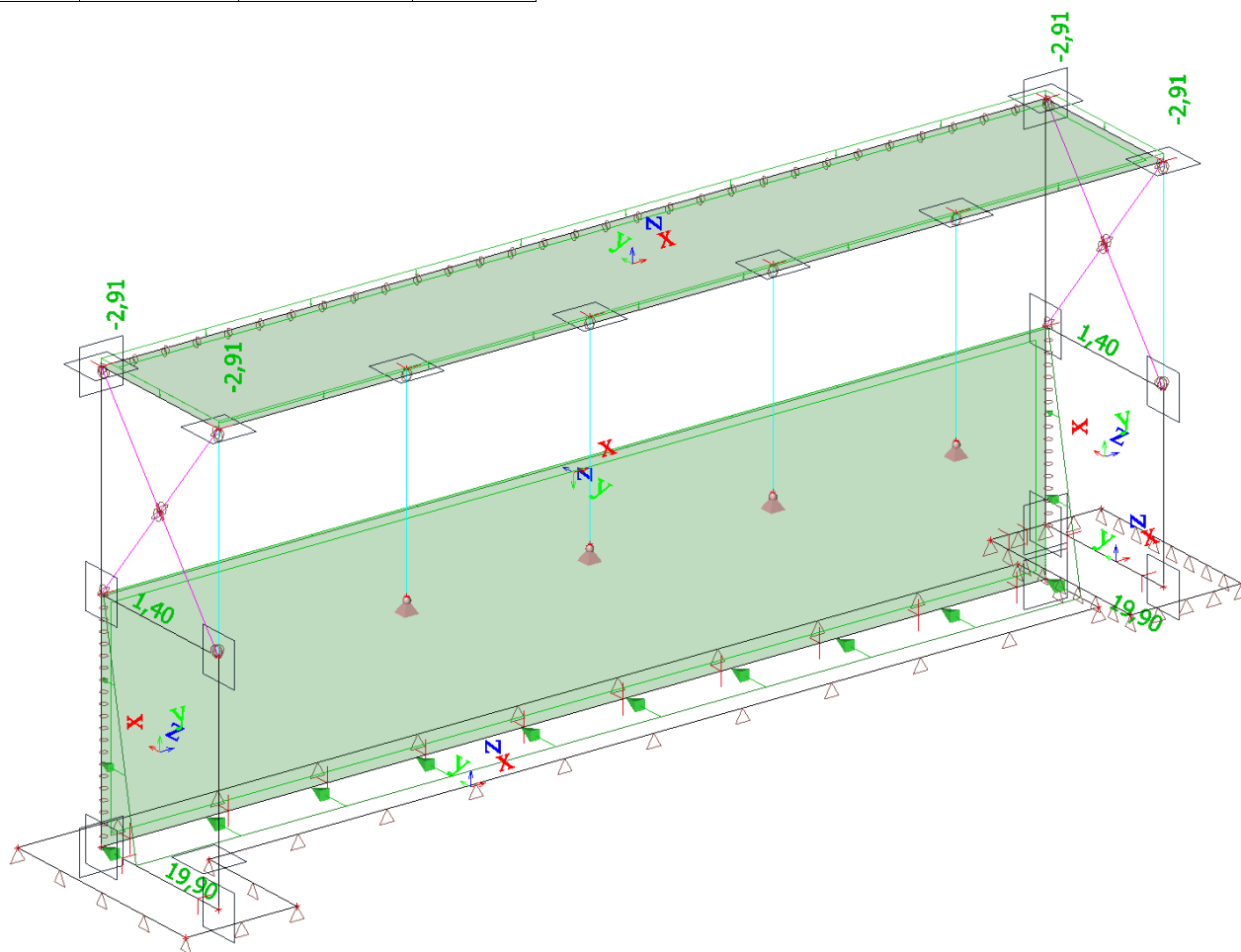
Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_Stálé	-Z



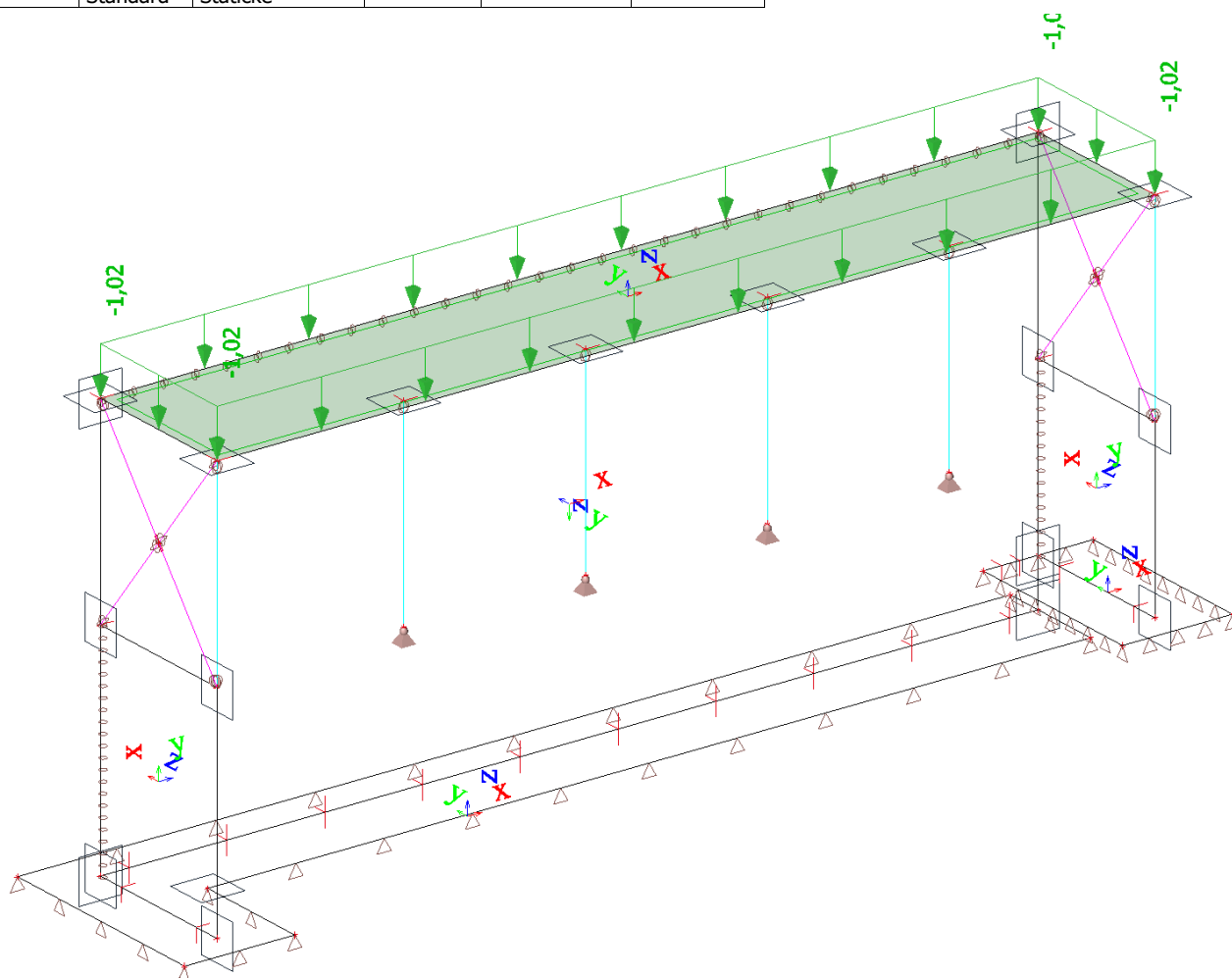
Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	Stálé+zemina	Stálé	LG1_Stálé
		Standard	



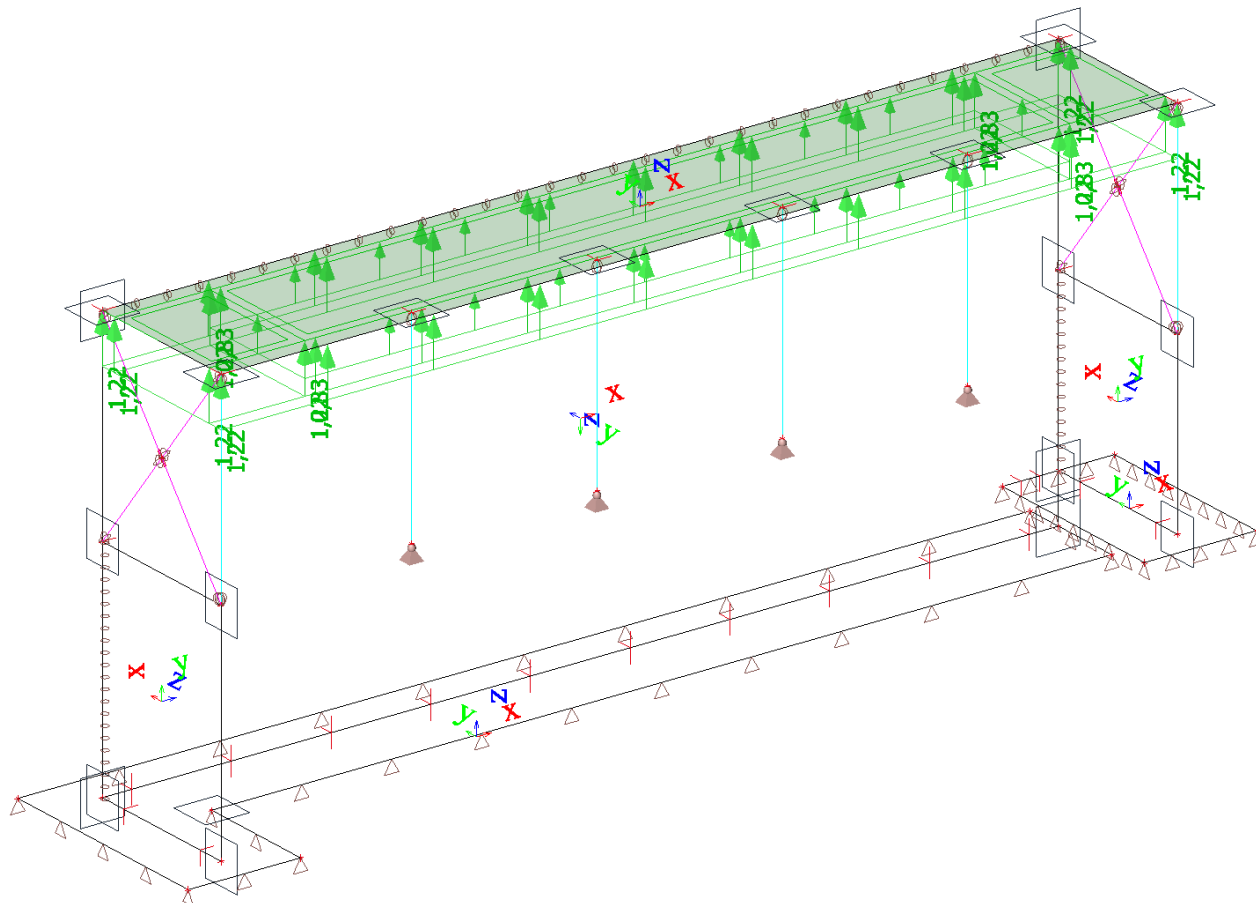
Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC3	Sníh	Proměnné	LG2_Sníh	Střednědobé	Žádný
	Standard	Statické			



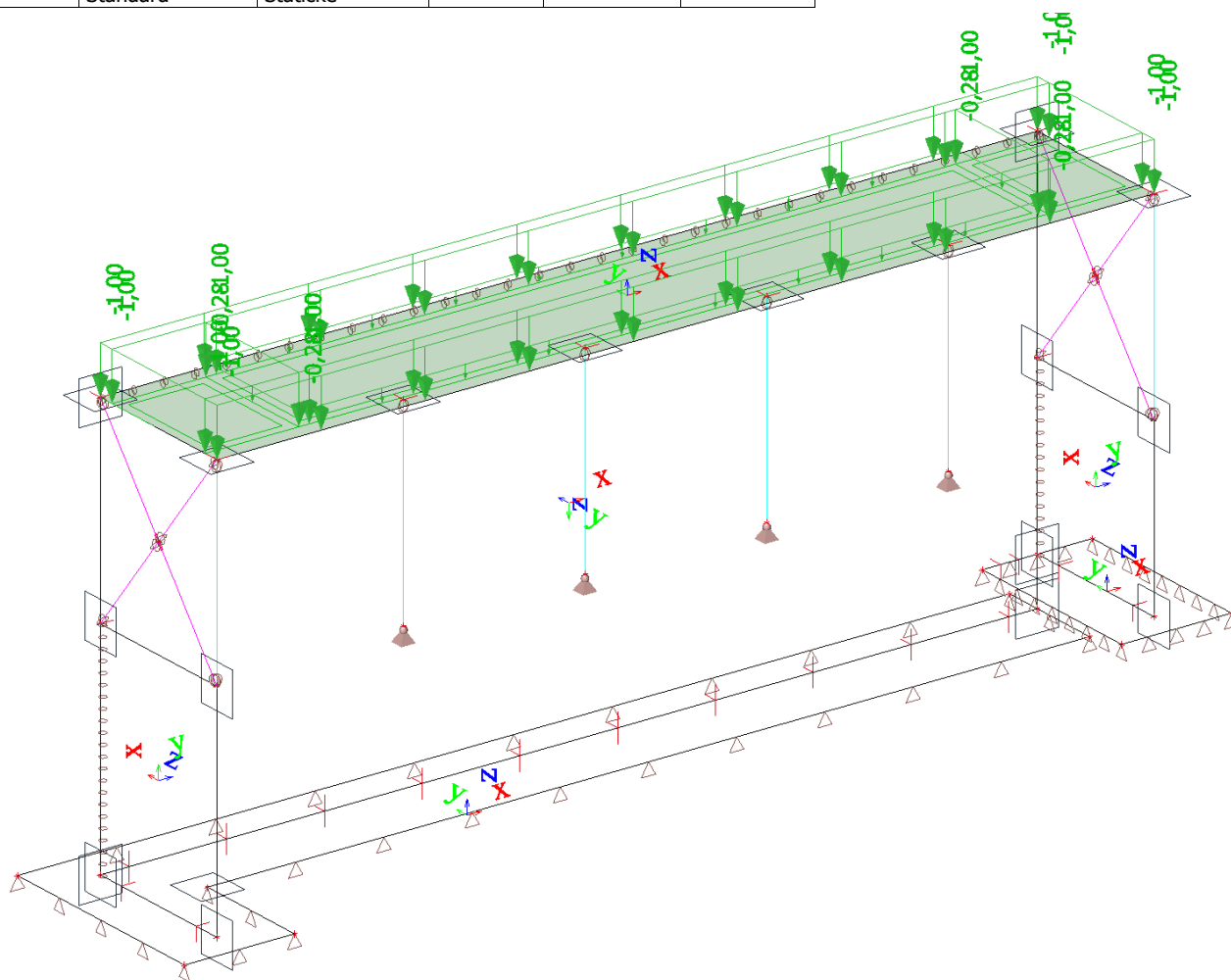
Zatěžovací stavy - LC4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC4	Vítr střecha sání	Proměnné	LG3_Vítr střecha	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



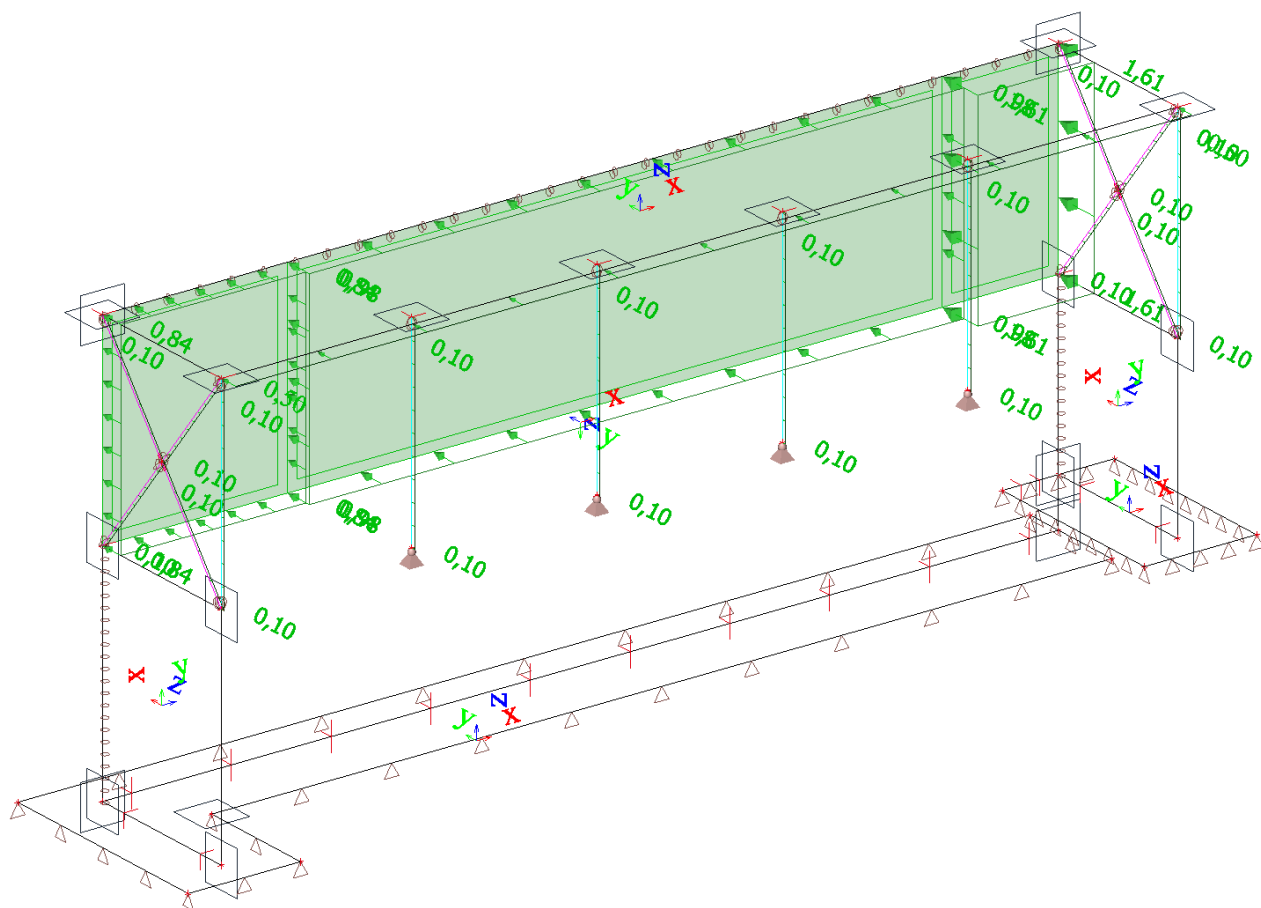
Zatěžovací stavy - LC5

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC5	Vítr střecha tlak	Proměnné	LG3_Vítr střecha	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



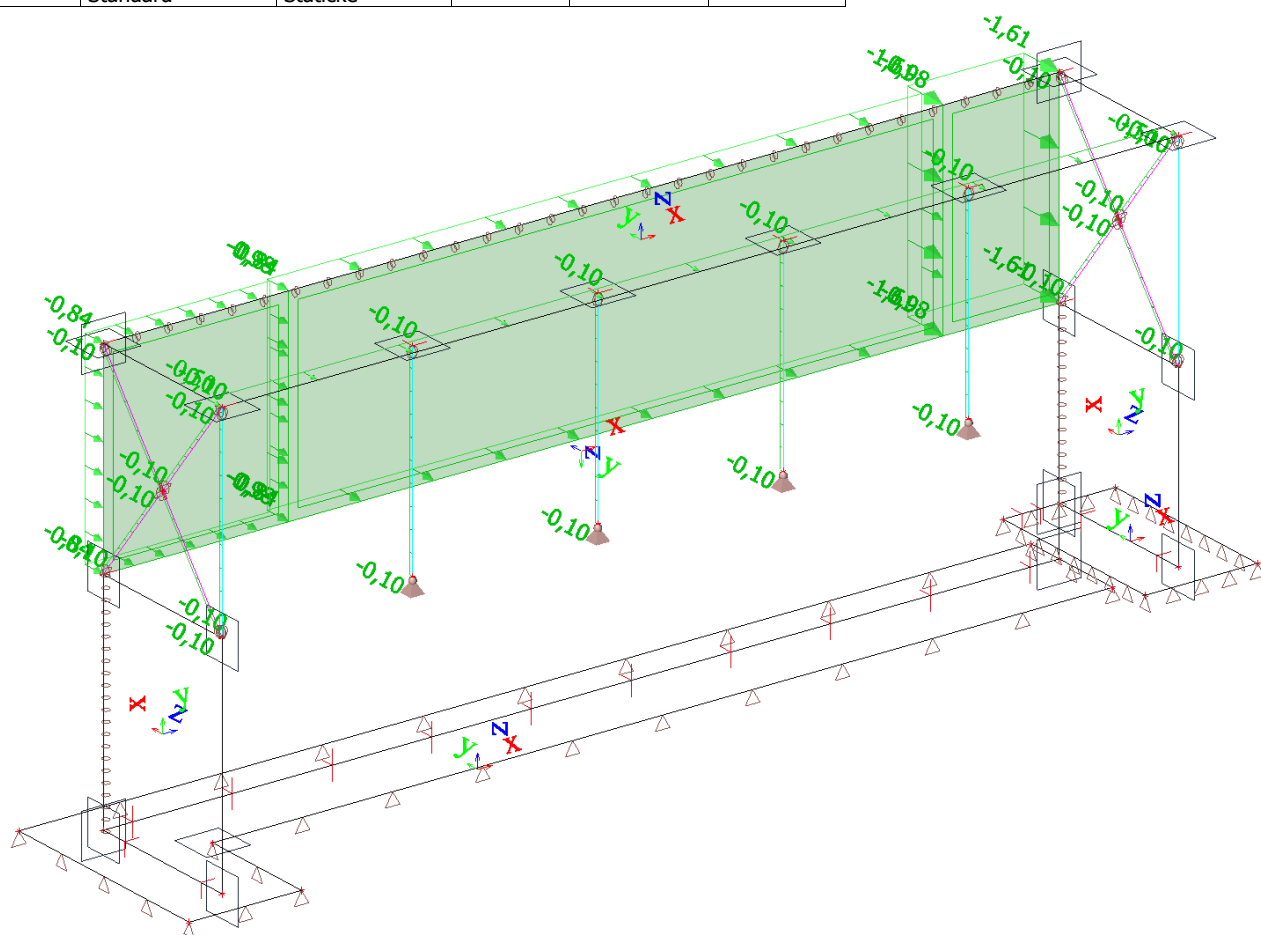
Zatěžovací stavy - LC6

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC6	Vítr stěna zepředu	Proměnné	LG4_Vítr stěna	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



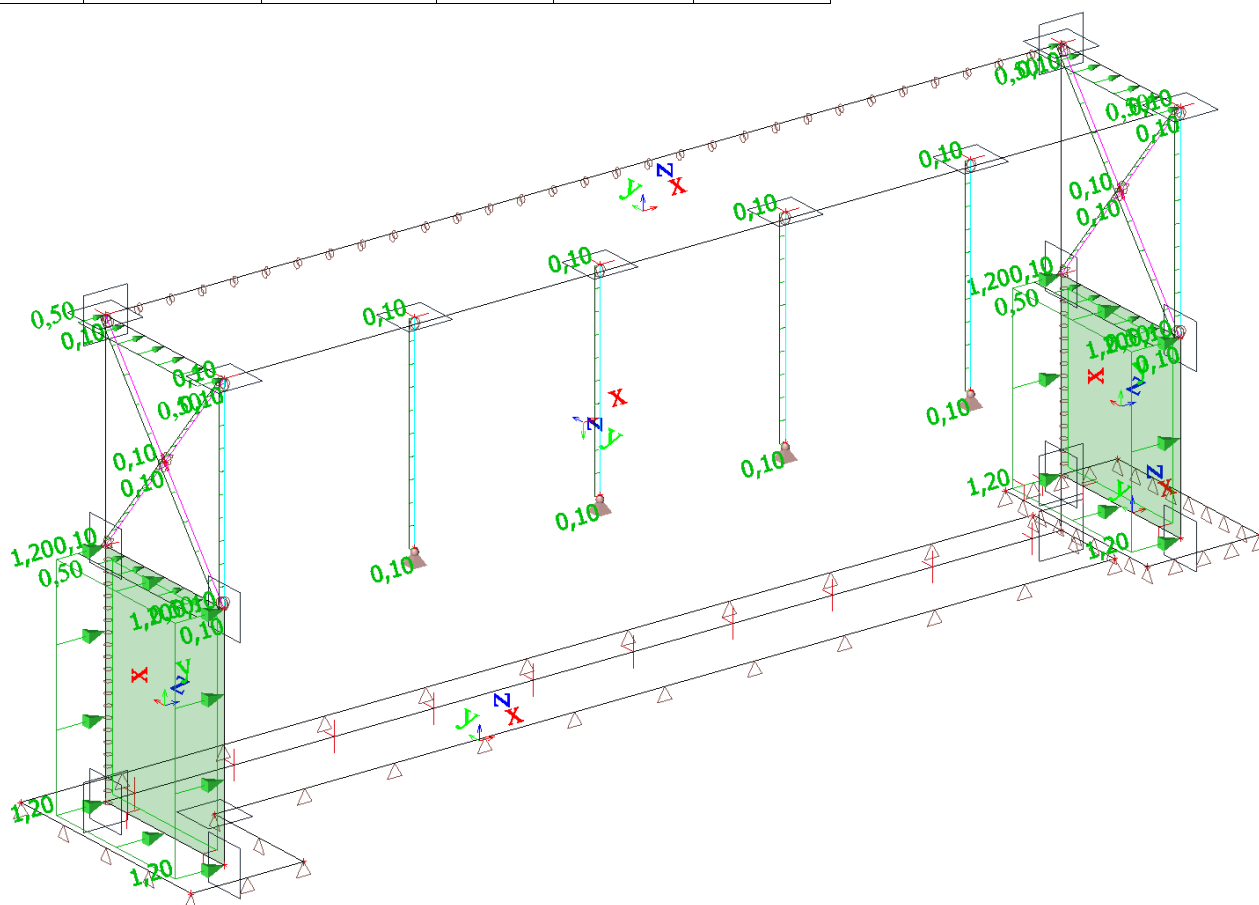
Zatěžovací stavy - LC7

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC7	Vítr stěna zezadu	Proměnné	LG4_Vítr stěna	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



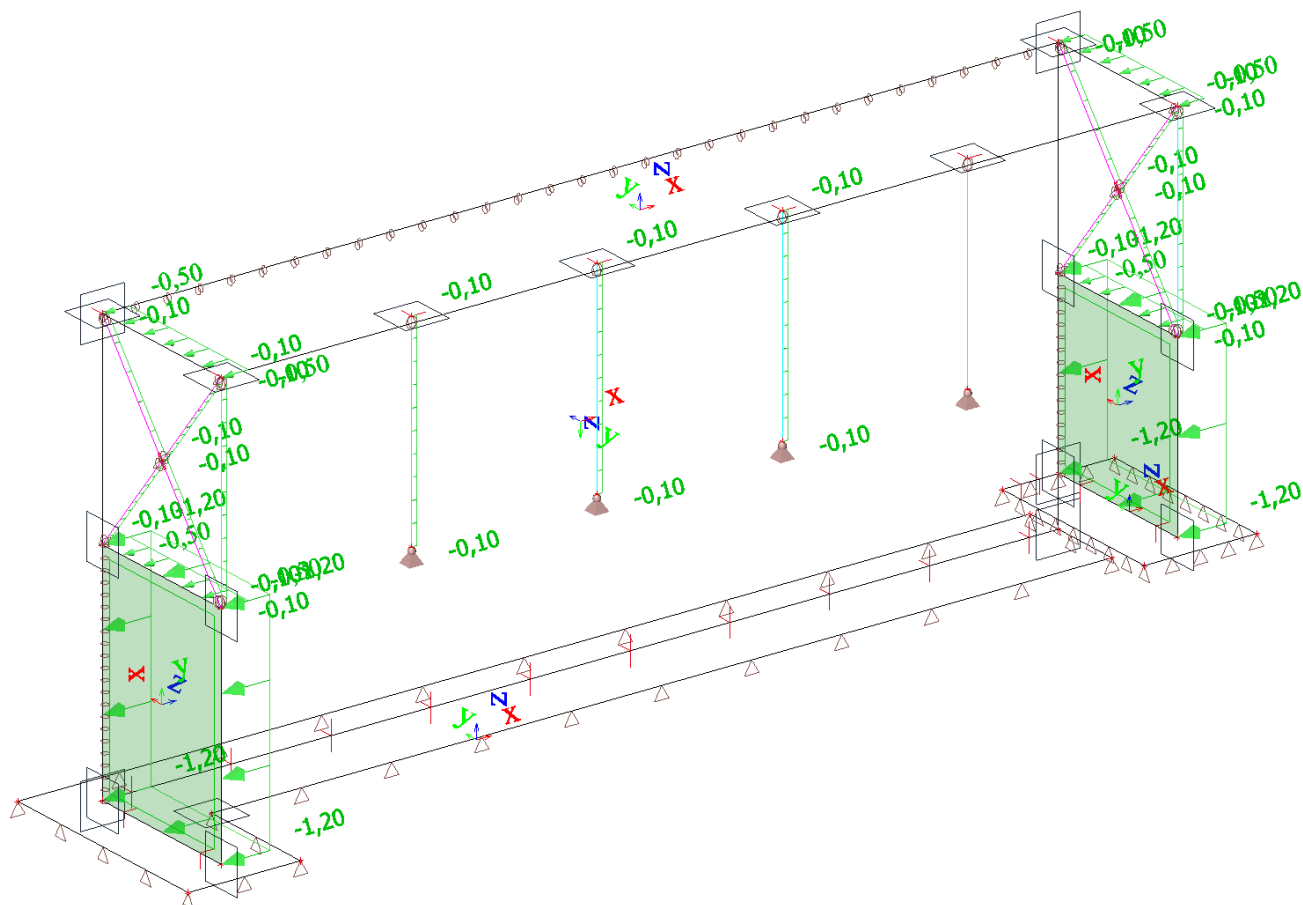
Zatěžovací stavy - LC8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC8	Vítr stěna zleva	Proměnné	LG4_Vítr stěna	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



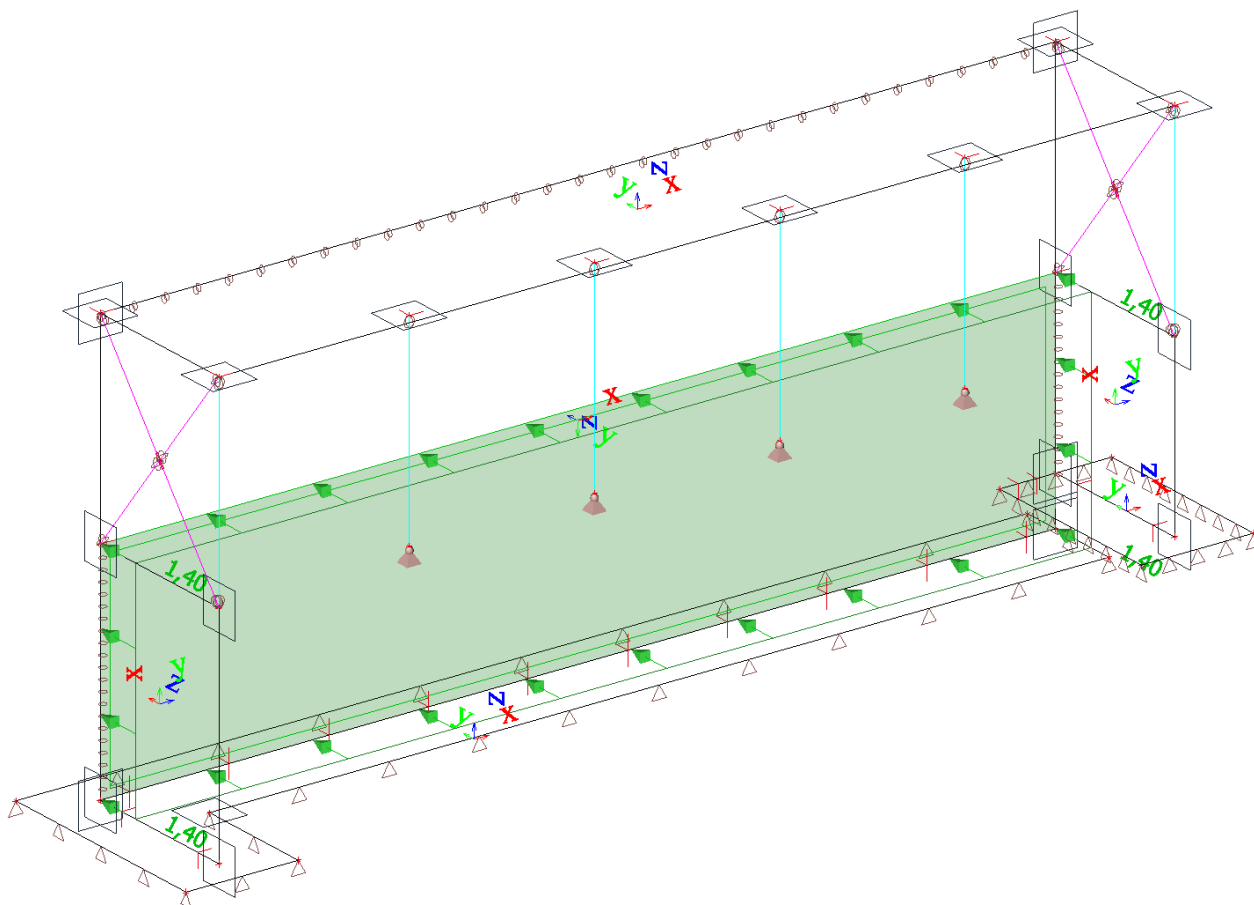
Zatěžovací stavy - LC9

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC9	Vítr stěna zprava	Proměnné	LG4_Vítr stěna	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



Zatěžovací stavy - LC10

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC10	Užitné kontejner Standard	Proměnné Statické	LG5_Kontejner	Dlouhodobé	Žádný



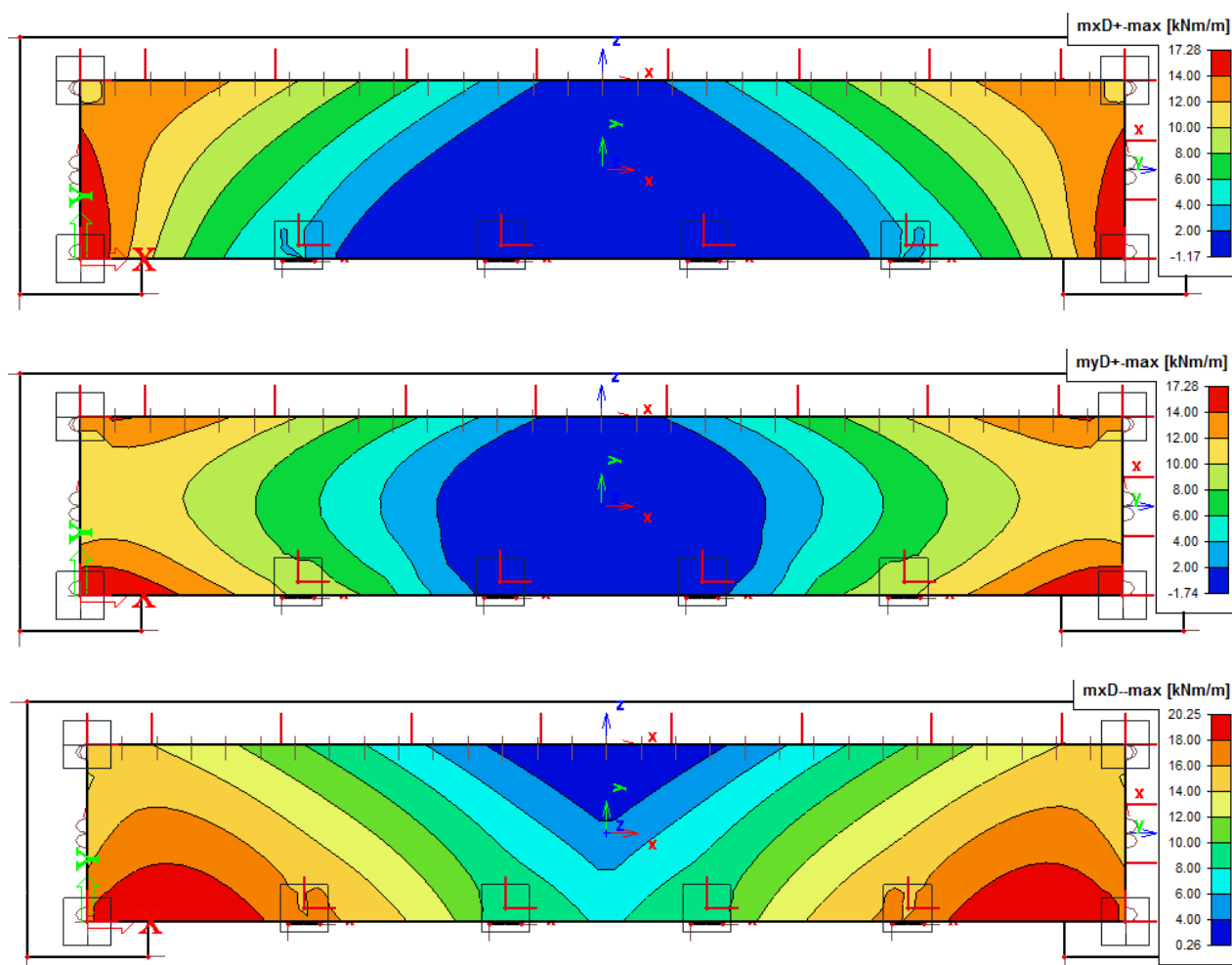
Kombinace

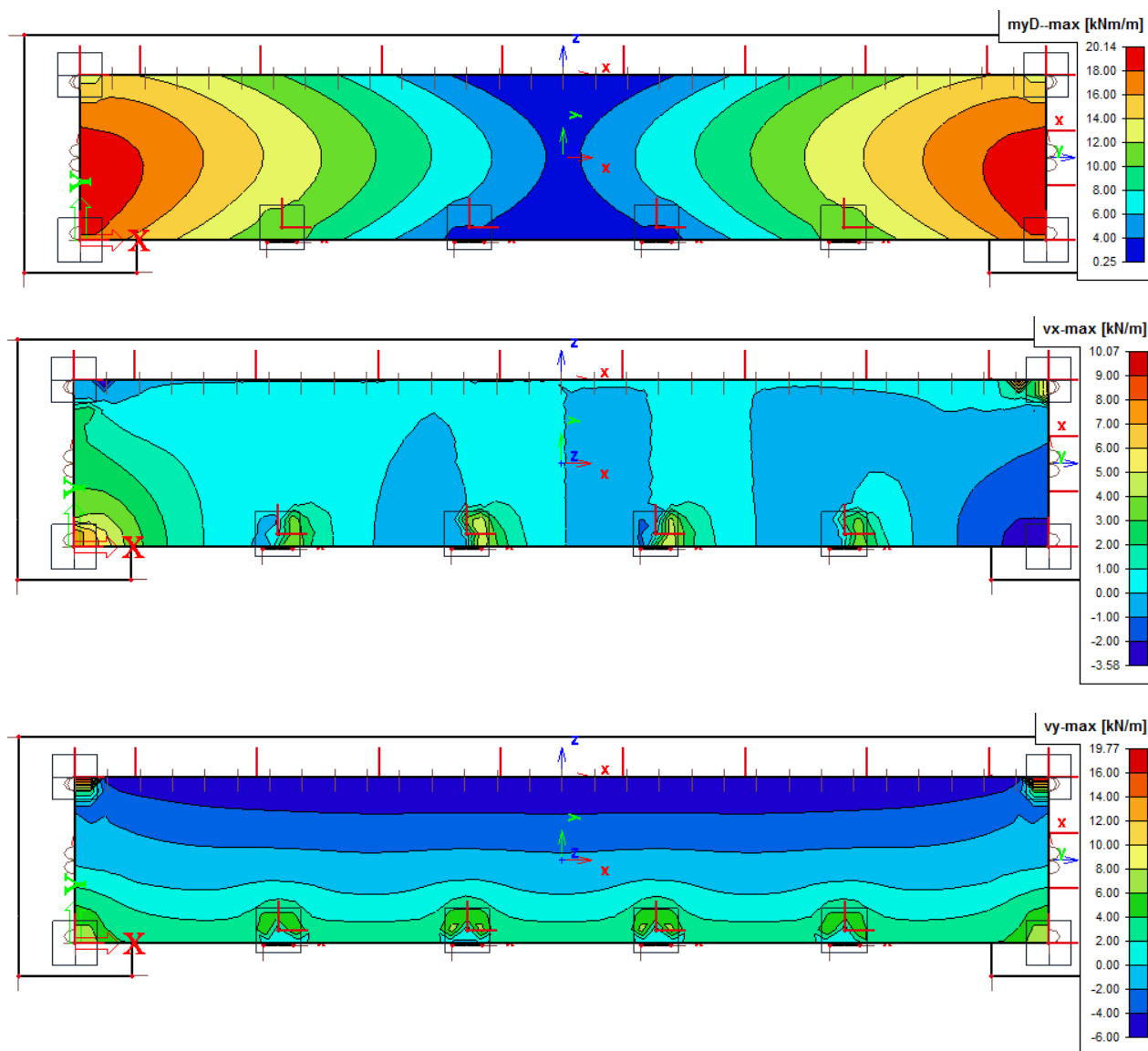
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1_MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé+zemina	1,00
			LC3 - Sníh	1,00
			LC4 - Vítr střecha sání	1,00
			LC5 - Vítr střecha tlak	1,00
			LC6 - Vítr stěna zepředu	1,00
			LC7 - Vítr stěna zezadu	1,00
			LC8 - Vítr stěna zleva	1,00
			LC9 - Vítr stěna zprava	1,00
			LC10 - Užitné kontejner	1,00
CO2_MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé+zemina	1,00
			LC3 - Sníh	1,00
			LC4 - Vítr střecha sání	1,00
			LC5 - Vítr střecha tlak	1,00
			LC6 - Vítr stěna zepředu	1,00
			LC7 - Vítr stěna zezadu	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			LC8 - Vítr stěna zleva	1,00
			LC9 - Vítr stěna zprava	1,00
			LC10 - Užitné kontejner	1,00
CO3_KVAZI		EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé+zemina	1,00
			LC3 - Sníh	1,00
			LC4 - Vítr střecha sání	1,00
			LC5 - Vítr střecha tlak	1,00
			LC6 - Vítr stěna zepředu	1,00
			LC7 - Vítr stěna zezadu	1,00
			LC8 - Vítr stěna zleva	1,00
			LC9 - Vítr stěna zprava	1,00
			LC10 - Užitné kontejner	1,00

Návrh a posudek – střecha

Vnitřní síly v MSÚ





Posudek

Beton C30/37, XC3, XD1 krytí $c = 35$ mm

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1_dolní povrch

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 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	21,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	13,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 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	-218,1	218,1	0,0	21,0	28,3
90,0	Ne	-218,1	218,1	0,0	21,0	28,3

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]
0,0	Ne	-166,1	166,1	0,0	16,0	0,0
90,0	Ne	-166,1	166,1	0,0	16,0	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]
0,0	Ne	-135,0	135,0	0,0	13,0	0,0
90,0	Ne	-135,0	135,0	0,0	13,0	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 zadaný uživatelem	-218,1	-218,1	0,0	96	0,0	-218,1
Horní	Kolmý směr	-218,1	-218,1	0,0	96	90,0	-218,1
Horní	Tlaková diagonála	-218,1	-218,1	0,0	96	135,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	218,1	218,1	0,0	96	0,0	218,1
Dolní	Kolmý směr	218,1	218,1	0,0	96	90,0	218,1

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	-166,1	-166,1	0,0	96	0,0	-166,1
Horní	Kolmý směr	-166,1	-166,1	0,0	96	90,0	-166,1
Horní	Tlaková diagonála	-166,1	-166,1	0,0	96	135,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	166,1	166,1	0,0	96	0,0	166,1
Dolní	Kolmý směr	166,1	166,1	0,0	96	90,0	166,1

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	-135,0	-135,0	0,0	96	0,0	-135,0
Horní	Kolmý směr	-135,0	-135,0	0,0	96	90,0	-135,0
Horní	Tlaková diagonála	-135,0	-135,0	0,0	96	135,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	135,0	135,0	0,0	96	0,0	135,0
Dolní	Kolmý směr	135,0	135,0	0,0	96	90,0	135,0

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	13,0	0,0			94,3	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	0,0	21,0	0,0			75,9	OK
Smyk	0,0			28,3	0,0	39,7	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	21,0	0,0	28,3	0,0	90,2	OK
Omezení napětí	0,0	13,0	0,0			94,3	OK
Šířka trhliny	0,0	13,0	0,0			82,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Únosnost N-M-M

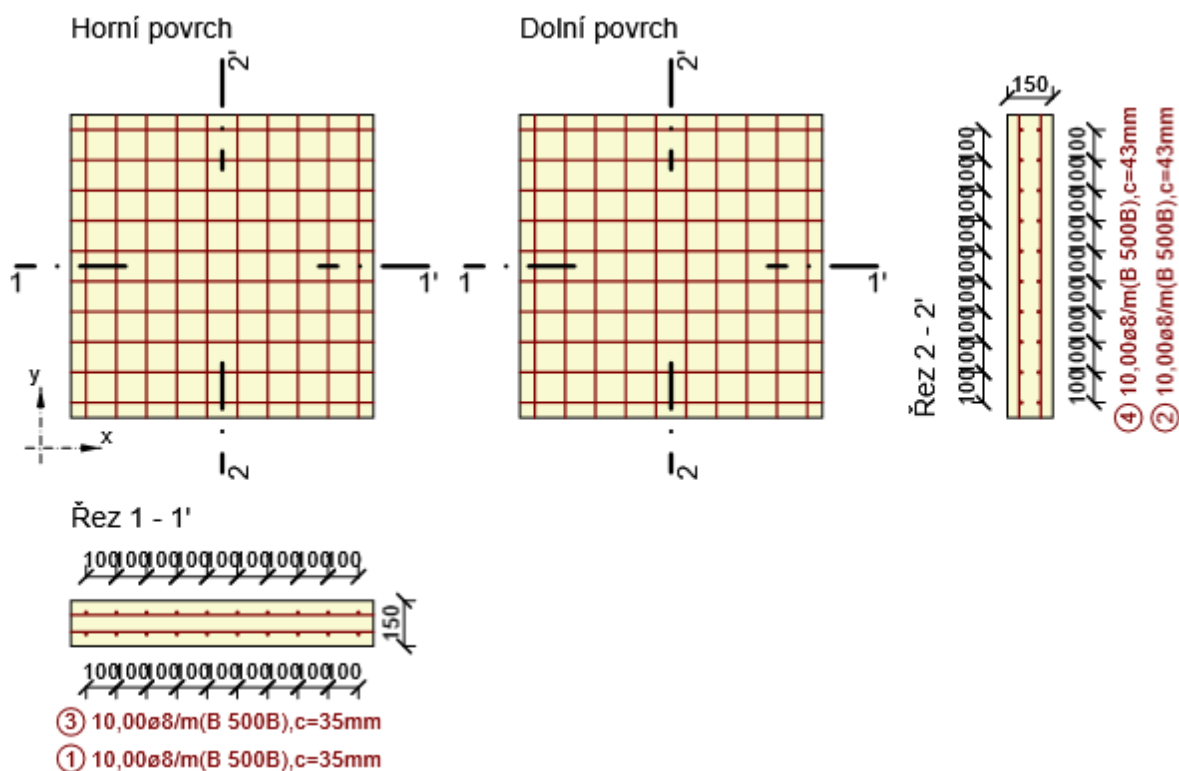
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

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

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	21,0	0,0	Nu-Mu-Mu	75,9	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	21,0	27,7	-27,7
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



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
28,3	0,0	71,3	bez redukce	6.2.2(1)	39,7	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]
28,3	71,3	492,4	492,4	0,0	71,3

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} [-]
0	0	1005	1000	93	82	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	2,00	0,15	0,01	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

Interakce

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

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	21,0	28,3	71,3	492,4	90,2	90,2	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
255,9	28,3	0,0	0,0	0,0	7	90,2	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	-450	-28	0,0	21,0	450,0	0,0	420,4	465,9	90,2	OK

Omezení napětí

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

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-12,7	-13,5	94,3	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	7	333,6	400,0	83,4	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	75	0,0	16,0	0,0	-15,7	-18,0	87,1	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	75	0,0	13,0	0,0	-12,7	-13,5	94,3	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	7	-450	-28	0,0	16,0	0,0	301,1	400,0	75,3	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	75	0,0	16,0	0,0	-10,2	-18,0	56,7	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	75	0,0	13,0	0,0	-8,3	-13,5	61,4	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	7	-450	-28	0,0	16,0	0,0	333,6	400,0	83,4	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	130	150000	2300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,09

Šířka trhlin

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

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	13,0	0,0	0,224	0,300	74,5	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	13,0	0,0	0,248	0,300	82,6	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
25	75	91	75000	503	0,01
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	7,3	0,80	0,50	2,37	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	S _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
43	19,6	-3,9	305	8	244,6

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
38	75	96	75000	503	0,01
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	8,1	0,80	0,50	2,37	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	S _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
43	23,3	-7,8	305	8	271,0

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použít γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	130	150000	2300	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,09

Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

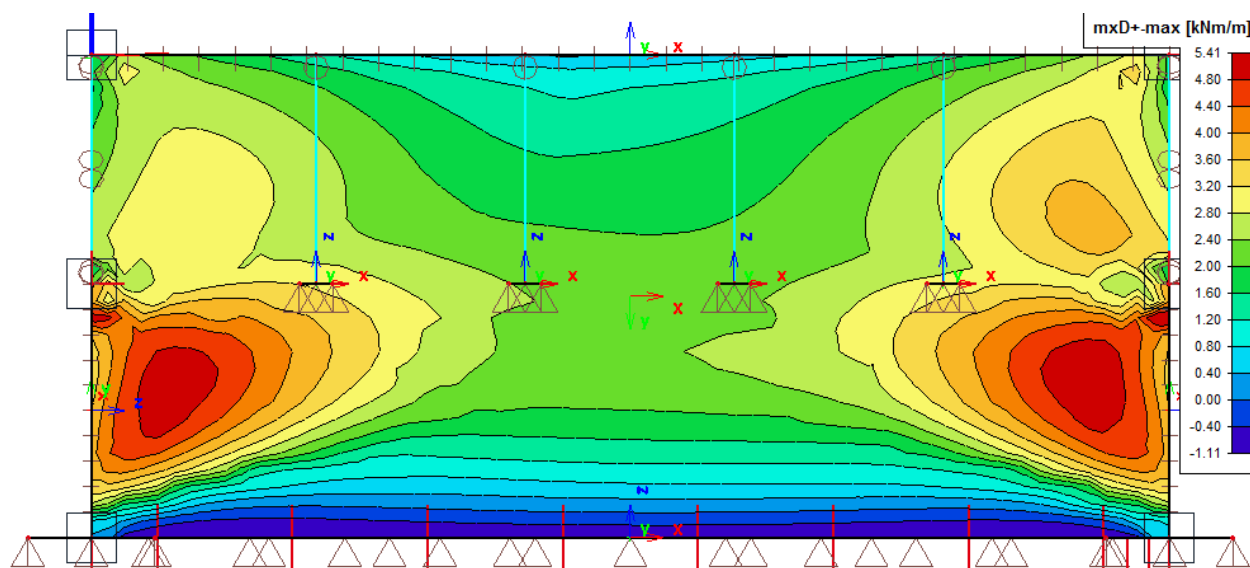
Betonářská ocel

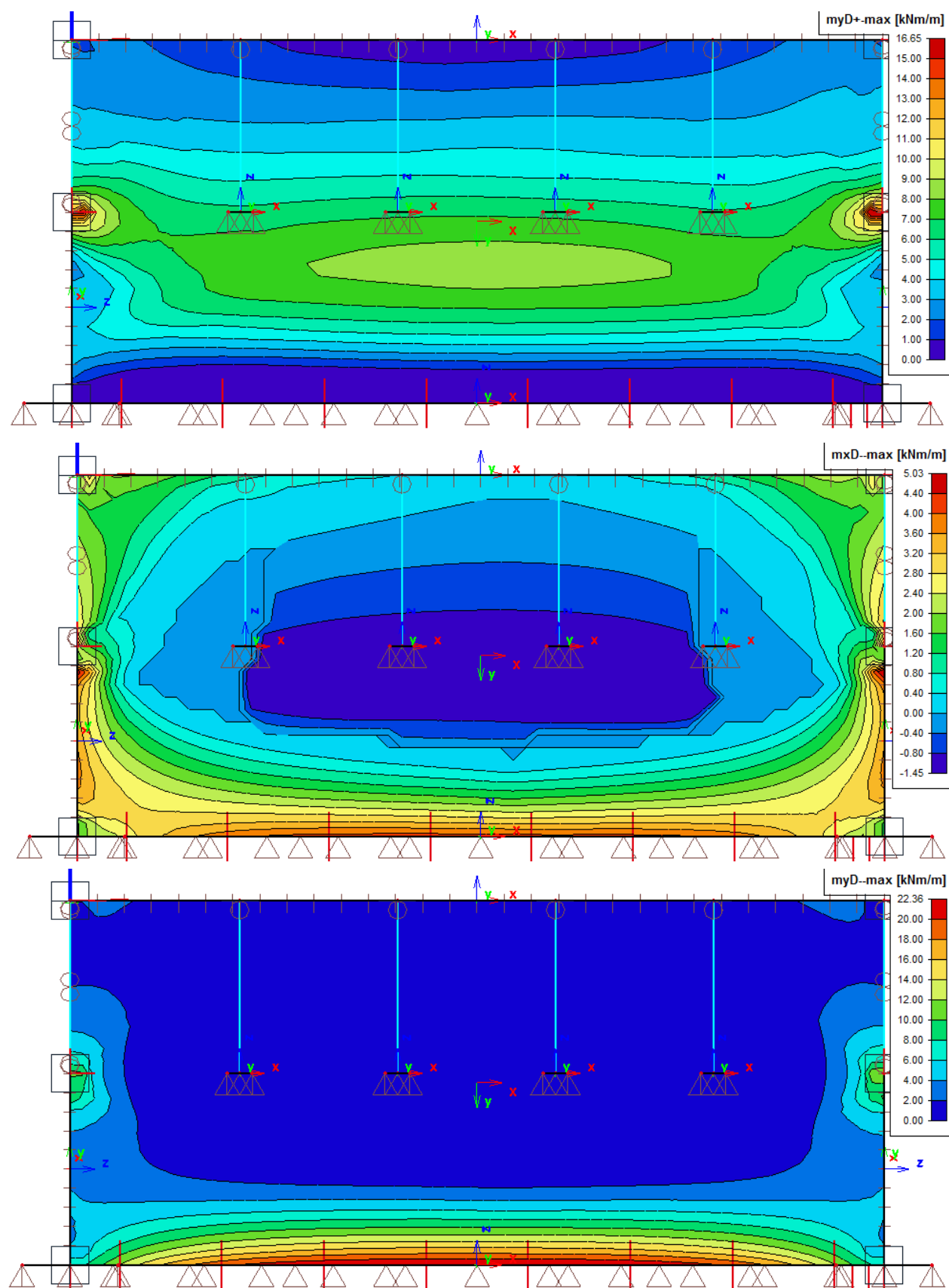
Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

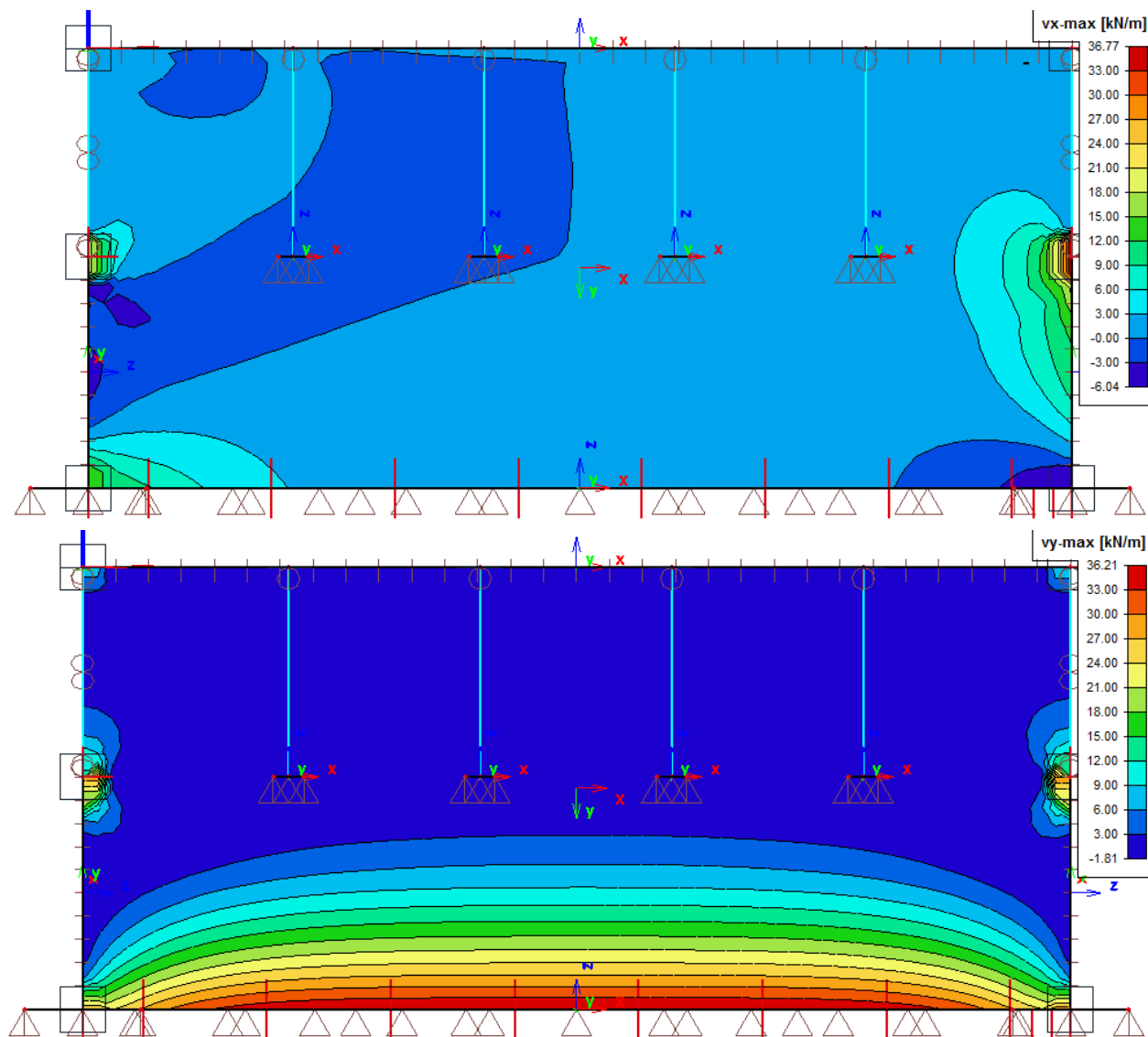
Vyhovuje

Návrh a posudek – zadní stěna

Vnitřní síly v MSÚ







Posudek

Beton C30/37, XC4, XD1, XF2, krytí $c = 45 \text{ mm}$

Národní norma

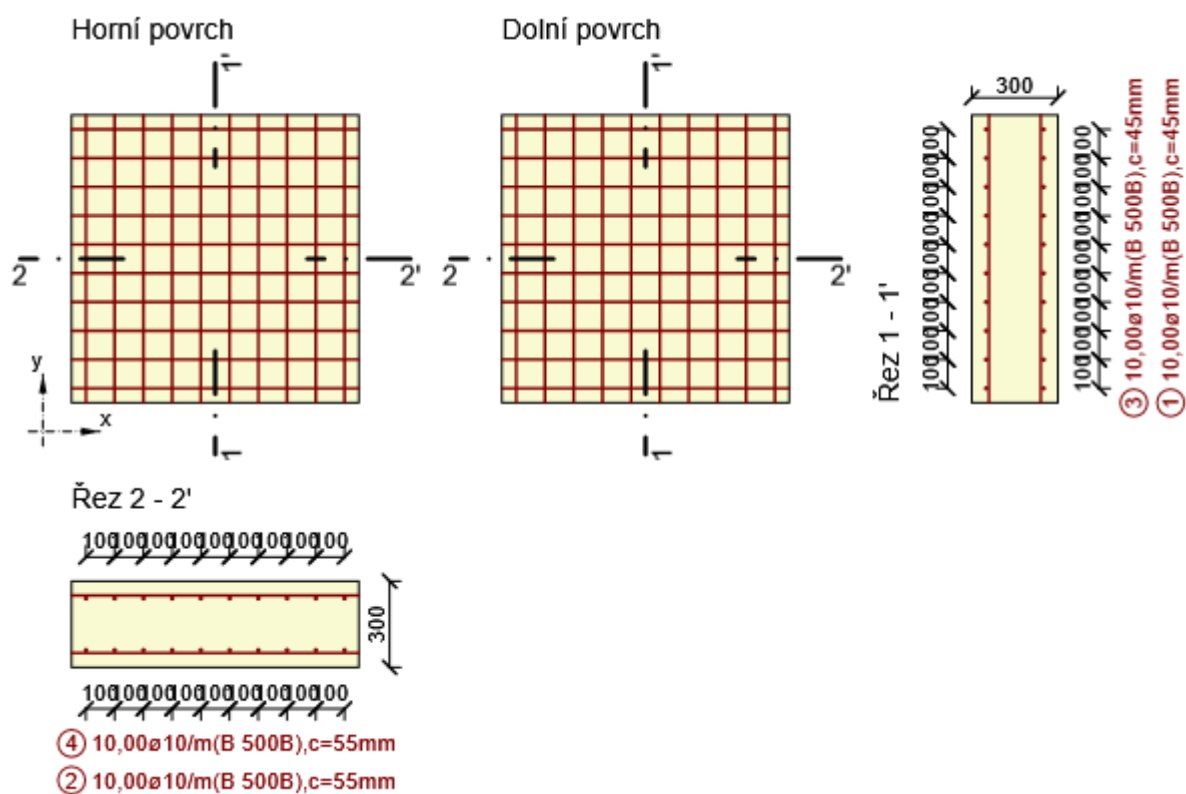
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 2

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 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	-5,0	-23,0	0,0	100,0	195,0	0,0	12,0	25,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-4,0	-18,0	0,0	85,0	152,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-3,0	-14,0	0,0	70,0	120,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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	73,0	27,0	100,0	-5,0	27,7
90,0	Ne	203,4	-8,4	195,0	-23,0	27,7

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]
0,0	Ne	60,9	24,1	85,0	-4,0	0,0
90,0	Ne	158,9	-6,9	152,0	-18,0	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]
0,0	Ne	48,8	21,2	70,0	-3,0	0,0
90,0	Ne	124,5	-4,5	120,0	-14,0	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 zadaný uživatelem	203,4	73,0	-90,0	217	0,0	73,0
Horní	Kolmý směr	203,4	73,0	-90,0	217	90,0	203,4
Dolní	Směr zadaný uživatelem	27,0	-8,4	0,0	217	0,0	27,0
Dolní	Kolmý směr	27,0	-8,4	0,0	217	90,0	-8,4
Dolní	Tlaková diagonála	27,0	-8,4	0,0	217	135,0	0,0

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	158,9	60,9	-90,0	217	-90,0	158,9
Horní	Kolmý směr	158,9	60,9	-90,0	217	0,0	60,9
Dolní	Směr hlavního napětí	24,1	-6,9	0,0	217	0,0	24,1
Dolní	Kolmý směr	24,1	-6,9	0,0	217	90,0	-6,9

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	124,5	48,8	-90,0	217	-90,0	124,5
Horní	Kolmý směr	124,5	48,8	-90,0	217	0,0	48,8
Dolní	Směr hlavního napětí	21,2	-4,5	0,0	217	0,0	21,2
Dolní	Kolmý směr	21,2	-4,5	0,0	217	90,0	-4,5

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	195,0	-23,0	0,0	27,7	0,0	57,8	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	195,0	-23,0	0,0			49,7	OK
Smyk	195,0			27,7	0,0	22,9	OK
Interakce	195,0	-23,0	0,0	27,7	0,0	57,8	OK
Omezení napětí	152,0	-18,0	0,0			5,0	OK
Šířka trhliny	120,0	-14,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

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
195,0	-23,0	0,0	Nu-Mu-Mu	49,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	195,0	392,5	-2275,3
M_y [kNm]	-23,0	-46,3	268,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

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
27,7	195,0	121,1	bez redukce	6.2.2(1)	22,9	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]
27,7	121,1	1242,3	1143,0	0,0	121,1

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} [-]
0	0	1571	1000	216	207	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	1,96	0,15	0,01	-0,7	0,0	0,5	0,53	0,60

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
195,0	-23,0	27,7	121,1	1242,3	57,8	57,8	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
243,4	27,7	0,0	0,0	0,0	19	57,8	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	-450	90	0,0	13,5	450,0	0,0	269,5	465,9	57,8	OK

Omezení napětí

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

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	1	-0,5	-13,5	3,8	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	19	20,0	400,0	5,0	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	-150	152,0	-18,0	0,0	-0,7	-18,0	3,7	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-150	120,0	-14,0	0,0	-0,5	-13,5	3,8	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	19	-450	90	152,0	-18,0	0,0	7,2	400,0	1,8	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	-150	152,0	-18,0	0,0	-0,6	-18,0	3,5	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-150	120,0	-14,0	0,0	-0,5	-13,5	3,6	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	19	-450	90	152,0	-18,0	0,0	20,0	400,0	5,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	231	300000	2600	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,94

Šířka trhlin

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

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	120,0	-14,0	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	120,0	-14,0	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	231	300000	2600	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,94

Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

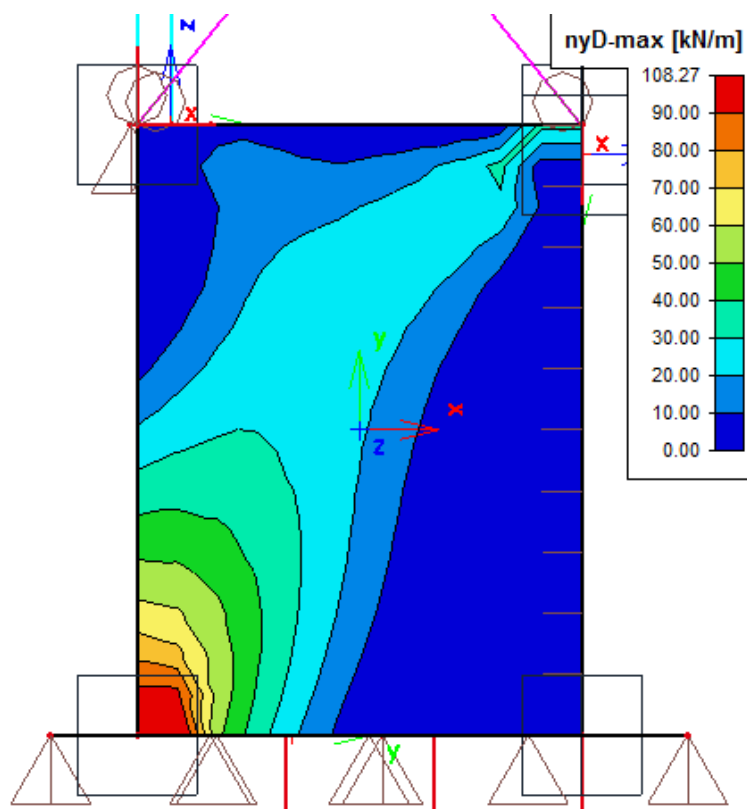
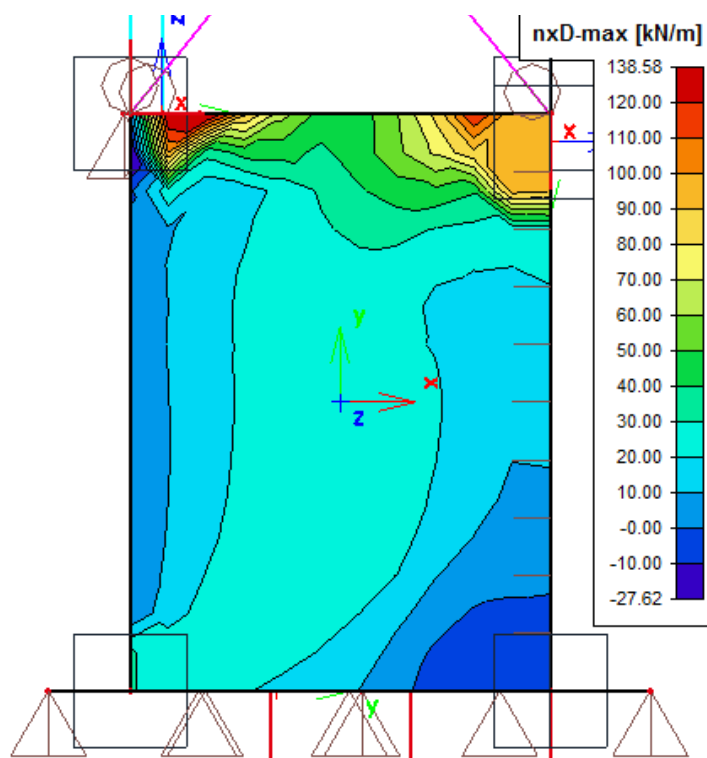
Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				

Vyhovuje

Návrh a posudek – boční stěna

Vnitřní síly v MSÚ



Posudek

Beton C30/37, XC4, XD1, XF2, krytí $c = 45 \text{ mm}$

Národní norma

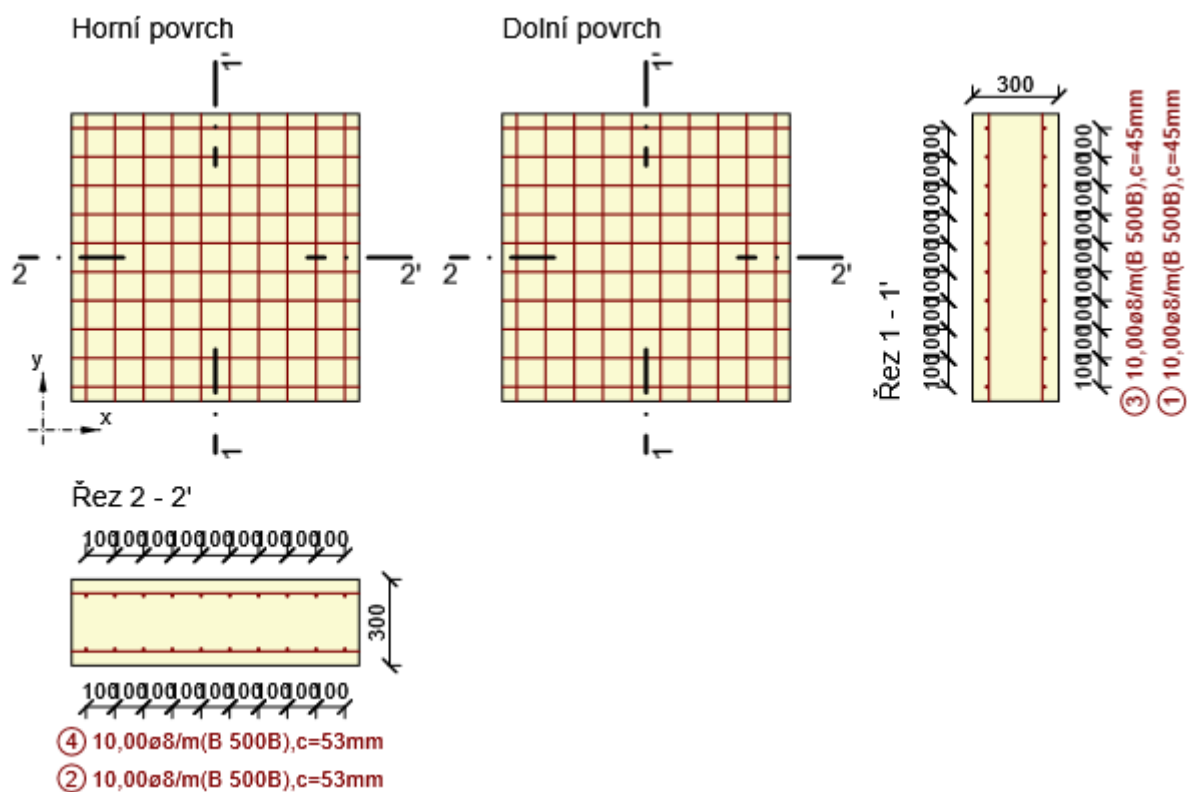
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 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	0,0	0,0	0,0	181,0	153,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	140,0	110,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	77,0	41,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 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	90,5	90,5	181,0	0,0	0,0
90,0	Ne	76,5	76,5	153,0	0,0	0,0

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]
0,0	Ne	70,0	70,0	140,0	0,0	0,0
90,0	Ne	55,0	55,0	110,0	0,0	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]
0,0	Ne	38,5	38,5	77,0	0,0	0,0
90,0	Ne	20,5	20,5	41,0	0,0	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 zadaný uživatelem	90,5	76,5	0,0	222	0,0	90,5
Horní	Kolmý směr	90,5	76,5	0,0	222	90,0	76,5
Dolní	Směr zadaný uživatelem	90,5	76,5	0,0	222	0,0	90,5
Dolní	Kolmý směr	90,5	76,5	0,0	222	90,0	76,5

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]
--------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------------	-------------	-------------	------------------------

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	70,0	55,0	0,0	222	0,0	70,0
Horní	Kolmý směr	70,0	55,0	0,0	222	90,0	55,0
Dolní	Směr hlavního napětí	70,0	55,0	0,0	222	0,0	70,0
Dolní	Kolmý směr	70,0	55,0	0,0	222	90,0	55,0

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	38,5	20,5	0,0	222	0,0	38,5
Horní	Kolmý směr	38,5	20,5	0,0	222	90,0	20,5
Dolní	Směr hlavního napětí	38,5	20,5	0,0	222	0,0	38,5
Dolní	Kolmý směr	38,5	20,5	0,0	222	90,0	20,5

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	181,0	0,0	0,0			38,6	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	181,0	0,0	0,0			38,6	OK
Smyk	181,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	181,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	140,0	0,0	0,0			2,0	OK
Šířka trhliny	77,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

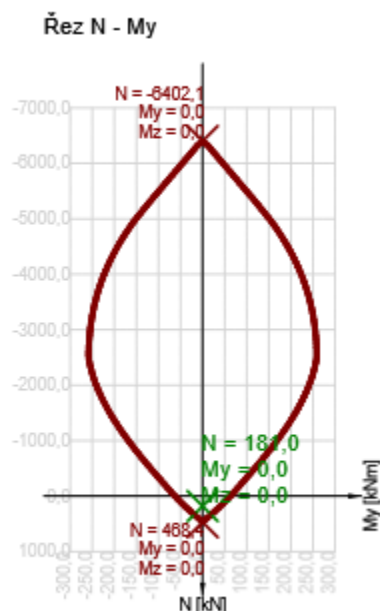
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
181,0	0,0	0,0	Nu-Mu-Mu	38,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
-----	----------	-----------	-----------

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	181,0	468,4	-6402,1
M_y [kNm]	0,0	0,0	0,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



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
0,0	181,0	110,3	bez redukce	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	110,3	1458,0	1425,6	0,0	110,3


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} [-]
0	0	1005	1000	270	243	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 [-]

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,86	0,15	0,00	-0,6	0,0	0,5	0,53	0,60

Interakce

Upozornění

	Upozornění
	Posouzení interakce smyku, krutu a ohybu nebylo provedeno. Posudek není nutný, protože smyková síla a krouticí moment jsou nulové.

Omezení napětí

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

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	2,8	400,0	0,7	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	7,9	400,0	2,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

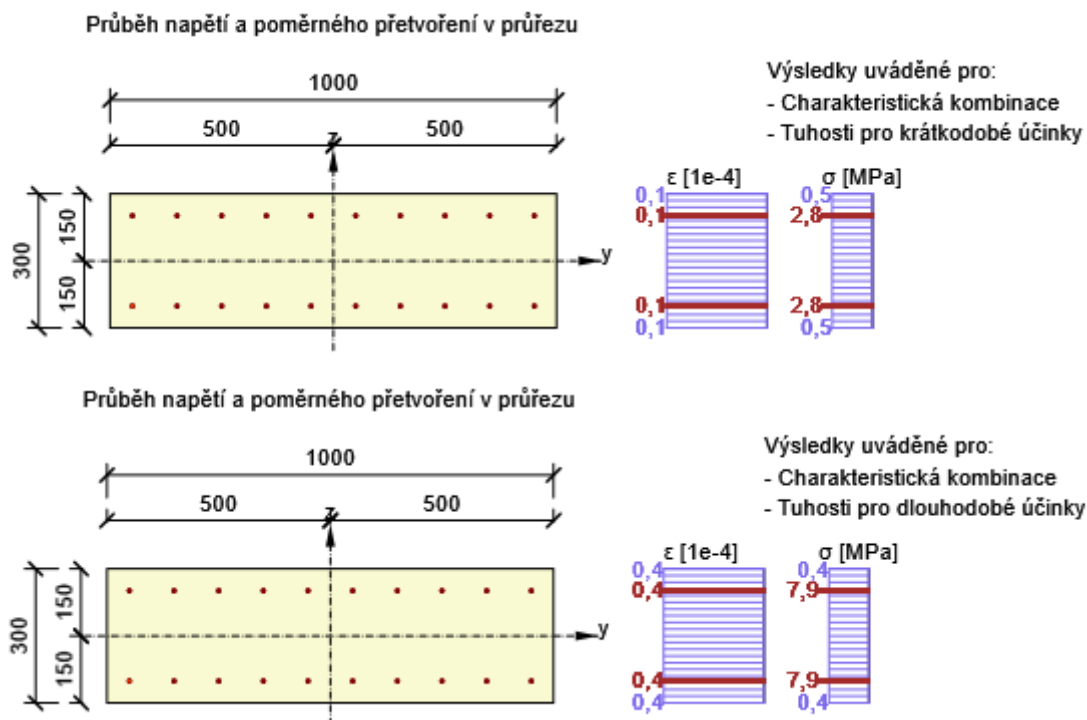
Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-450	-101	140,0	0,0	0,0	2,8	400,0	0,7	OK

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	-450	-101	140,0	0,0	0,0	7,9	400,0	2,0	OK

Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	231	300000	2600	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,94



Šířka trhlin

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

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

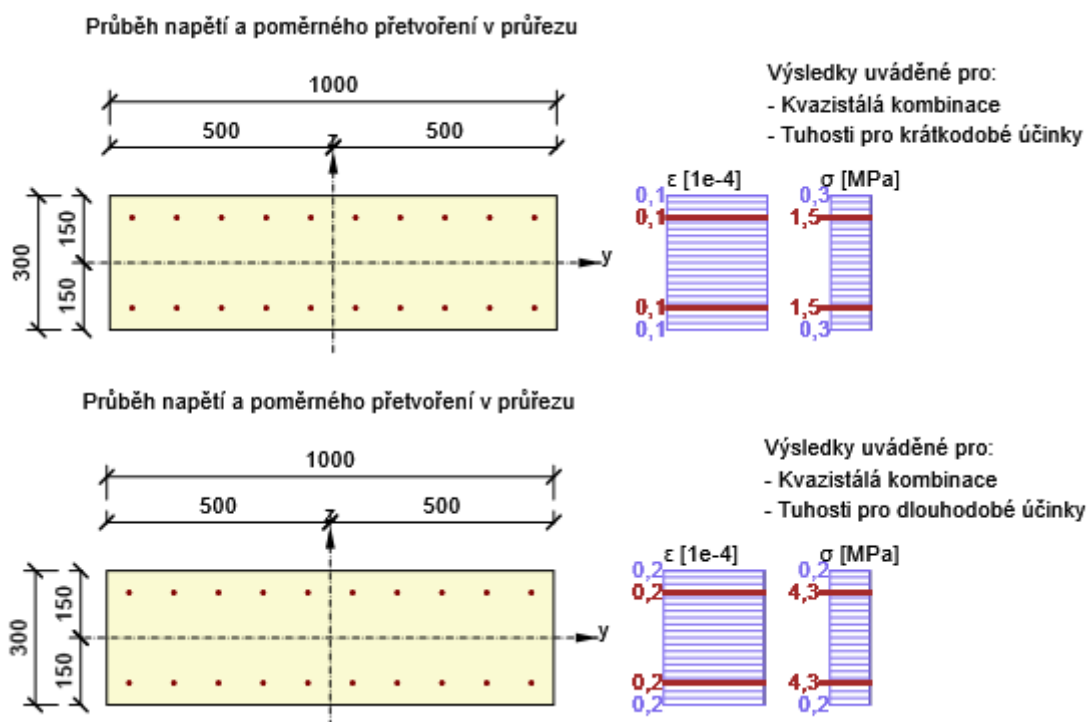
Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	77,0	0,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	77,0	0,0	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 [%]	Použít γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	231	300000	2600	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,94



Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\varepsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\varepsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

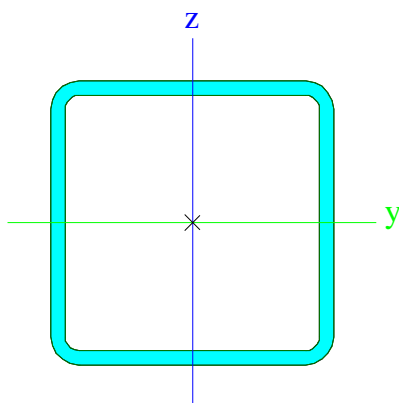
Betonářská ocel

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

Vyhovuje

Návrh a posudek – ocelové prvky

CS1		
Typ	CFRHS60X60X3	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	6,6100e-04	
Ay [m ²], Az [m ²]	3,3020e-04	3,3020e-04
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	2,3000e-01	4,4048e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	3,5130e-07	3,5130e-07
iy [mm], iz [mm]	23	23
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,1710e-05	1,1710e-05
Wply [m ³], Wplz [m ³]	1,3950e-05	1,3950e-05
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	3,28e+03	3,28e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	3,28e+03	3,28e+03
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	5,7090e-07	1,9440e-10
β y [mm], β z [mm]	0	0



Prvek B5	2,075 m	CFRHS60X60X3	S 235	CO1_MSÚ/2	0,49 -
----------	---------	--------------	-------	-----------	--------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235000,0	kPa
Mezní pevnost fu	360000,0	kPa
Výroba	Tvářený za studena	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
----------------------------------	-------

Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 2.075 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N _{Ed}	-1,51	kN
V _{y,Ed}	0,87	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	1,62	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	6,6100e-04	m ²
N _{c,Rd}	155,34	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W _{pl,y}	1,3950e-05	m ³
M _{pl,y,Rd}	3,28	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

W _{pl,z}	1,3950e-05	m ³
M _{pl,z,Rd}	3,28	kNm
Jedn. posudek	0,49	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Et _a	1,20	
Av	3,3050e-04	m ²
V _{pl,y,Rd}	44,84	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Et _a	1,20	
Av	3,3050e-04	m ²
V _{pl,z,Rd}	44,84	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

MN _{y,Rd}	3,28	kNm
Alfa	1,66	
MN _{z,Rd}	3,28	kNm
Beta	1,66	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,31 = 0,31 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	17,00
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,00

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek pevnosti v rovinném vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	2.075	2.075	m
Součinitel vzpěru k	1.00	1.00	
Vzpěrná délka Lcr	2.075	2.075	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	169.11	169.11	kN
Štíhlost	90.01	90.01	
Relativní štíhlost Lambda	0.96	0.96	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	0.20	

Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Pozn: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,red,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

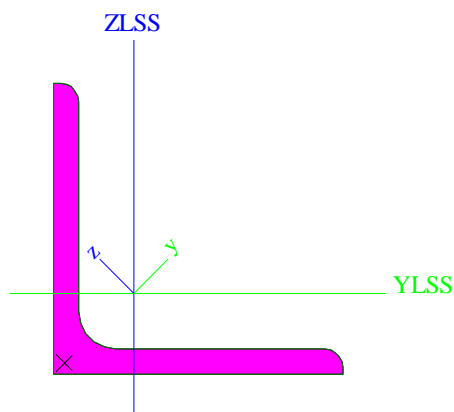
Tabulka hodnot		
kyy	0.907	
kyz	0.348	
kzy	0.544	
kzz	0.580	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	6.6100e-04	m ²
Wy	1.3950e-05	m ³
Wz	1.3950e-05	m ³
NRk	155.34	kN
My,Rk	3.28	kNm
Mz,Rk	3.28	kNm
My,Ed	0.00	kNm
Mz,Ed	1.62	kNm
Interakční metoda 2		
Psi y	0.000	
Psi z	0.000	
Cmy	0.900	
Cmz	0.576	
CmLT	0.600	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.00 + 0.17 = 0.18

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.00 + 0.29 = 0.30

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

CS3		
Typ	L70X6	
Kód tvaru	4 - Průřezy L	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m ²]	8,1300e-04	
Ay [m ²], Az [m ²]	6,7729e-04	6,8781e-04
AL [m ² /m], AD [m ² /m]	2,7200e-01	2,7224e-01
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	19	19
IYLSS [m ⁴], IZLSS [m ⁴]	3,6900e-07	3,6900e-07
IYZLSS [m ⁴]	-2,1601e-07	
α [deg]	45,00	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	5,8500e-07	1,5300e-07
iy [mm], iz [mm]	27	14
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,1812e-05	5,6003e-06
Wply [m ³], Wplz [m ³]	1,8688e-05	9,6535e-06
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	4,39e+03	4,39e+03
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,27e+03	2,27e+03
dy [mm], dz [mm]	-24	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,0100e-08	5,0405e-41
β y [mm], β z [mm]	0	94



Prvek B20	1,333 m	L70X6	S 235	CO1_MSÚ/5	0,19 -
-----------	---------	-------	-------	-----------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235000,0	kPa
Mezní pevnost fu	360000,0	kPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	9,17
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,00

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Poměr h/t	11,67
Třída 3 Limit (1)	15,00
Poměr (b+h)/2t	11,67
Třída 3 Limit (2)	11,50

=> průřez klasifikován jako třída 4 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Přídavné momenty	Celkem	Jednotka
N,Ed	-19,69		-19,69	kN
Vy,Ed	-0,03		-0,03	kN
Vz,Ed	-0,03		-0,03	kN
T,Ed	0,00		0,00	kNm
My,Ed	0,00	0,00	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	0,00	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Aeff	8,0400e-04	m ²
Nc,Rd	188,94	kN
Jedn. posudek	0,10	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.15)

Weff,z,min	5,8733e-06	m ³
Mc,z,Rd	1,38	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	88,7	kPa
Tau,Rd	135677,3	kPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vz,Ed	89,0	kPa
Tau,Rd	135677,3	kPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	49,7	kPa
Tau,Rd	135677,3	kPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Efektivní vlastnosti		
Aeff	8,0400e-04	m ²
eNy,y	0	mm

Efektivní vlastnosti		
eN,z	0	mm
Weff,y	2,8413e-04	m ³
Weff,z	5,8733e-06	m ³

Elastický posudek		
Vlákno	1	
Sigma,N,Ed	24490,6	kPa
Sigma,My,Ed	0,0	kPa
Sigma,Mz,Ed	168,2	kPa
Sigma,tot,Ed	24658,7	kPa
Tau,Vy,Ed	0,0	kPa
Tau,Vz,Ed	89,0	kPa
Tau,t,Ed	49,7	kPa
Tau,tot,Ed	138,7	kPa
Sigma,von Mises,Ed	24659,9	kPa
Jedn. posudek	0,10	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	9,17
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,00

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.3 list 2

Poměr h/t	11,67
Třída 3 Limit (1)	15,00
Poměr (b+h)/2t	11,67
Třída 3 Limit (2)	11,50

=> průřez klasifikován jako třída 4 pro návrh dílce na vzpěr

Výpočet vlastností účinné plochy přímoou metodou.

Vlastnosti					
plocha průřezu A eff	8.0400e-04	m ²			
Smyk. plocha Vy eff	4.0200e-04	m ²	Vz eff	4.0200e-04	m ²
poloměr setrvačnosti iy eff	27	mm	iz eff	14	mm
moment setrvačnosti Iy eff	6.0273e-07	m ⁴	Iz eff	1.5159e-07	m ⁴
elastický modul průřezu Wy eff	1.2177e-05	m ³	Wz eff	5.8733e-06	m ³
Excentricita eny	0	mm	enz	0	mm

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,333	1,333	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,333	1,333	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	682,01	178,38	kN
Stíhlost Lambda	49,71	97,19	

Parametry vzpěru	yy	zz	
Poměrná štíhlost Λ_{rel}	0,53	1,03	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce Alfa	0,34	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,87	0,58	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	164,82	109,32	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Efektivní průřezová plocha A_{eff}	8,0400e-04	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	109,32	kN
Jedn. posudek	0,18	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	1.333	m
$N_{cr,T}$	549.22	kN
$N_{cr,TF}$	372.97	kN
Relativní štíhlost Λ_T	0.71	
Mezní štíhlost Λ_{0}	0.20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce Alfa	0.34	
A	8.0400e-04	m ²
Redukční součinitel Chi	0.78	
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	147.24	kN
Jedn. posudek	0.13	-

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 2

Tabulka hodnot		
k_{yy}	0.934	
k_{yz}	1.053	
k_{zy}	0.987	
k_{zz}	1.053	
Delta M_y	0.00	kNm
Delta M_z	0.00	kNm
A	8.0400e-04	m ²
W_y	1.2177e-05	m ³
W_z	5.8733e-06	m ³
N_{Rk}	188.94	kN
$M_{y,Rk}$	2.86	kNm
$M_{z,Rk}$	1.38	kNm
$M_{y,Ed}$	-0.01	kNm
$M_{z,Ed}$	-0.01	kNm
Interakční metoda 2		
Ψ_y	1.000	
Ψ_z	1.000	
C_{my}	0.900	
C_{mz}	0.950	
C_{mLT}	0.950	

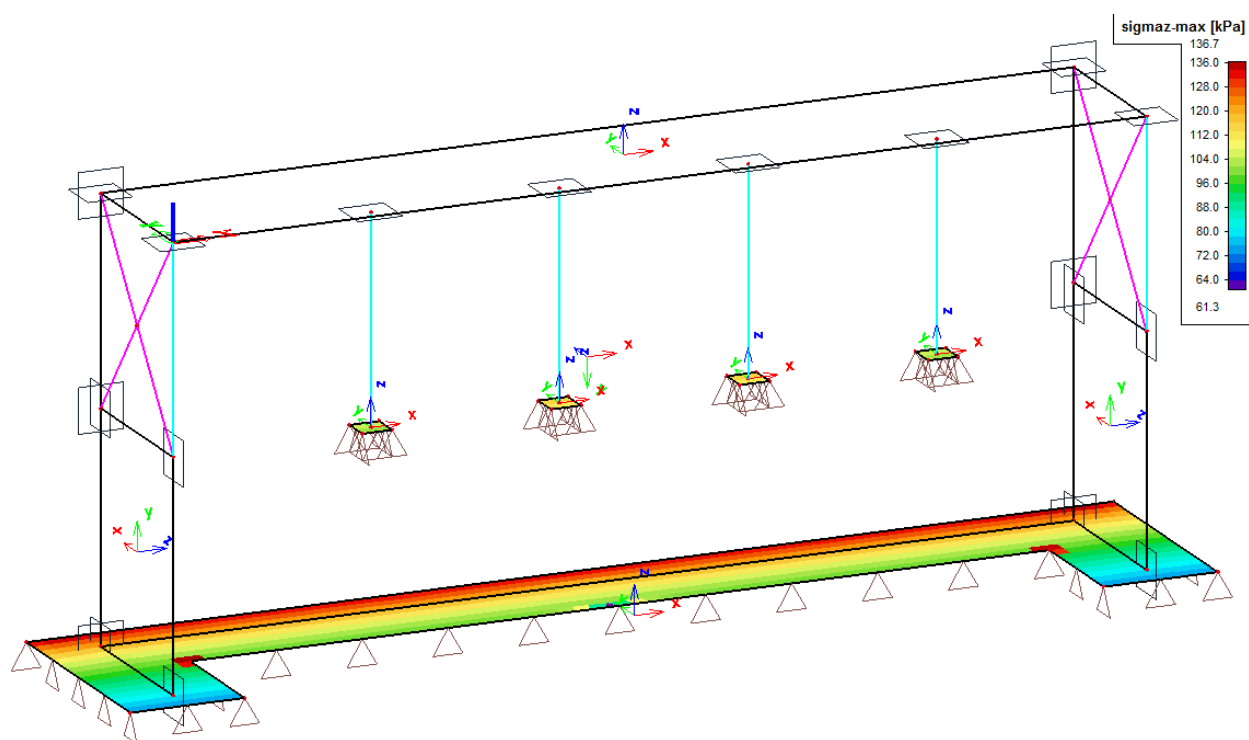
Jedn. posudek (6.61) = 0.12 + 0.00 + 0.01 = 0.13

Jedn. posudek (6.62) = 0.18 + 0.00 + 0.01 = 0.19

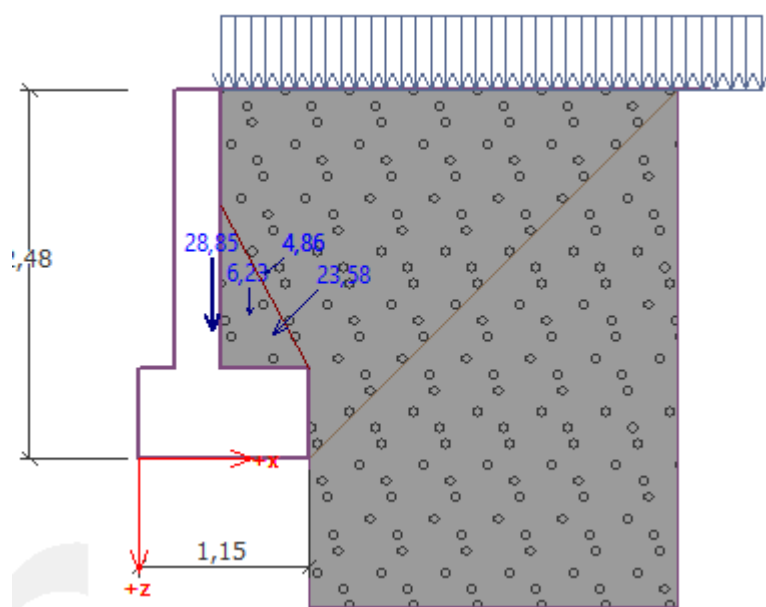
Vyhovuje

Založení

Kontaktní napětí



Ověření excentricity, návrh vyztužení v GEO5



Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 33,48 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 31,75 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 38,55 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 33,10 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,302$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

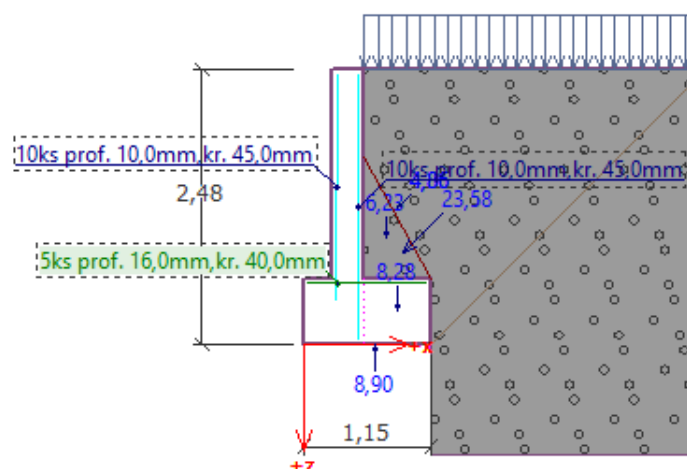
Únosnost základové půdy $R = 210,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 146,47 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE



Vyložení paty před 0,25 m; tloušťka stěny 0,3 m; vyložení za 0,6 m; celkem šířka paty 1,15 m

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = $1005,3 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže = $717,6 \text{ mm}^2$

Šířka průřezu = $1,00 \text{ m}$

Výška průřezu = $0,60 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

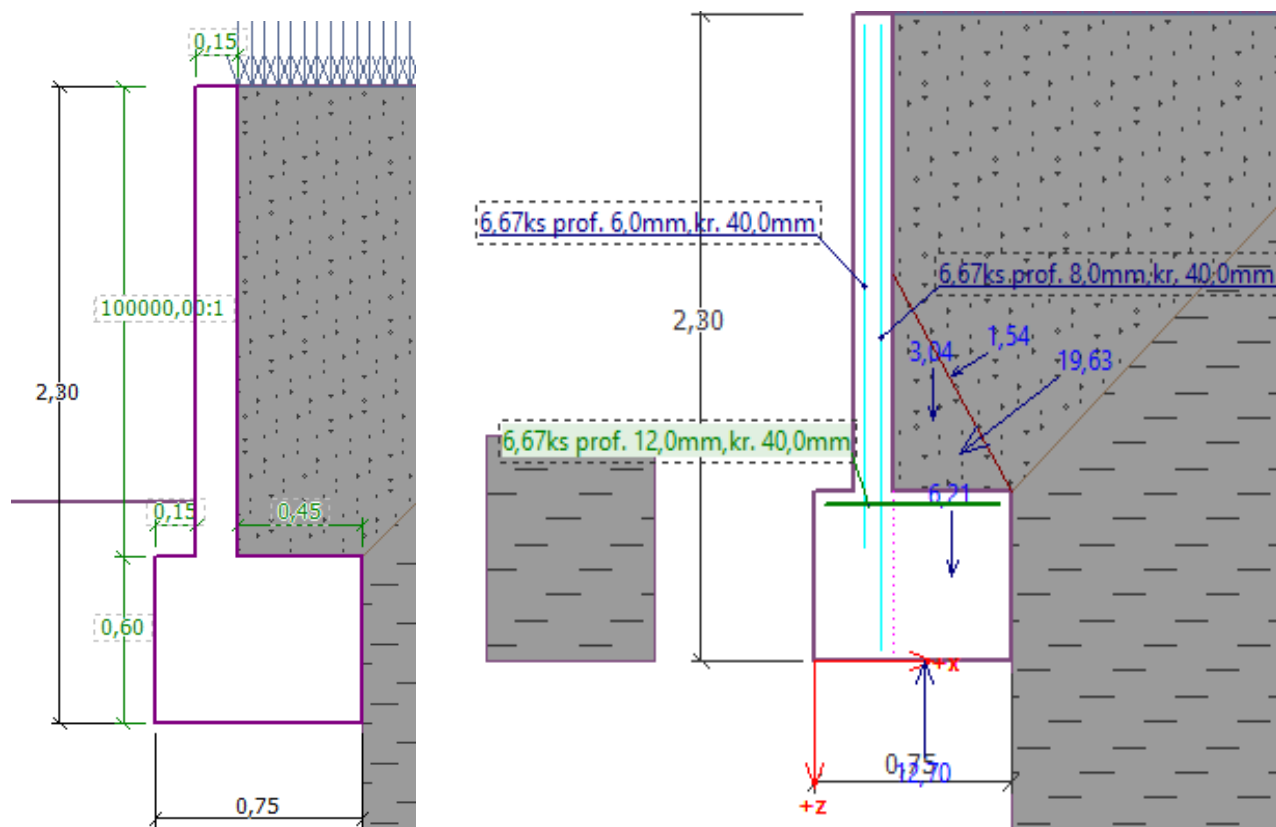
Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 175,18 \text{ kN} > 42,17 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 234,11 \text{ kNm} > 24,75 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

C. 703 – ŽB Stěna



Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,329$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 210,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 138,60 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 11,12 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 11,01 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 9,83 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 2,22 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 138,60 kPa

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 754,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 52,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 215,11 \text{ kN} > 16,09 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 179,01 \text{ kNm} > 12,64 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,70 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 8,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 335,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 282,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,15 m

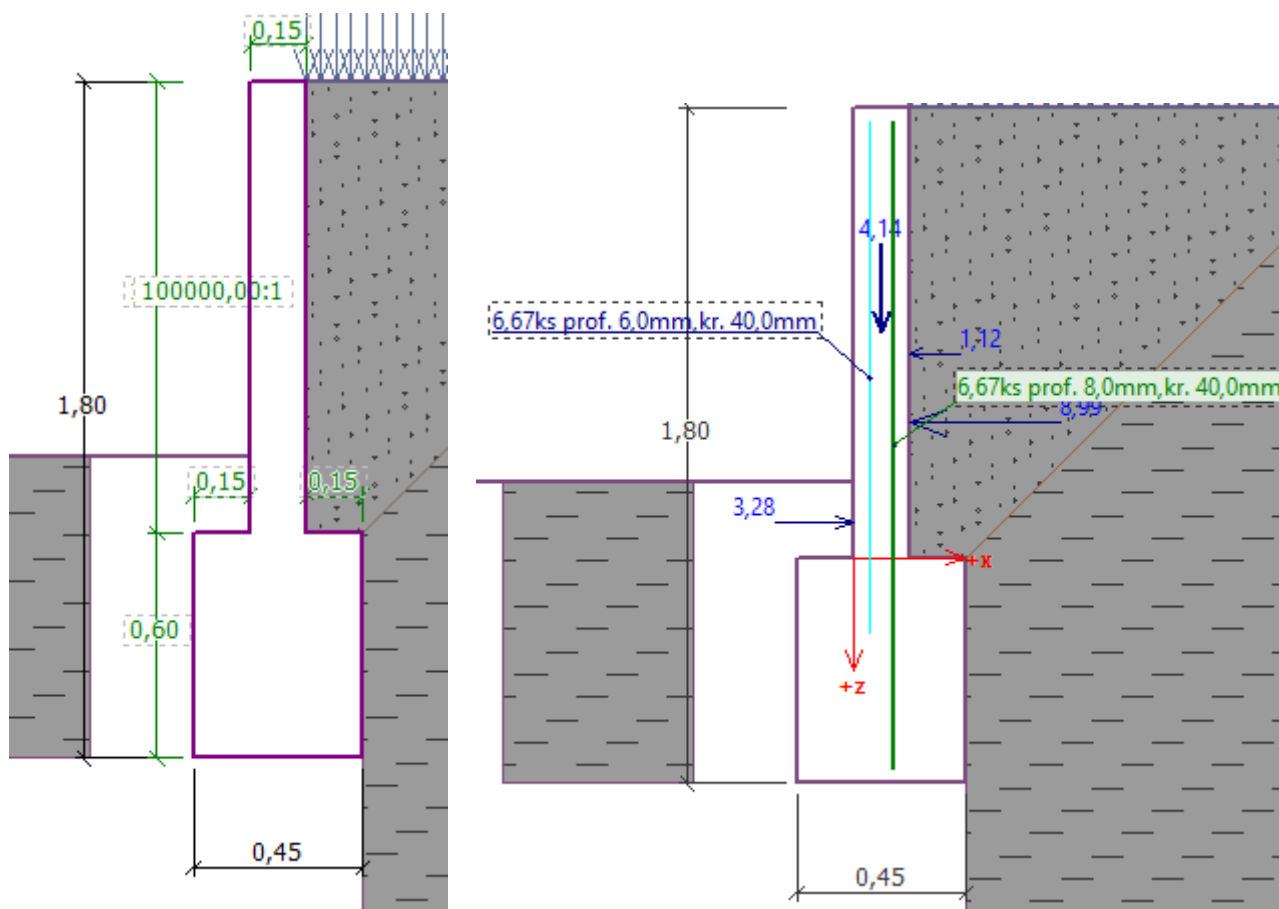
Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,07 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 57,48 \text{ kN} > 21,45 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 17,68 \text{ kNm} > 12,64 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,076$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 210,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 43,50 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 3,14 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 1,38 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 5,59 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -7,91 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 43,50 kPa

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 8,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 335,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 159,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,15 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,07 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 57,48 \text{ kN} > 10,54 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 17,68 \text{ kNm} > 4,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 8,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 335,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 159,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,15 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 57,48 \text{ kN} > 10,57 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

D. 704 - Rampa

Zatížení

Stálá

Vlastní tíha konstrukce generována pomocí software.

Proměnná

Užitná

- viz zatížení schodiště

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z		
LC2	Užitné plošné Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné		Krátkodobé	Žádný
LC3	Užitné bodové Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné		Krátkodobé	Žádný

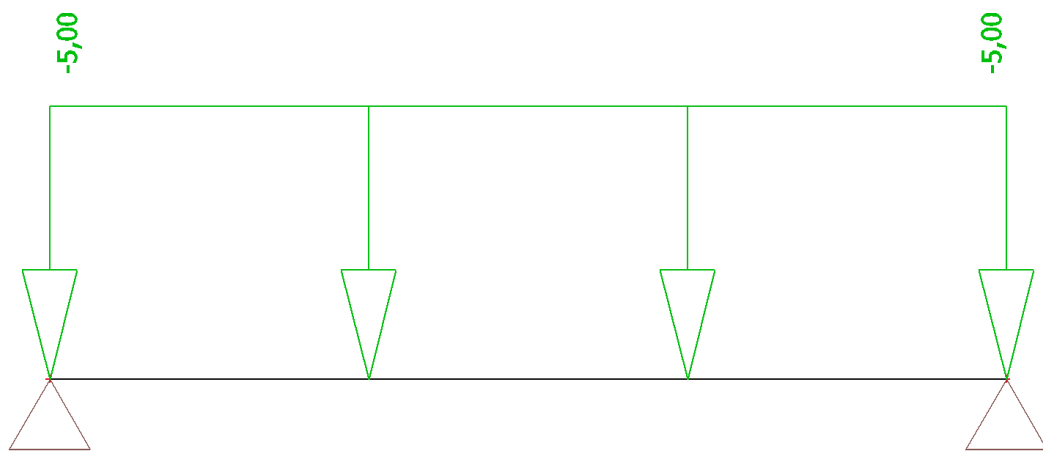
Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z



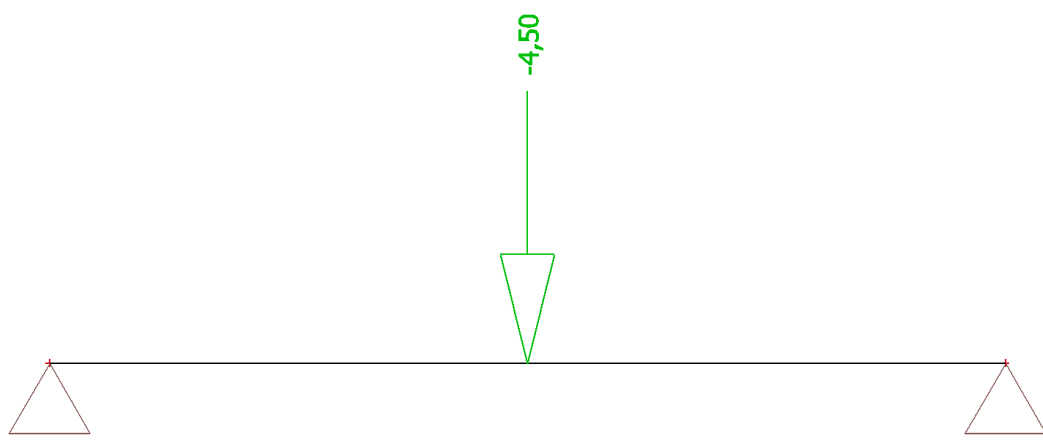
Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC2	Užitné plošné Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné	Krátkodobé	Žádný



Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC3	Užitné bodové	Proměnné	LG2_užitné	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

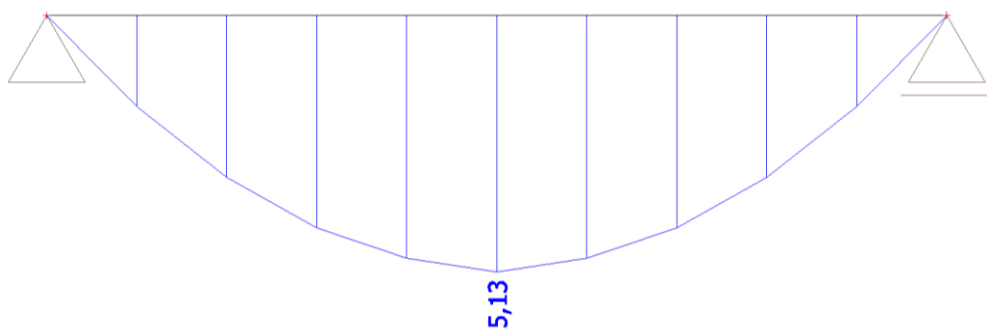


Kombinace

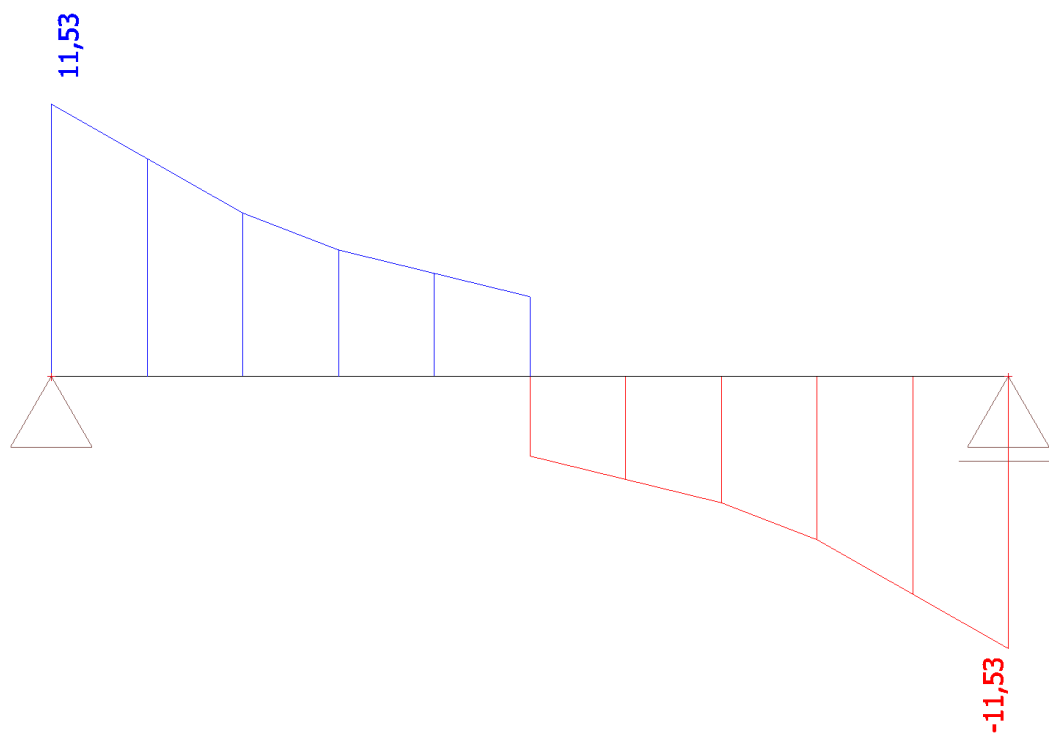
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1_MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Užitné plošné	1,00
			LC3 - Užitné bodové	1,00
CO2_MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Užitné plošné	1,00
			LC3 - Užitné bodové	1,00
CO3_KVAZI		EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Užitné plošné	1,00
			LC3 - Užitné bodové	1,00

Vnitřní síly v MSÚ

M_y [kNm]



V_z [kN]



Posudek

Beton C30/37, XC4, XD3, XF4, krytí horní c = 55 mm, dolní c = 35 mm

Národní norma

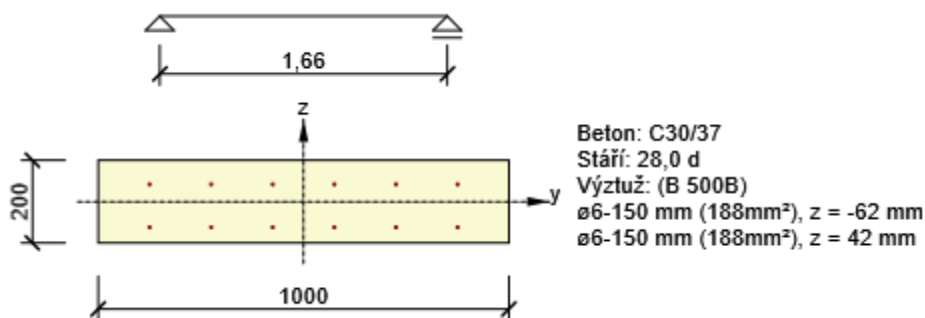
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	12,0	0,0	5,2	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	5,2	0,0	12,0	0,0	35,8	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	0,0	5,2	0,0			28,4	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			12,0	0,0	15,6	OK
Interakce	0,0	5,2	0,0	12,0	0,0	35,8	OK
Omezení napětí	0,0	5,0	0,0			4,1	OK
Šířka trhliny	0,0	3,2	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	3,2	0,0			33,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

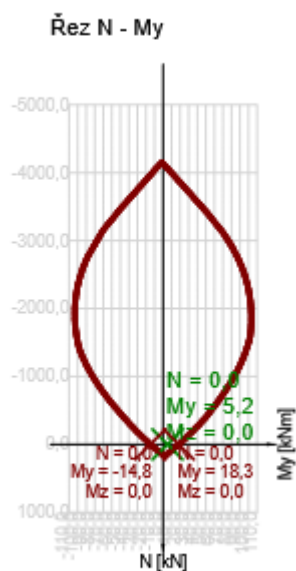
Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	5,2	0,0	Nu-Mu-Mu	28,4	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	5,2	18,3	-14,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
12,0	0,0	77,0	bez redukce	6.2.2(1)	15,6	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]
12,0	77,0	800,8	750,0	0,0	77,0

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} [-]
0	0	377	1000	142	133	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	2,00	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota $V+T$ [%]	Hodnota $V+T+M$ [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	5,2	0,0	12,0	0,0	15,6	35,8	35,8	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
77,0	0,0	800,8	0,0	15,6	1,5	15,6	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
39,0	12,0	0,0	0,0	0,0	1	35,8	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	-375	-62	0,0	8,4	450,0	0,0	167,0	465,9	35,8	OK



Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	3	-0,7	-18,0	4,1	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	-0,7	-18,0	4,1	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	100	0,0	5,0	0,0	-0,7	-18,0	4,1	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	0,0	3,2	0,0	-0,5	-13,5	3,5	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	-375	-62	0,0	5,0	0,0	2,8	400,0	0,7	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	100	0,0	5,0	0,0	-0,7	-18,0	4,1	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	0,0	3,2	0,0	-0,5	-13,5	3,5	OK

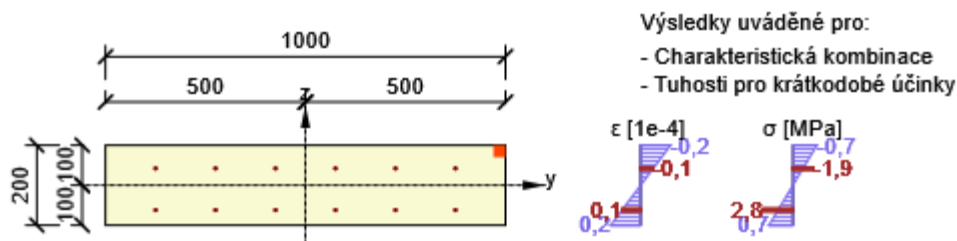
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	-375	-62	0,0	5,0	0,0	8,3	400,0	2,1	OK

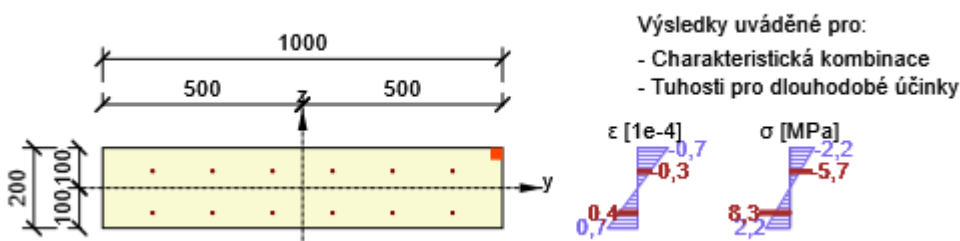
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

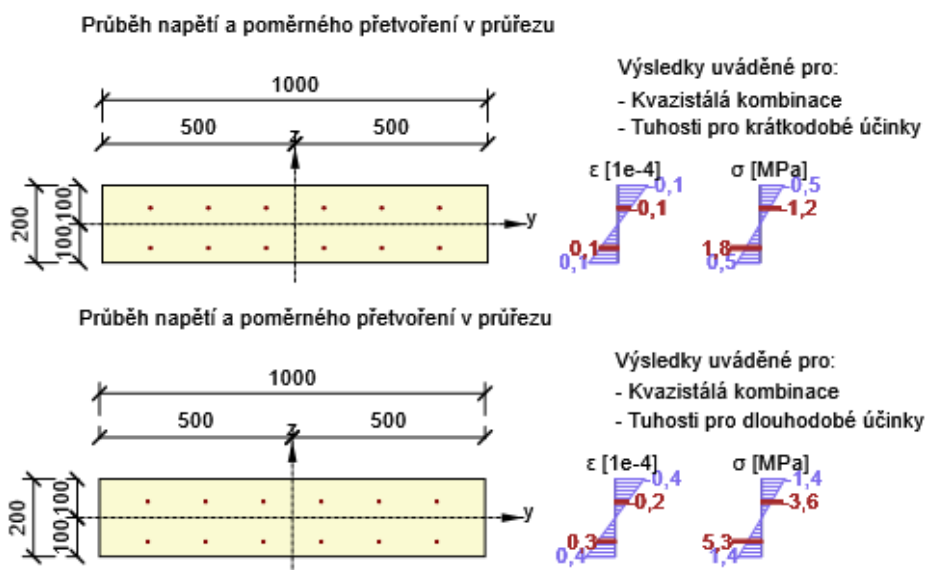
Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	3,2	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	3,2	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_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02



Ohybová štíhlost

N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	λ	λ _d	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	3,2	0,0	11,81	35,00	33,7	100,0	OK
l _n [mm]	l _{eff} [mm]	d	K	ρ	ρ ₀	ρ'	σ _s
1455	1655	140	1	0,1	0,5	0,0	100,5

Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	ν	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	ν	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vyhovuje

E. 705 – Terasa u restaurace

Zatížení

Stálá

Vlastní tíha konstrukce generována pomocí software.

Skladba E3	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Plošná hmotnost [kg/m ²]	Zatížení [kN/m ²]
Žulová dlažba	30	2850		0,86
Lepidlo	10	2100		0,21
Drenážní vrstva				0,10
HI				0,10
Betonový potěr	135	2400		3,24
ŽB deska	150			
Celkem				4,51

Proměnná

Užitná

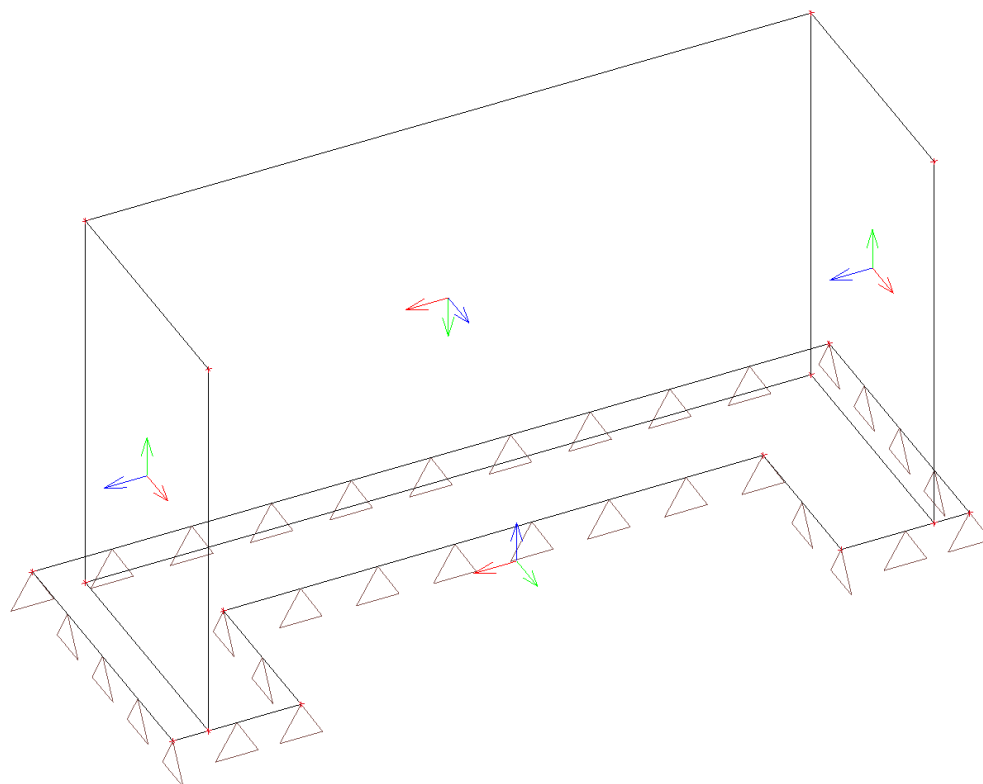
Kategorie	Popis	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Kategorie C5	Plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.	5	4,5

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé + zemina	Stálé Standard	LG1			
LC3	Užitné C5 Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné C		Střednědobé	Žádný

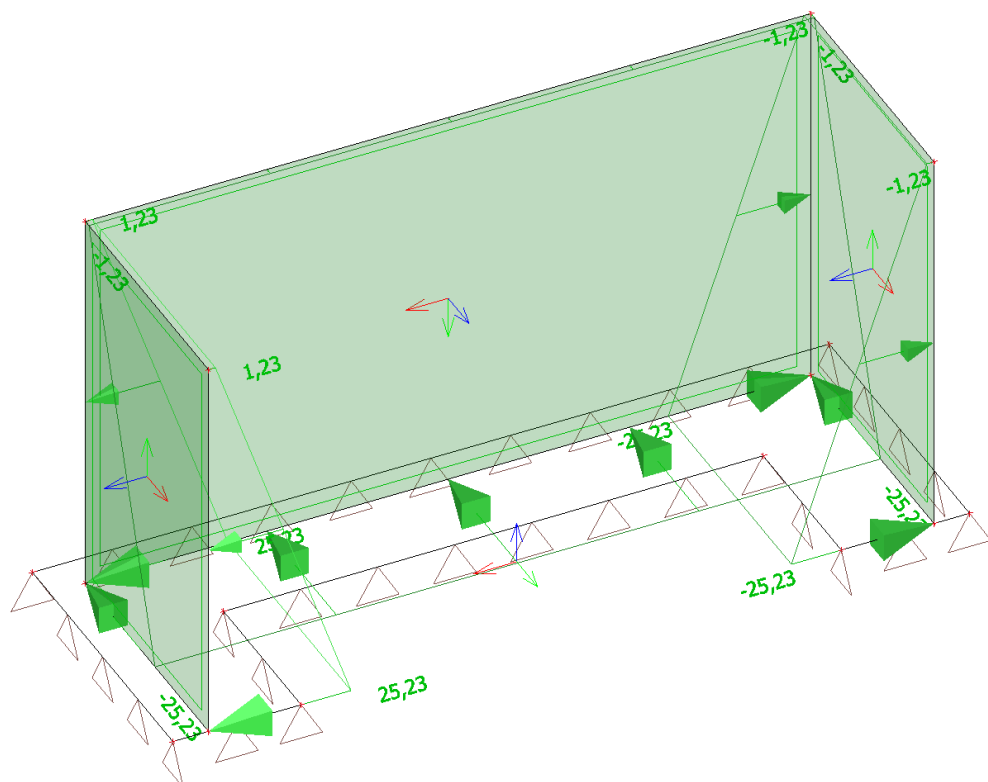
Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z



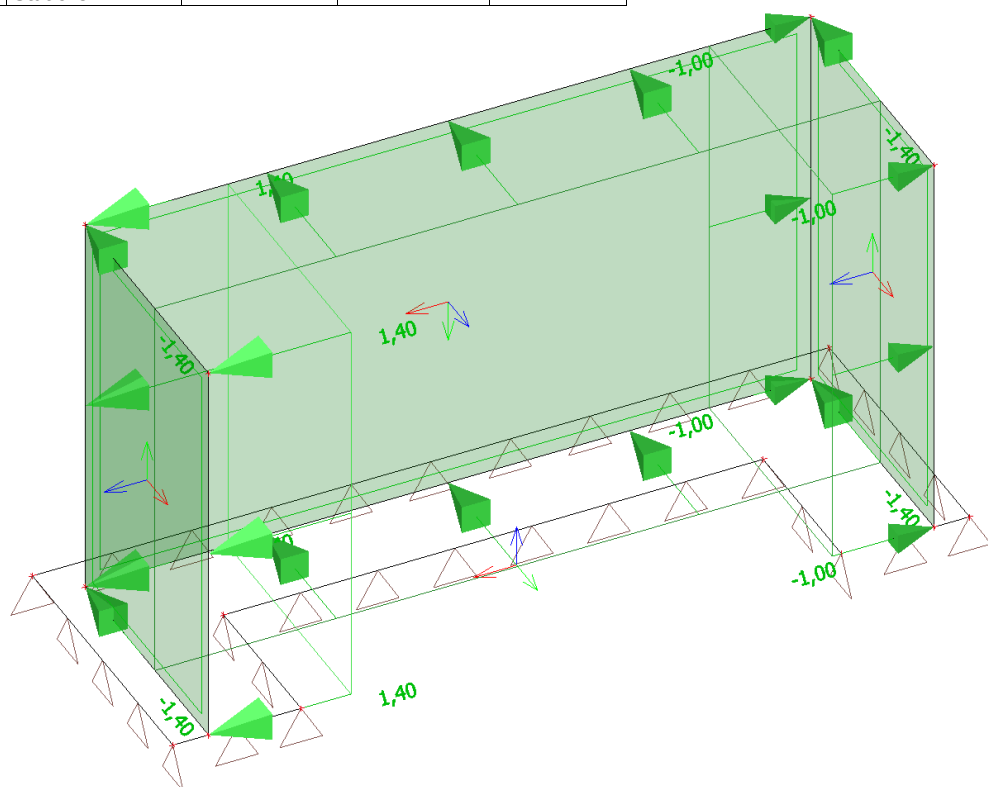
Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	Stálé + zemina	Stálé	LG1
		Standard	



Zatěžovací stavy - LC3

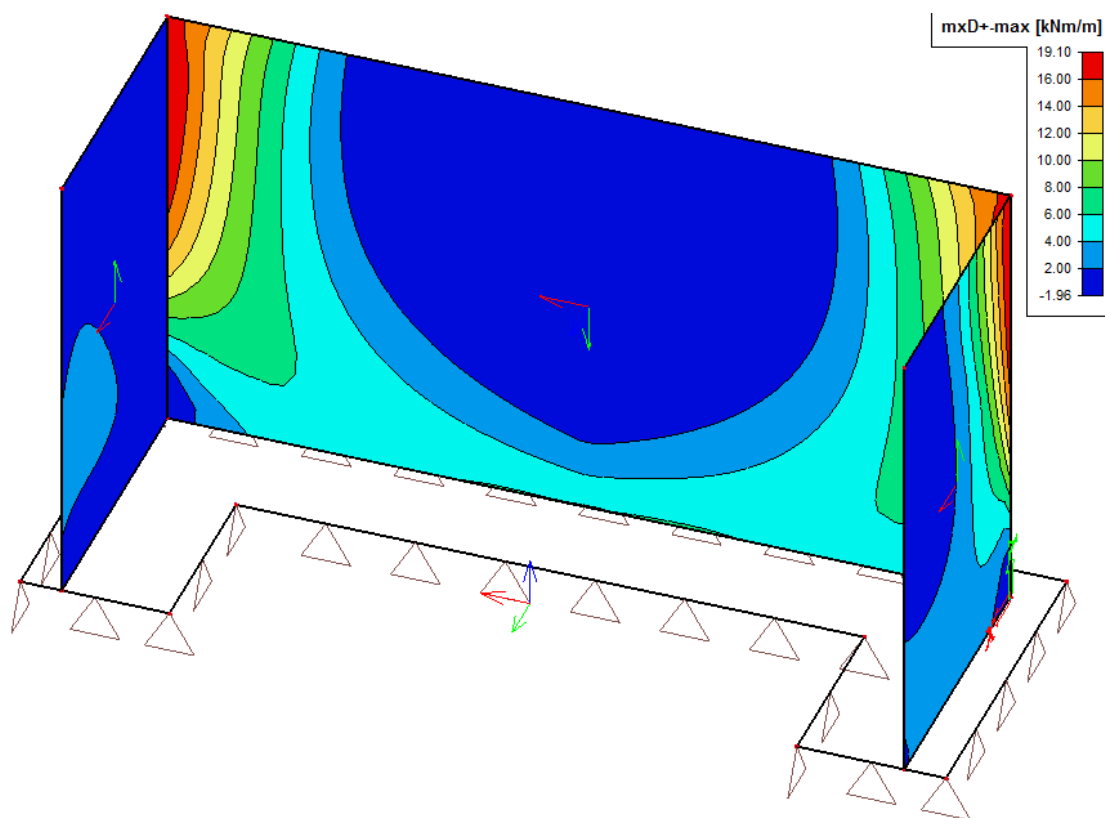
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC3	Užitné C5 Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné C	Střednědobé	Žádný

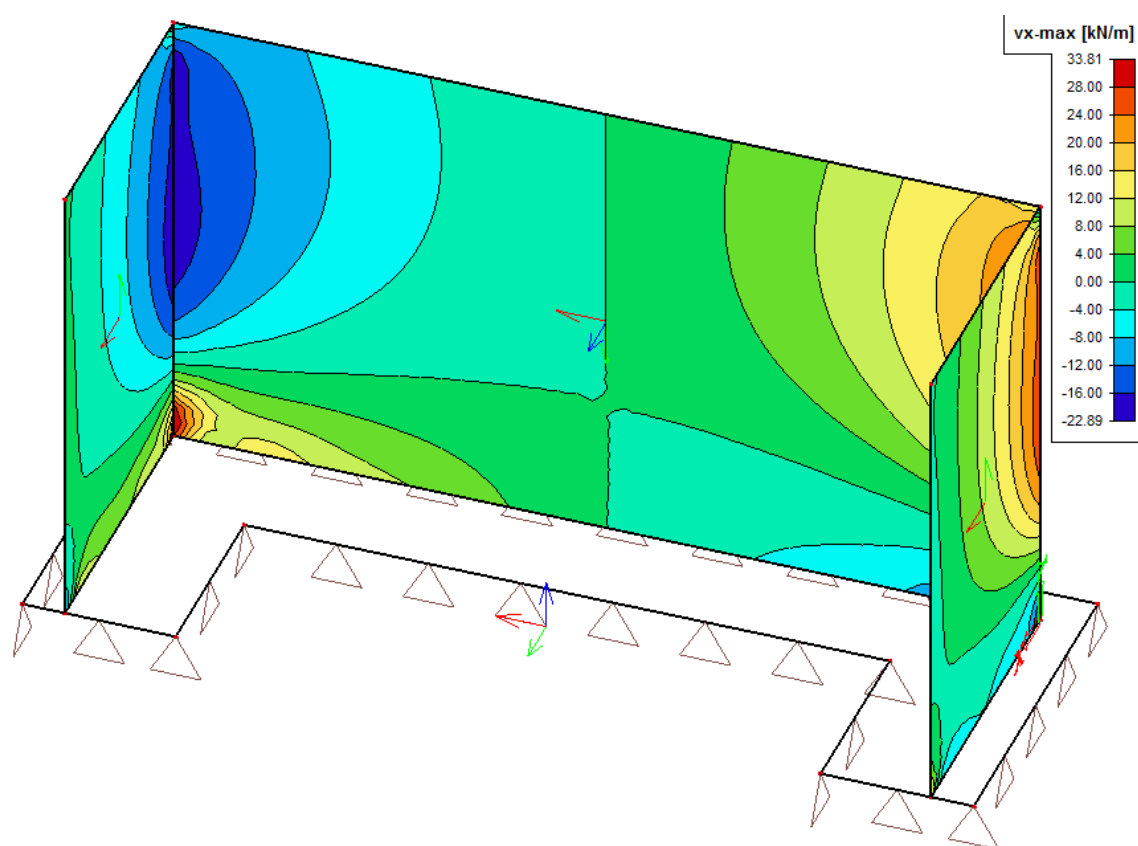
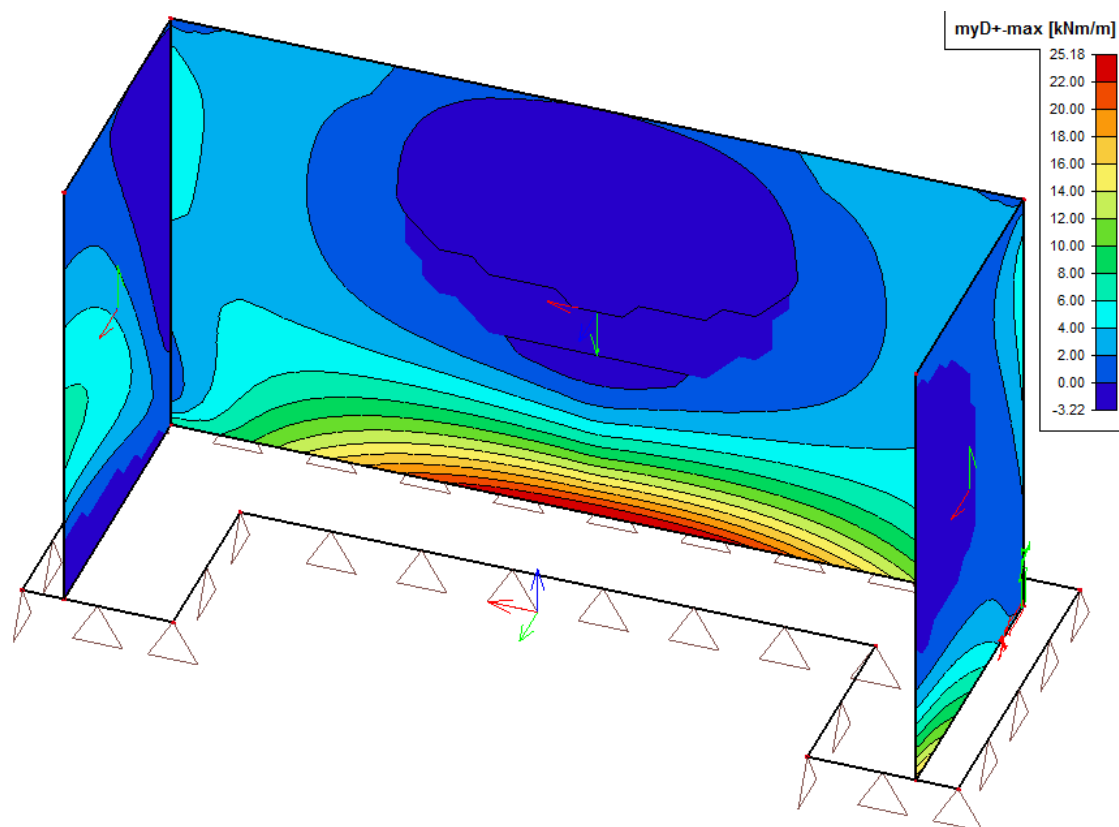


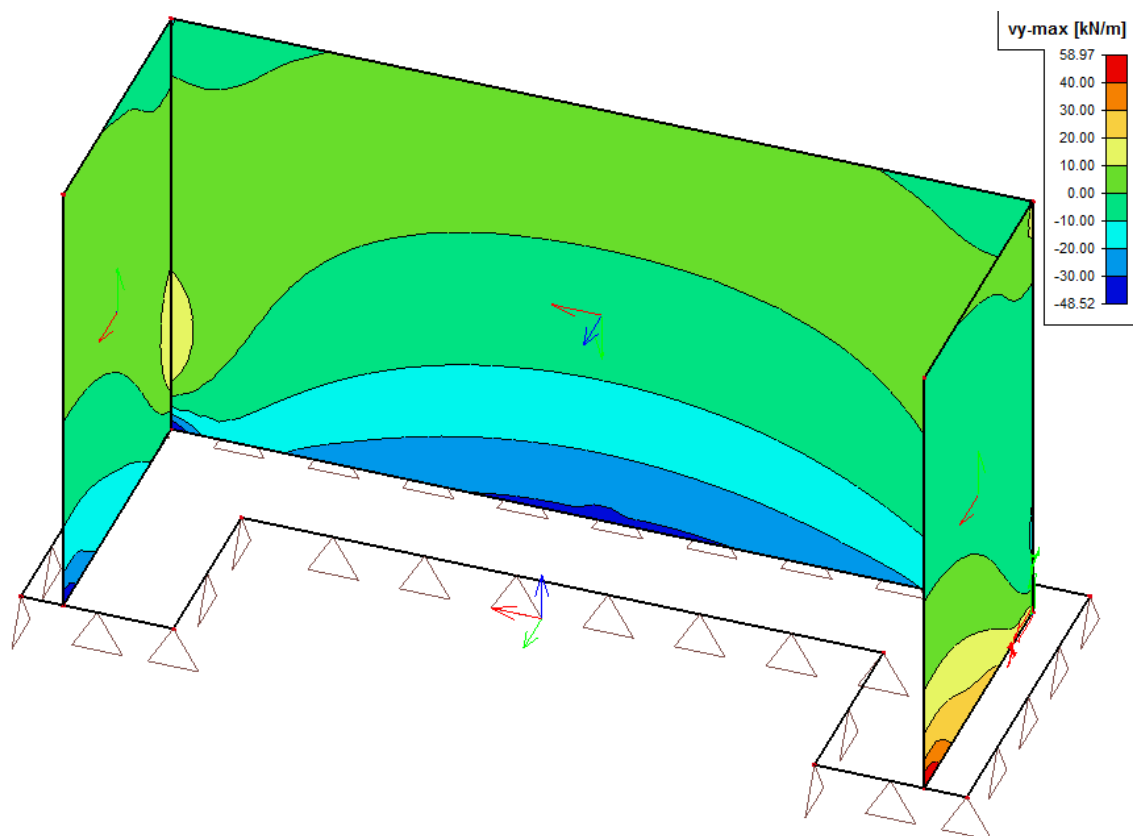
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1_MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé + zemina	1,00
			LC3 - Užité C5	1,00
CO2_MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé + zemina	1,00
			LC3 - Užité C5	1,00
CO3_KVAZI		EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé + zemina	1,00
			LC3 - Užité C5	1,00

Vnitřní síly v MSÚ







Posudek

Beton C30/37, XC4, XF1, krytí c = 40 mm

Národní norma

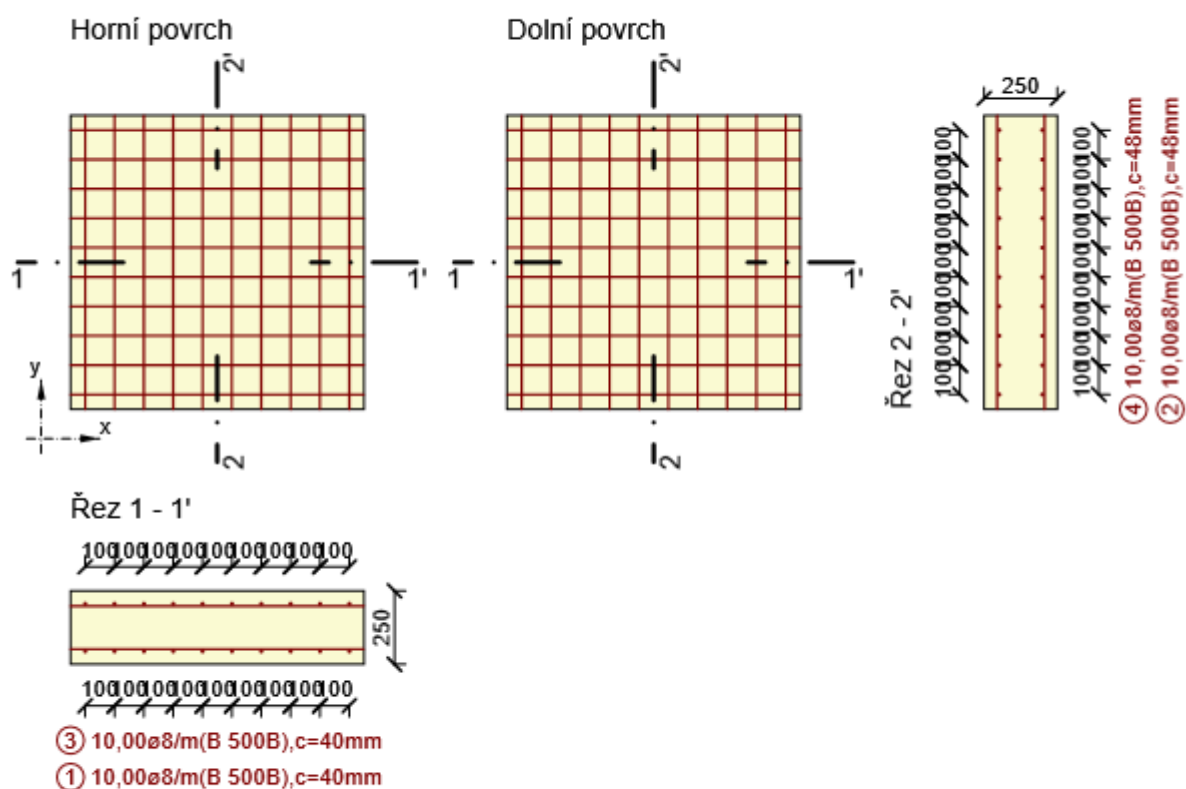
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 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	20,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	44,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	15,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	14,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Požární odolnost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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]
-------------	-------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------	------------------	-----------------

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	-105,3	105,3	0,0	20,0	50,6
90,0	Ne	-136,9	136,9	0,0	26,0	50,6

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]
0,0	Ne	-79,0	79,0	0,0	15,0	0,0
90,0	Ne	-105,4	105,4	0,0	20,0	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]
0,0	Ne	-73,8	73,8	0,0	14,0	0,0
90,0	Ne	-100,1	100,1	0,0	19,0	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 zadaný uživatelem	-105,3	-136,9	0,0	190	0,0	-105,3
Horní	Kolmý směr	-105,3	-136,9	0,0	190	90,0	-136,9
Horní	Tlaková diagonála	-105,3	-136,9	0,0	190	135,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	136,9	105,3	-90,0	190	0,0	105,3
Dolní	Kolmý směr	136,9	105,3	-90,0	190	90,0	136,9

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	-79,0	-105,4	0,0	190	0,0	-79,0
Horní	Kolmý směr	-79,0	-105,4	0,0	190	90,0	-105,4
Horní	Tlaková diagonála	-79,0	-105,4	0,0	190	135,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	105,4	79,0	-90,0	190	-90,0	105,4
Dolní	Kolmý směr	105,4	79,0	-90,0	190	0,0	79,0

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	-73,8	-100,1	0,0	190	0,0	-73,8
Horní	Kolmý směr	-73,8	-100,1	0,0	190	90,0	-100,1
Horní	Tlaková diagonála	-73,8	-100,1	0,0	190	135,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	100,1	73,8	-90,0	190	-90,0	100,1
Dolní	Kolmý směr	100,1	73,8	-90,0	190	0,0	73,8

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	26,0	0,0	50,6	0,0	57,8	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	0,0	26,0	0,0			51,0	OK
Smyk	0,0			50,6	0,0	44,3	OK
Interakce	0,0	26,0	0,0	50,6	0,0	57,8	OK
Omezení napětí	0,0	19,0	0,0			13,1	OK
Šířka trhliny	0,0	19,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

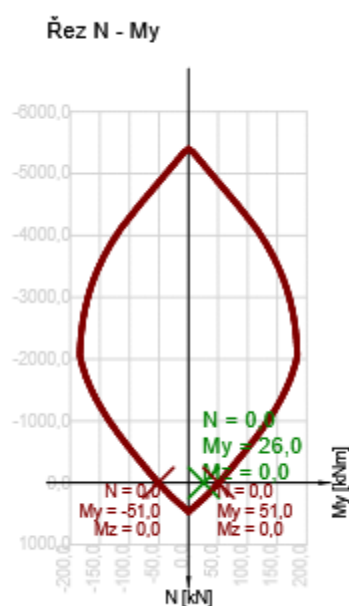
Únosnost N-M-M

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
0,0	26,0	0,0	Nu-Mu-Mu	51,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	26,0	51,0	-51,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



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
50,6	0,0	114,3	bez redukce	6.2.2(1)	44,3	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]
50,6	114,3	1050,1	998,8	0,0	114,3

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} [-]
0	0	1005	1000	189	175	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	2,00	0,15	0,01	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

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
0,0	26,0	50,6	119,6	1139,5	57,8	57,8	100,0	OK

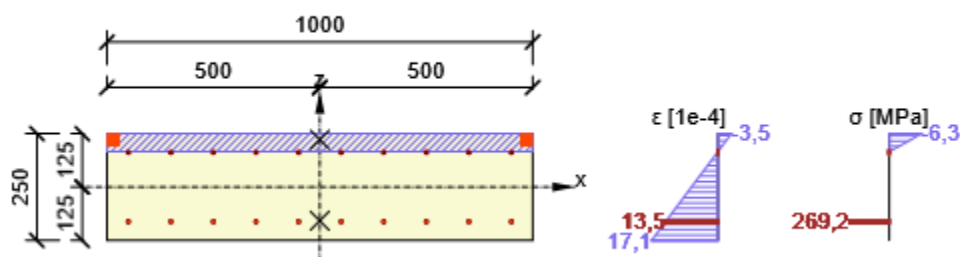
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

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
136,9	50,6	0,0	0,0	0,0	1	57,8	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	-450	-81	0,0	13,5	450,0	0,0	269,2	465,9	57,8	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°
Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,8	-13,5	13,1	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,7	-13,5	12,4	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	125	0,0	20,0	0,0	-1,8	-18,0	9,8	OK

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(3)-Quasi	3	500	125	0,0	19,0	0,0	-1,8	-13,5	13,1	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	-450	-81	0,0	20,0	0,0	7,0	400,0	1,7	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	125	0,0	20,0	0,0	-1,7	-18,0	9,3	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	125	0,0	19,0	0,0	-1,7	-13,5	12,4	OK

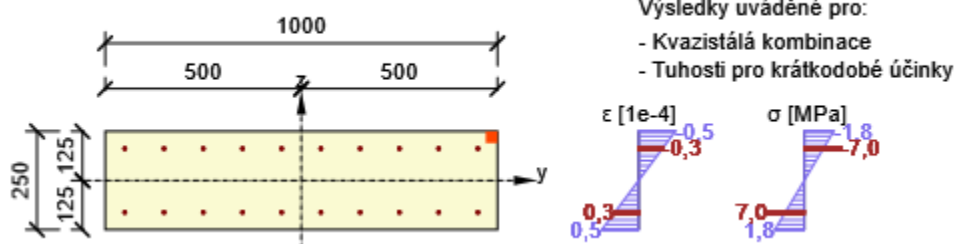
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	-450	-81	0,0	20,0	0,0	19,6	400,0	4,9	OK

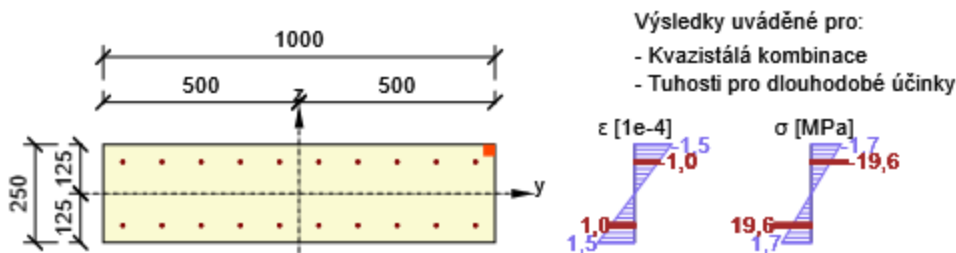
Součinitel dotvarování

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	200	250000	2500	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Šířka trhlin

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

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	19,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

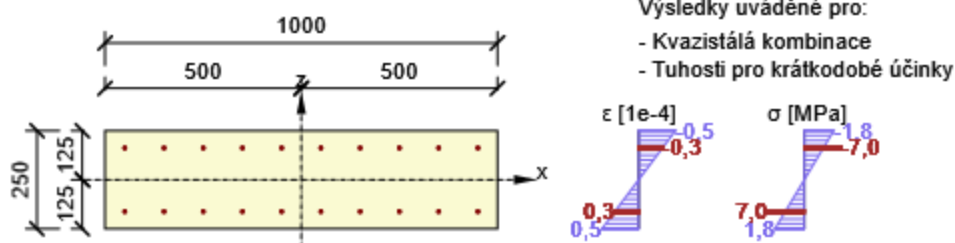
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

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

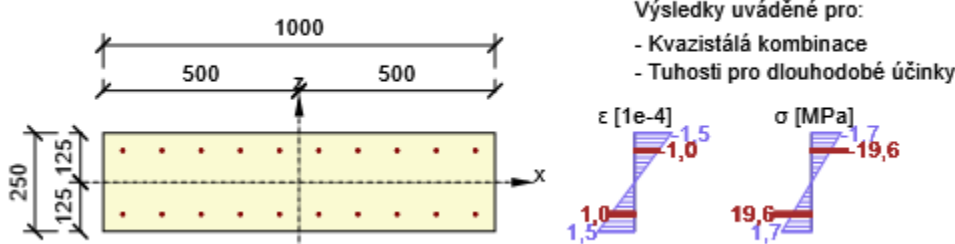
Součinitel dotvarování

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	200	250000	2500	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	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					

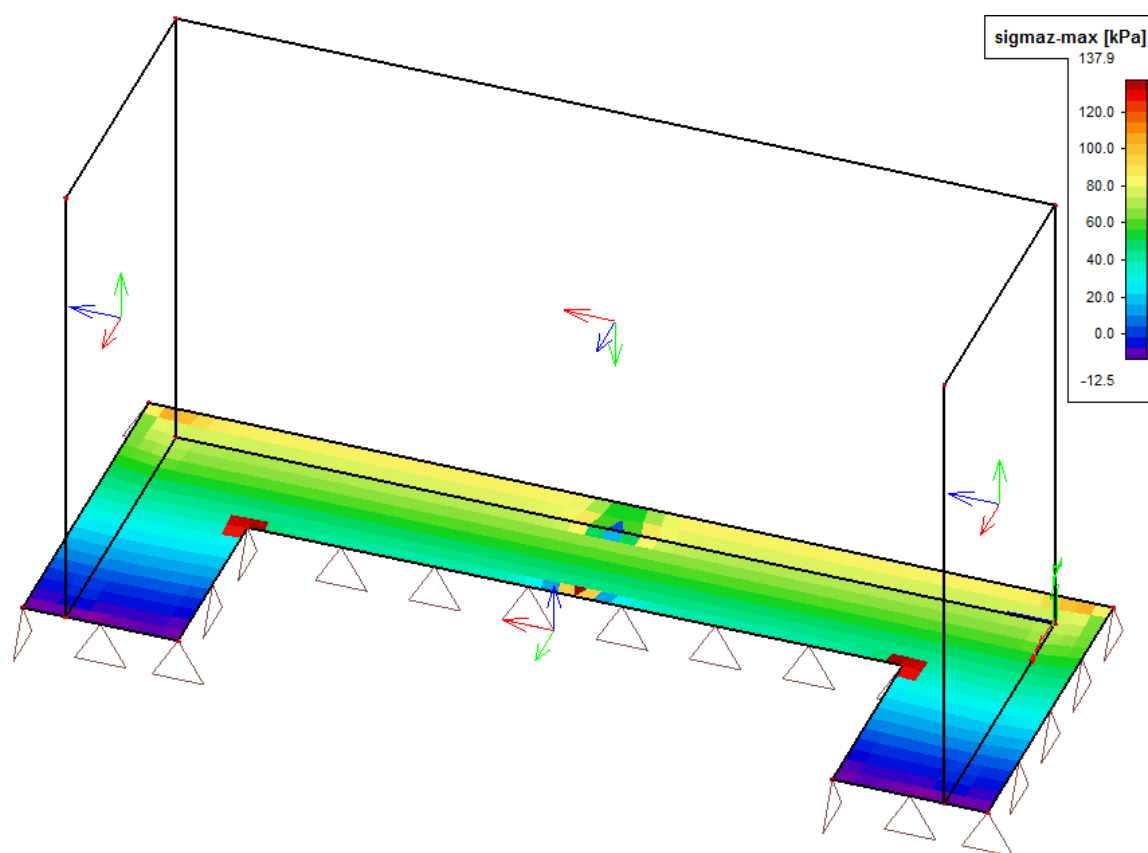
Vysvětlení

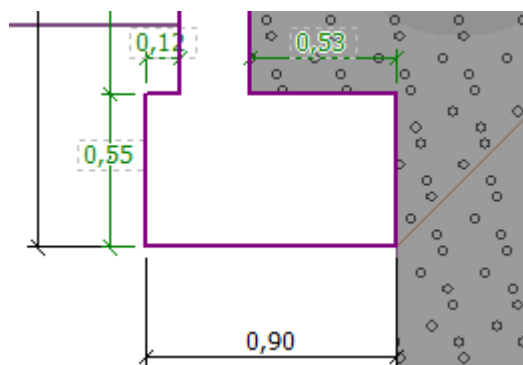
Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

Vyhovuje

Založení

Kontaktní napětí





Příčná nosná výztuž v patě

Národní norma

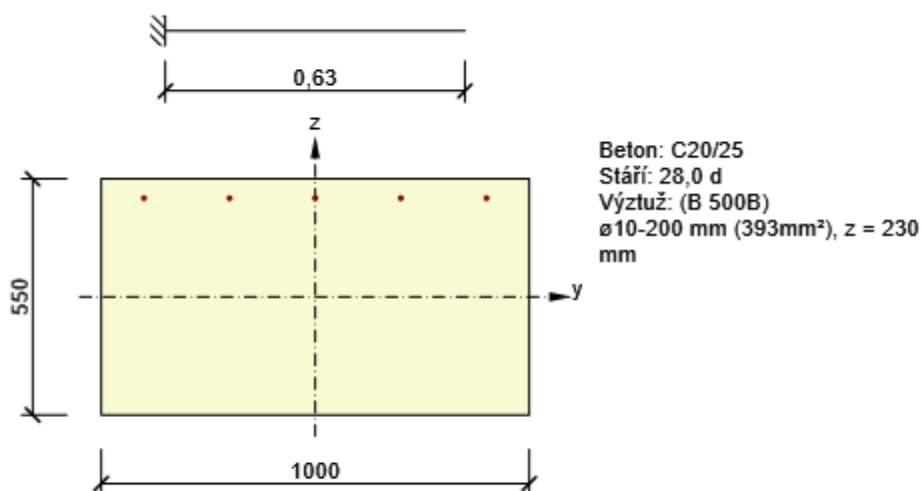
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Kritický extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



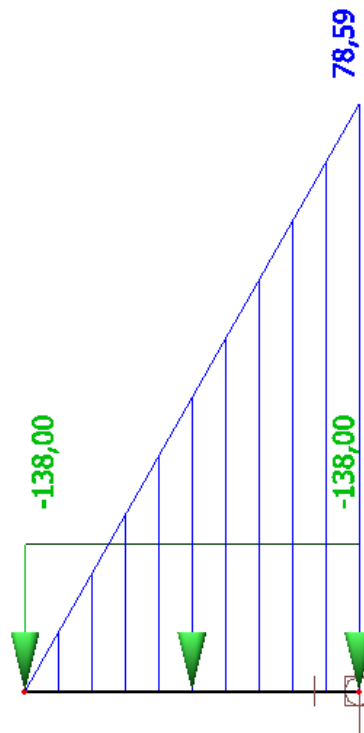
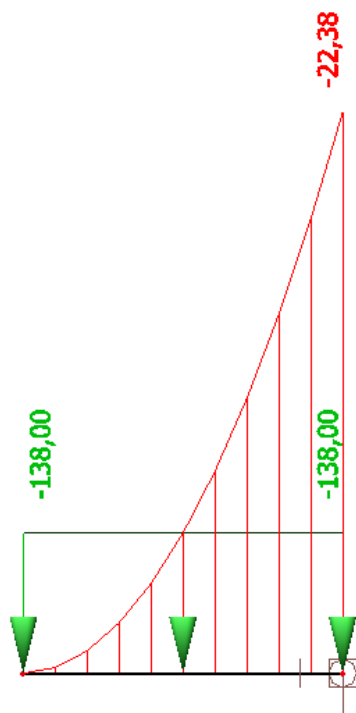
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-23,0	0,0	79,0	0,0	48,1	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	0,0	-23,0	0,0			25,3	OK
Smyk	0,0			79,0	0,0	48,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-23,0	0,0	79,0	0,0	48,1	OK
Omezení napětí	0,0	-23,0	0,0			5,0	OK
Šířka trhliny	0,0	-23,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-23,0	0,0			8,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

M_y [kNm]

V_z [kN]



F. 706 - Severozápadní opěrná stěna

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 2.12.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku: Coulomb (ČSN 73007)

Výpočet pasivního tlaku: Caquot-Kerisel (ČSN 73007)

Výpočet zemětřesení: Mononobe-Okabe

Tvar zemního tlaku: počítat šikmý

Výstupek základu: výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita: 0,333

Metodika posouzení: výpočet podle EN1997

Návrhový přístup: 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty:	$\Psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty:	$\Psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty:	$\Psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel: B500

Mez kluzu



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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,55
3	0,40	1,55
4	0,40	2,05
5	-0,50	2,05
6	-0,50	1,55
7	-0,35	1,55
8	-0,35	0,00

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

Plocha řezu zdi = $0,99 \text{ m}^2$ **Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	5,00
3	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	9,80

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

Parametry zemín**Třída F8, konzistence tuhá**

Objemová tíha:

$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost:

efektivní

Úhel vnitřního tření:

$\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy:

$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel ke-zemina:

$\delta = 10,00^\circ$

Zemina:

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha:

$\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost:

efektivní

Úhel vnitřního tření:

$\varphi_{ef} = 29,50^\circ$

Soudržnost zeminy:

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

Třecí úhel ke-zemina:

$\delta = 9,80^\circ$

Zemina:

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :


$\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp konstrukcí

Přiřazená zemina: Třída S3, středně ulehlá

Sklon: 45°

Geologický profil a přiřazená zemina

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00... ∞	Třída F8, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení: zemina – geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce

Zadaná plošná zatížení

Číslo	Přítížení nové změna	Působ.	Vel. 1 [kN/m ²]	Vel. 2 [kN/m ²]	Poř. x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	proměnné	3,0				na terénu

Číslo	Název
1	přítížení

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce:

1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na lici konstrukce:

Třída F8, konzistence tíhá

Výška zeminy před zdí:

h= 0,8 m

Terén za konstrukcí je rovný

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace: trvalá

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. zed'	0,00	-0,81	22,83	0,38	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-11,00	-0,31	-0,66	0,04	1,000	1,000	1,350
Tíh. - zemní klín	0,00	-0,73	2,40	0,63	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	11,84	-0,69	9,64	0,73	1,350	1,350	1,350
Přítížení	1,97	-1,02	1,42	0,69	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 15,11 \text{ kNm/m}$
Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 10,59 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodorovná síla vzdorující $H_{\text{res}} = 12,09 \text{ kN/m}$
Vodorovná síla posunující $H_{\text{act}} = 7,94 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře: 76,15 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síly [kN/m]	Posouv. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	6,42	48,32	4,09	0,148	76,15
2	7,32	39,72	7,94	0,205	74,70

Normová síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síly [kN/m]	Posouv. síla [kN/m]
1	4,57	35,63	2,81

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě: obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,205$
Max. dovolená excentricita $e_{\text{alw}} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 210,00 \text{ kPa}$
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,4$
Maximální napětí v základové spáře $\sigma = 76,15 \text{ kPa}$
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku – přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm. síla	Koef. pos. síla
Tíh. zed'	0,00	-0,77	12,47	0,18	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,39	-0,13	-0,17	0,00	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm. síla	Koef. pos. síla
Tlak v klidu	10,65	-0,52	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
přetížení	2,36	-0,77	0,00	0,35	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku – přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku – zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm. síla	Koef. pos. síla
Tíh. zeď	0,00	-0,77	12,47	0,18	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,39	-0,13	-0,17	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	10,65	-0,52	0,00	0,35	1,350	1,000	1,350
přetížení	2,36	-0,77	0,00	0,35	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku – zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,55 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 8,0 mm, krytí 40 mm

Zadaná plocha výztuže = 502,7 mm²

Nutná plocha výztuže = 461,7 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,35 m

Stupeň vyztužení

Poloha neutrálné osy

Posouvající síla na mezi únosnosti

Moment na mezi únosnosti

$$\rho = 0,16 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$$

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{max}$$

$$V_{Rd} = 142,71 \text{ kN} > 15,53 \text{ kN} = V_{Ed}$$

$$M_{Rd} = 69,28 \text{ kNm} > 9,83 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh. - zeď	0,00	-0,25	4,60	0,70	1,350
Tíh. – zemní klín	0,00	-0,73	2,40	0,63	1,350
Aktivní tlak	11,84	-0,69	9,64	0,73	1,350
Přítl. – celop.	1,97	-1,02	1,42	0,69	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-10,91	0,65	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 10,00, krytí 40 mm

Zadaná plocha výztuže = $785,4 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže = $686,1 \text{ mm}^2$

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení

Poloha neutrální osy

Posouvající síla na mezi únosnosti

Moment na mezi únosnosti

$$\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$$

$$x = 0,02 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{\max}$$

$$V_{\text{Rd}} = 187,06 \text{ kN} > 13,69 \text{ kN} = V_{\text{Ed}}$$

$$M_{\text{Rd}} = 152,46 \text{ kNm} > 9,83 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$$

Průřez VYHOVUJE

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil: $F_a = 39,04 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil: $F_p = 68,23 \text{ kN/m}$

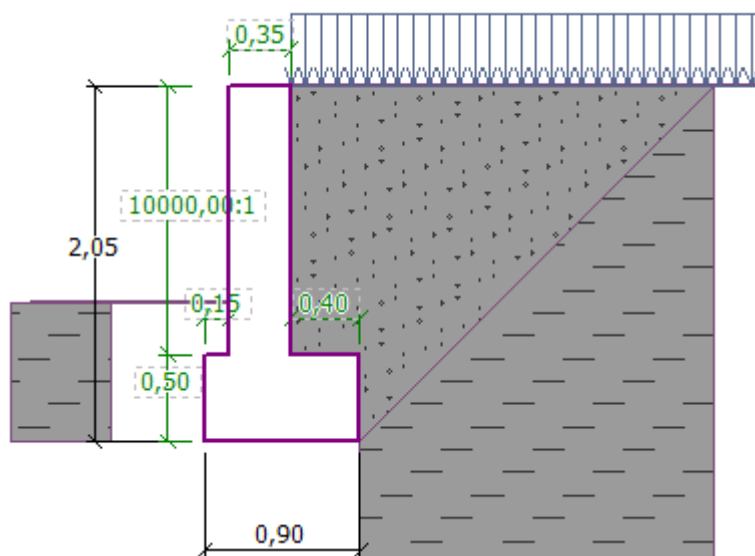
Moment sesouvající: $M_a = 103,86 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující: $M_p = 164,99,27 \text{ kNm/m}$

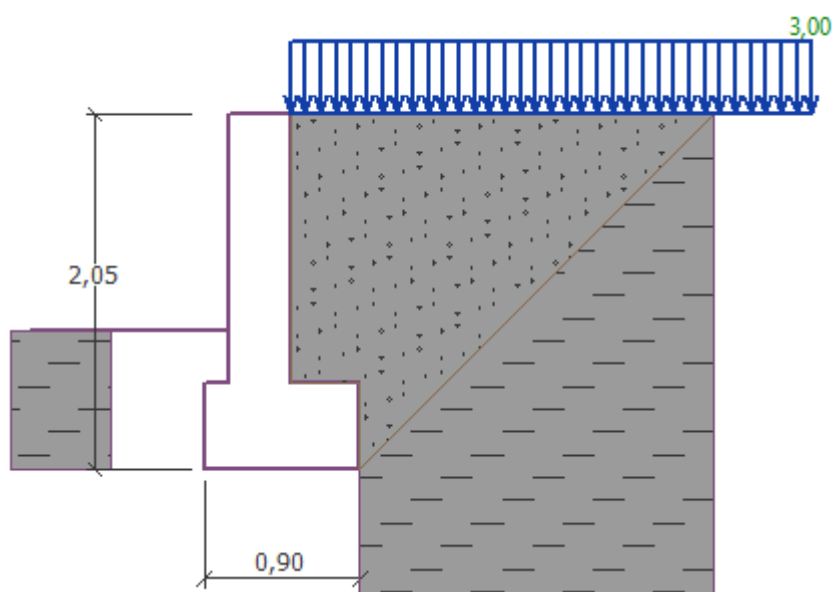
Využití: 62,9%

Stabilita svahu VYHOVUJE

Geometrie



Kontaktní napětí



Vyztužení

A. 707 - Schodiště v proluce

Zatížení

Stálá

Vlastní tíha konstrukce generována pomocí software.

Schodišťové stupně

$$0,4 \cdot 0,12 \cdot 1 / 2 \cdot 25 \cdot 2,5 = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

Proměnná

Užitná

Kategorie	Popis	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
-----------	-------	----------------------------	------------

Kategorie C5	Plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní sítě, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště.	5	4,5
Event. LM4	Zatížení davem lidí	5	

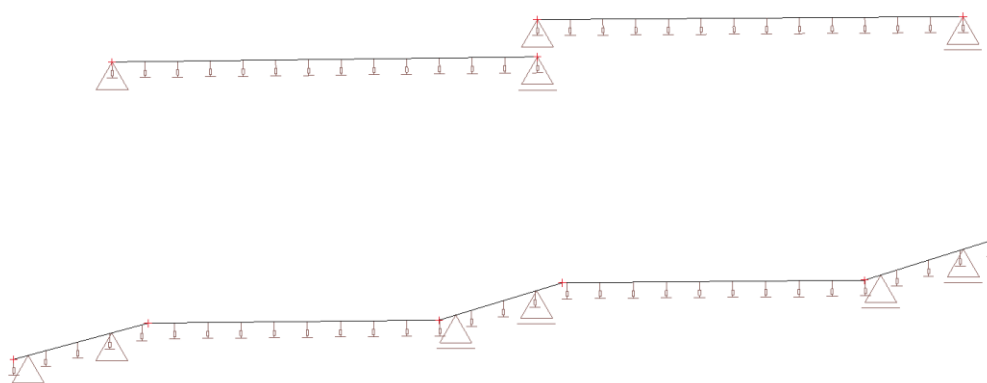
Poznámka: Klimatická zatížení se neuplatní, užitná zatížení jsou větší a vzhledem k charakteru konstrukce se nepředpokládají v kombinaci s klimatickým zatížením.

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1_stálé			
LC3	Užitné Standard	Proměnné Statické	LG2_užitné		Krátkodobé	Žádný

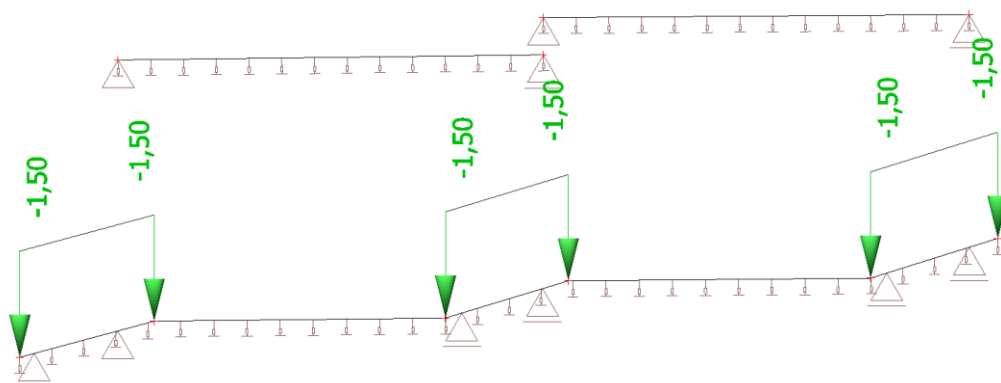
LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1_stálé	-Z



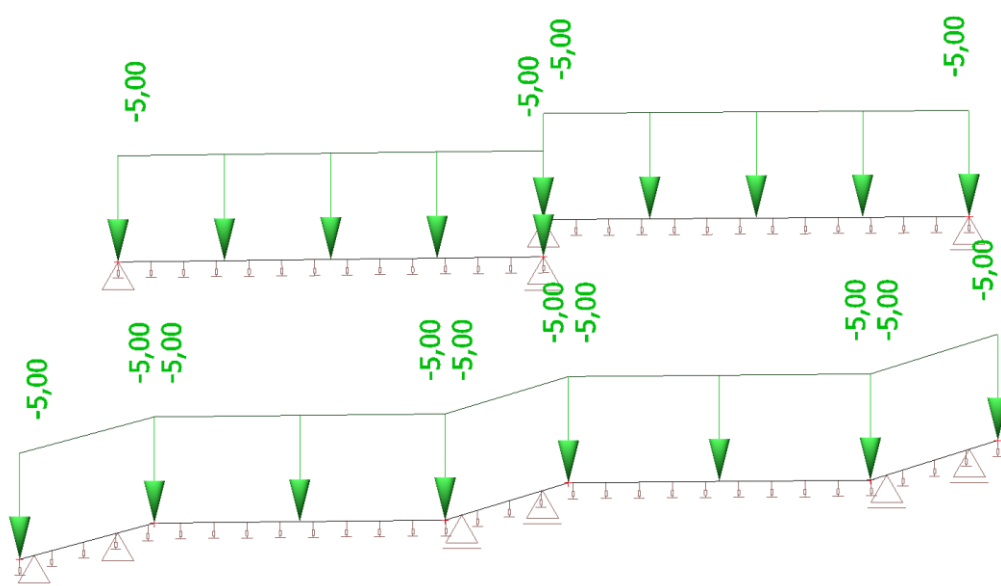
Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1_stálé



LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC3	Užitné	Proměnné	LG2_užitné	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

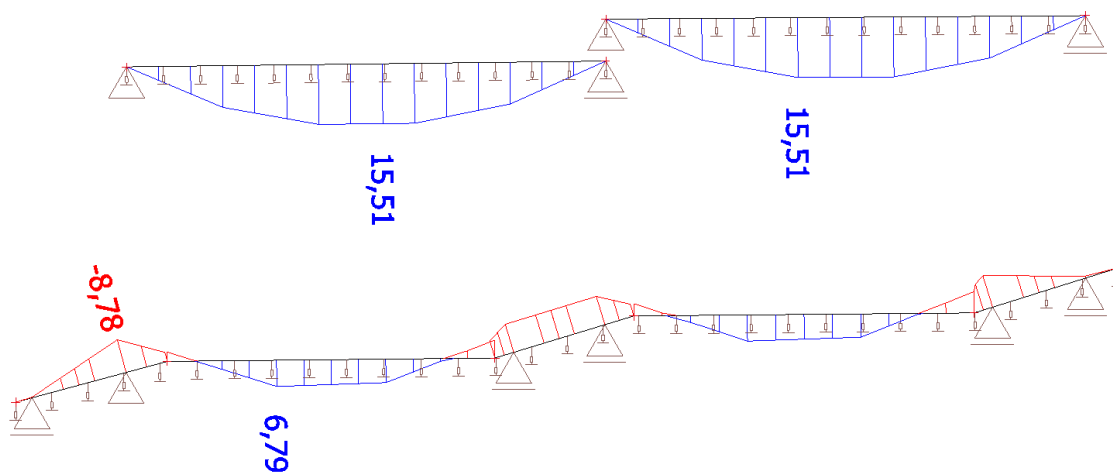


Kombinace

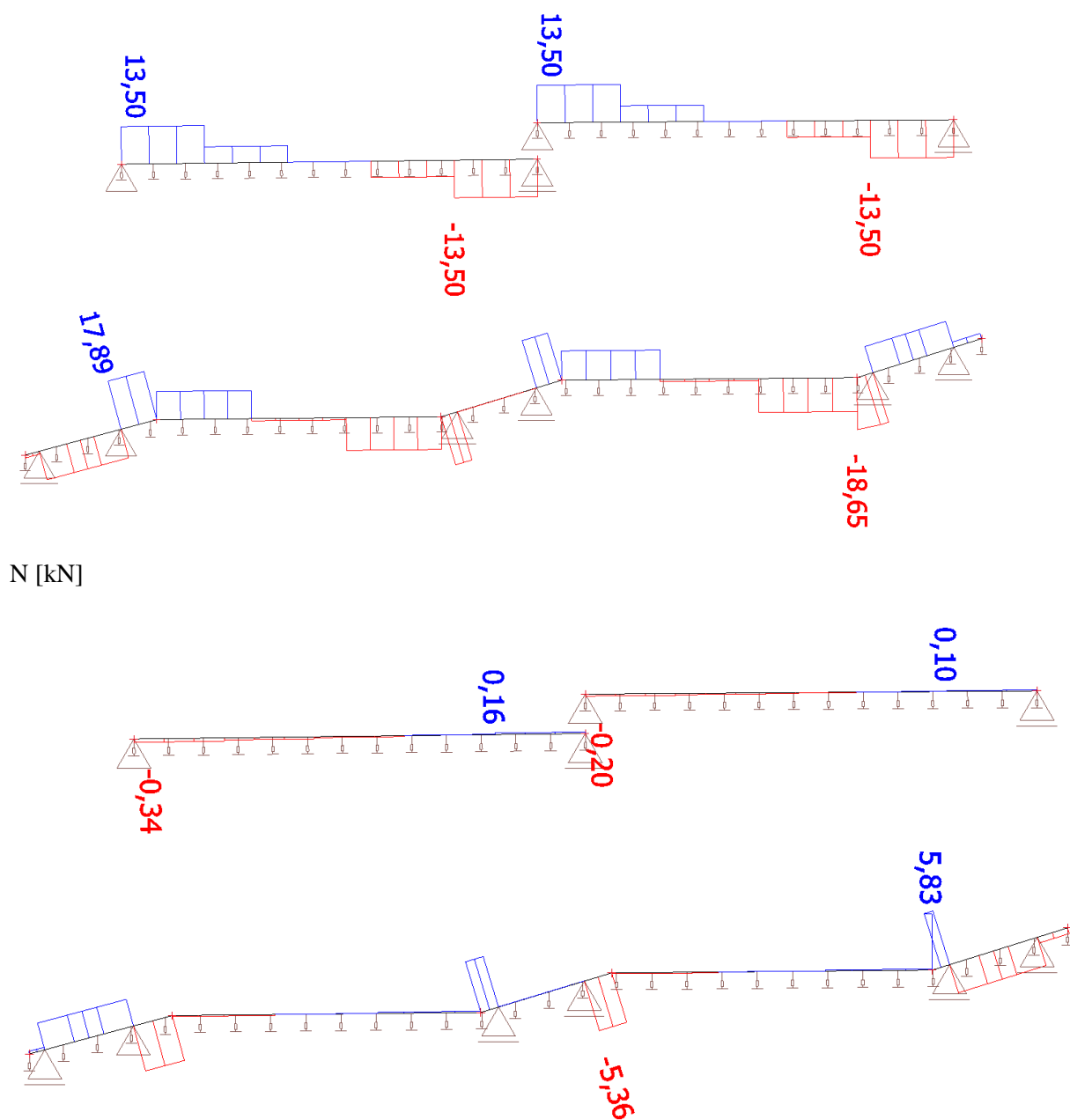
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1_MSÚ		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité	1,00
CO2_MSP		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité	1,00
CO3_KVAZI		EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Užité	1,00

Vnitřní síly v MSÚ

My [kNm]



Vz [kN]



Posudek

Beton C30/37, XC4, XD4, XF4, krytí horní $c = 55 \text{ mm}$, dolní $c = 35 \text{ mm}$

Národní norma

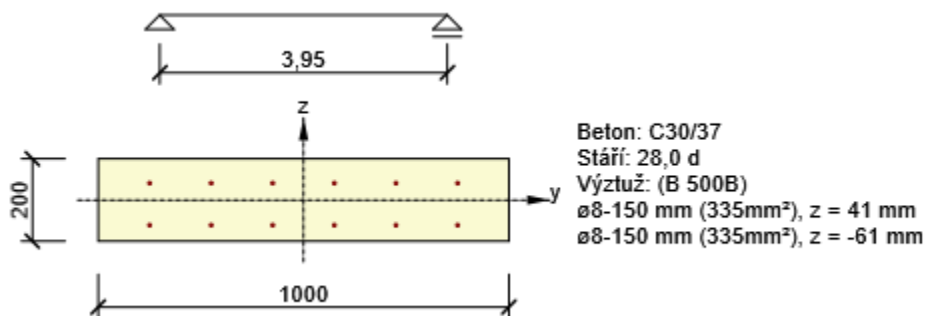
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	50 let

Posouzení řezů

Řez S 1

Extrém S 1 - E 1

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	6,0	0,0	18,0	0,0	16,0	0,0
Celkové	Charakteristická	5,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	4,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Ohybová štíhlost	4,0	10,0	0,0			80,1	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	6,0	16,0	0,0			53,5	OK
Smyk	6,0			18,0	0,0	21,8	OK
Interakce	6,0	16,0	0,0	18,0	0,0	66,2	OK
Omezení napětí	4,0	10,0	0,0			10,8	OK
Šířka trhliny	4,0	10,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	4,0	10,0	0,0			80,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

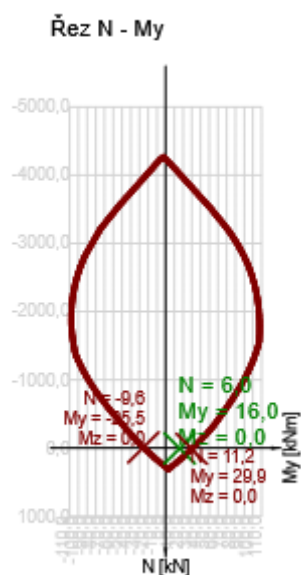
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
6,0	16,0	0,0	Nu-Mu-Mu	53,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	6,0	11,2	-9,6
M_y [kNm]	16,0	29,9	-25,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Upozornění

Žádná upozornění



Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
18,0	6,0	82,4	bez redukce	6.2.2(1)	21,8	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]
18,0	82,4	795,3	758,1	0,0	82,4

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} [-]
0	0	670	1000	144	133	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	2,00	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota $V+T$ [%]	Hodnota $V+T+M$ [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
6,0	16,0	0,0	18,0	0,0	21,8	66,2	66,2	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

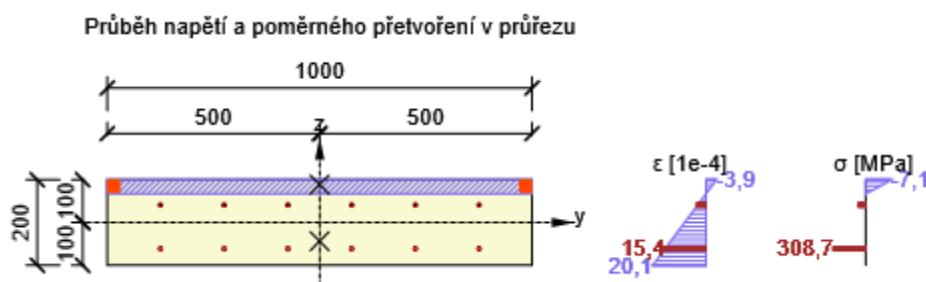
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
82,4	0,0	795,3	0,0	21,8	2,3	21,8	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \varepsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
124,7	18,0	0,0	0,0	0,0	7	66,2	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7	-375	-61	0,0	15,4	450,0	0,0	308,7	465,9	66,2	OK



Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,5	-13,5	10,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,4	-13,5	10,5	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	100	5,0	12,0	0,0	-1,7	-18,0	9,7	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	4,0	10,0	0,0	-1,5	-13,5	10,8	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	7	-375	-61	5,0	12,0	0,0	6,7	400,0	1,7	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	100	5,0	12,0	0,0	-1,7	-18,0	9,4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	100	4,0	10,0	0,0	-1,4	-13,5	10,5	OK

Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

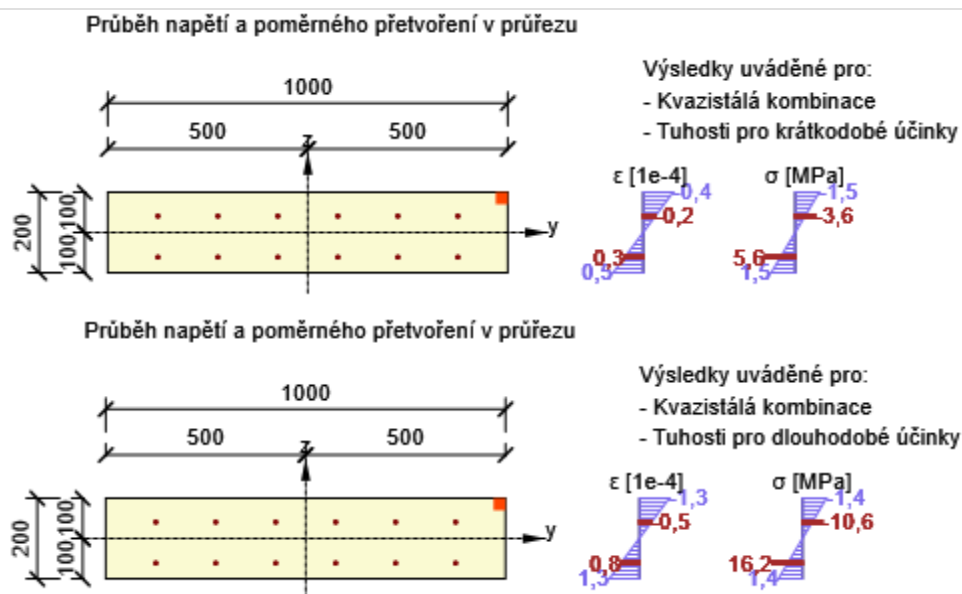
Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	7	-375	-61	5,0	12,0	0,0	19,5	400,0	4,9	OK

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	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02

Upozornění

Žádná upozornění



Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,0	10,0	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

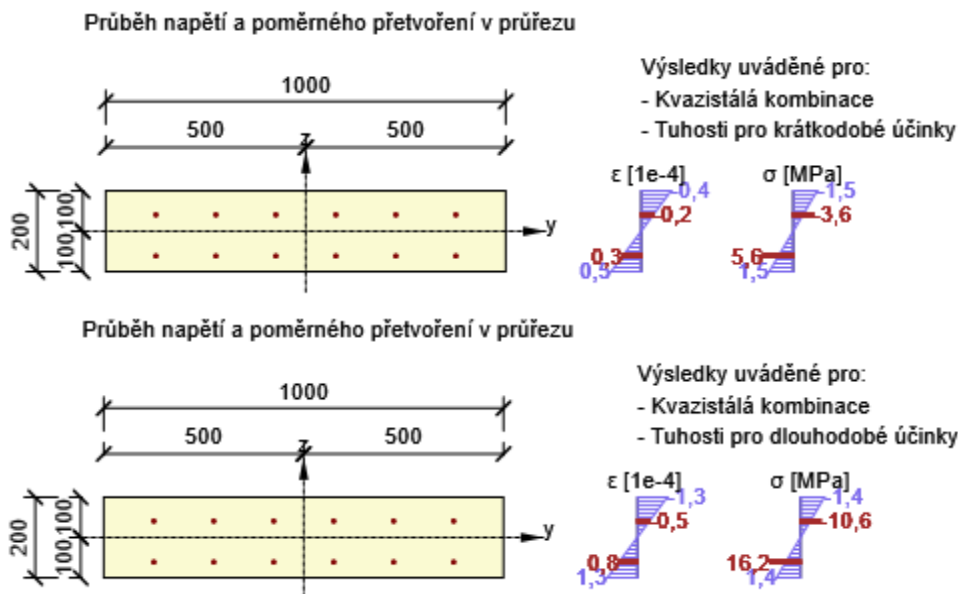
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	4,0	10,0	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}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	167	200000	2400	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,02

Upozornění



Ohybová štíhlost

N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	λ	λ _d	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
4,0	10,0	0,0	28,05	35,00	80,1	100,0	OK
l _n [mm]	l _{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ ₀ [%]	ρ' [%]	σ _s
3750	3950	141	1	0,3	0,5	0,0	187,5

Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,					

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
	Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				

Vyhovuje

Závěr

Statický výpočet dokládá mechanickou pevnost a použitelnost vybraných prvků pro stupeň dokumentace pro stavební povolení.