

..
REVIZE Č.	DATUM	PODPIS	POPIS REVIZE

VED. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	<div>projekční a statická kancelář</div> <div>Ing. Pavel Bušina</div> <div>Bochořákova 11a</div> <div>616 00, Brno</div> <div><div>IČO: 68110014</div><div>+420 549 243 027</div><div>DIČ: CZ7405213805</div><div>+420 603 549 531</div><div>info@busina.cz</div></div> <div><div></div><div></div></div>	
ING.ARCH. M. PODROUŽEK	ING. P. BUŠINA	ING. J. ŠIMON	ING. P. BUŠINA		
INVESTOR:	Město Šlapanice, Masarykovo náměstí 100/7, Šlapanice, 664 51				
STAVBA:	ŠLAPANICE - DŮM V PARKU p.č. 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1				
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 01 DŮM V PARKU			FORMÁT:	
ČÁST/PROFESE:	D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			DATUM:	04/2019
				ZAK. ČÍSLO:	21823
				STUPEŇ:	DPS
STATICKÝ VÝPOČET				MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU: 301

DŮM V PARKU
PARC. ČÍSLO 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1
K.Ú. ŠLAPANICE

D 1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ
STATICKÝ VÝPOČET

Část:	Statika – realizační dokumentace
Zpracovatel části:	Ing. Pavel Bušina Bochořákova 11a, 616 00 Brno
Zodpovědný projektant :	Ing. Pavel Bušina – ČKAIT 1005324
Vypracoval:	Ing. Jan Šimon
Kontroloval:	Ing. Pavel Bušina

1. ÚVOD, OBSAH PROJEKTU

Předmětem této dokumentace je stavebně konstrukční část projektu pro provedení stavby v rozsahu stanoveném vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

Jedná se o novostavbu městské knihovny společně s kavárnou a restaurací v areálu městského parku ve Šlapanicích. Nový dům tvoří 2 hlavní hmoty ve tvaru písmene L, vzájemně funkčně propojené. Objekt restaurace a kavárny je jednopodlažní, nepodsklepený, zastřešený sedlovou a plochou střechou. Navazující objekt knihovny je dvoupodlažní, částečně zapuštěný do svahu, zastřešený sedlovou a plochou střechou včetně nové terasy. Nosné zdivo 1NP a 2NP bude je provedeno z broušených keramických tvárnic Porotherm tl. 240 mm a 300 mm. Stěny 1NP zaústěné do svahu budou provedeny z vyztužených prolévacích bednicích tvarovek tl. 300 mm. Stropní konstrukce je tvořena z monolitického železobetonu. Celá konstrukce domu je založena plošně na základových pasech.

2. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

• **PODKLADY**

Jako podklady pro zpracování této stavebně konstrukční části sloužily následující podklady:

- Dokumentace stavební části, Ing. Koplík, 10/2018
- Zpráva IG průzkumu, zpracovatel GEON, s.r.o., 9/2017

• **POUŽITÉ NORMY**

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení sněhem vč. Z1/2006
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton – specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 3

-
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy

3. HODNOTY ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

Zatížení na konstrukce je stanoveno v souladu s normou ČSN EN 1991-1 "Zatížení stavebních konstrukcí".

- Stálé zatížení

Objemové tíhy materiálu:	Železobeton	$\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$
	Ocel	$\gamma_c = 78,5 \text{ kN/m}^3$
	Zdivo	$\gamma_c = 10 \text{ kN/m}^3$

Skladba ploché střechy

Střecha jednovrstevná - S1 - terasa				
název	tloušťka (m)	objemová tíha (kN/m ³)	zatížení	
Dřevěná prkna + hranol	0.030	10.00	0.30	kN/m ²
Plastové podložky	-	-	-	kN/m ²
Netkaná textilie	-	-	0.02	kN/m ²
PVC folie	-	-	0.05	kN/m ²
tepelná izol. KINGSPAN	0.300	0.6	0.18	
ŽB stropní deska	0.200	25.00	-	kN/m ²
Podhled / omítka	0.015	10.00	0.15	kN/m ²
ostatní	-	-	0.10	kN/m ²
celkem ostatní stálé			1.00	kN/m ²

Střecha jednovrstevná - S2 - nepochuzí				
název	tloušťka (m)	objemová tíha (kN/m ³)	zatížení	
Kačírek	0.050	20.0	1.00	kN/m ²
Střešní folie	-	-	0.02	kN/m ²
Separční textilie	-	-	-	kN/m ²
tepelná izol. KINGSPAN	0.300	0.6	0.18	kN/m ²
Parozábrana	-	-	0.05	kN/m ²
asfaltová penetrace	-	-	-	kN/m ²
ŽB stropní deska	0.200	25.00	-	kN/m ²
Podhled / omítka	0.015	10.00	0.15	kN/m ²
ostatní	-	-	0.10	kN/m ²
Celkem ostatní stálé			1.50	kN/m ²

Skladba šikmé střechy

Typická skladba střechy

2 - keramická taška

Sklon střechy 38.0 °

zatížení působící svisle dolů po celé délce prutu

STÁLÉ	tloušťka	jedn.tíha	charakteristické
keramická taška	1.000	0.45	0.45 kN/m ²
latě, kontralatě	0.010	4.50	0.05 kN/m ²
pojistná hydroizolace	0.001	10.00	0.01 kN/m ²
krokve	0.030	5.00	0.15 kN/m ²
tepelná izol. AIRROCK ND	0.290	0.90	0.26 kN/m ²
palubky	0.020	4.20	0.08 kN/m ²
ostatní	1.000	0.10	0.10 kN/m ²

CELKEM STÁLÉ

g_k 1.10 kN/m²podle směru ¹⁾Svislé zatížení na 1 m² půdorysu g_k = 1.40 kN/m²Zatížení kolmé na rovinu střechy g_{k,⊥} = 0.87 kN/m²Zatížení rovnoběžné s rovinou střechy g_{k,||} = 0.68 kN/m²

ZŠ = 1.20 m => 1.68 kN/m

Obvodové stěny

Vnější stěna - D1				
Název	Tloušťka (m)	Objemová tíha (kN/m ³)	Zatížení	
omítka venkovní - bílá	0.003	16.0	0.05	kN/m ²
Tepelná izolace EPS	0.160	0.18	0.03	
Cihelné bloky na maltu	0.300	10.0	3.00	kN/m ²
omítka vnitřní	0.030	16.0	0.48	kN/m ²
Celkem plošné zatížení			3.60	kN/m ²

Vnější stěna - D2				
Název	Tloušťka (m)	Objemová tíha (kN/m ³)	Zatížení	
Dřevěný fasádní obklad	0.025	10.0	0.25	kN/m ²
Vzduchová mezera	0.100	-	-	kN/m ²
Difuzní folie	0.001	-	-	kN/m ²
Minerální vata	0.140	0.20	0.03	
Cihelné bloky na maltu	0.240	10.0	2.40	kN/m ²
omítka vnitřní	0.015	16.0	0.24	kN/m ²
Celkem plošné zatížení			3.00	kN/m ²

Vnější stěna - D3				
Název	Tloušťka (m)	Objemová tíha (kN/m ³)	Zatížení	
Netkaná textilie	0.025	-	-	kN/m ²
Tvarová PE folie	0.100	-	-	kN/m ²
XPS polystyren	0.160	0.30	0.05	kN/m ²
2 x asfaltový pás	0.008	14.00	0.11	
železobetonová stěna	0.300	25.0	7.50	kN/m ²
omítka vnitřní	0.010	16.0	0.16	kN/m ²
Celkem plošné zatížení			8.00	kN/m ²

Přítížení od krovu

Reakce od krovu $R_z = 14,8 \text{ kN} / 1,2 = 12,3 \text{ kN/m}$

- Užité zatížení

Strop obytného podlaží je navržen na nahodilé užité zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

- Užité zatížení stropů (teras)

kat. C1	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
kat. E1	$q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$
kat. H	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- Užité zatížení na schodišti a na chodbách

kat. C	$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
--------	----------------------------

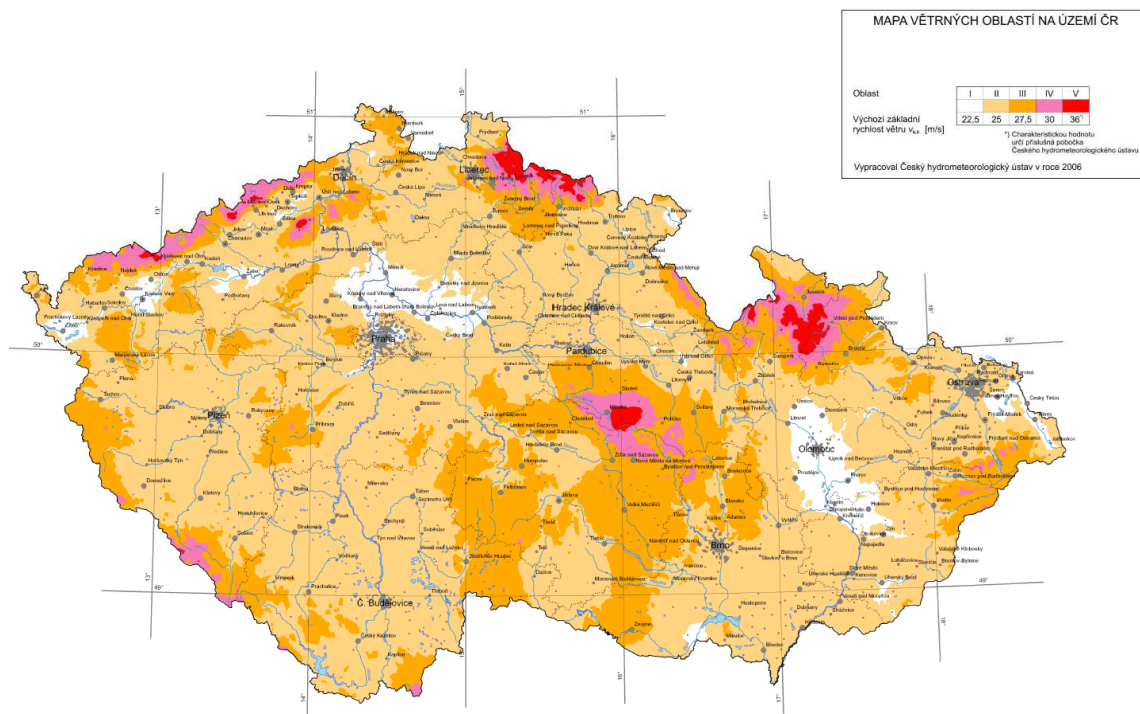
Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 7

- Zatížení větrem v charakteristických hodnotách



Základní východí rychlost větru $V_b=25\text{m/s}$ (oblast II – Brno – Šlapanice)

Kategorie terénu III – příměstská oblast

Zatížení větrem na přístřešky mezi budovami

Referenční výška $z = 10,0\text{ m}$

Základní rychlost větru $v_b = 25\text{ m/s}$

Střední rychlost větru $v_m(z) = 19,4\text{ m/s}$

Maximální dynamický tlak $q_p(z) = 0,69\text{ kPa}$

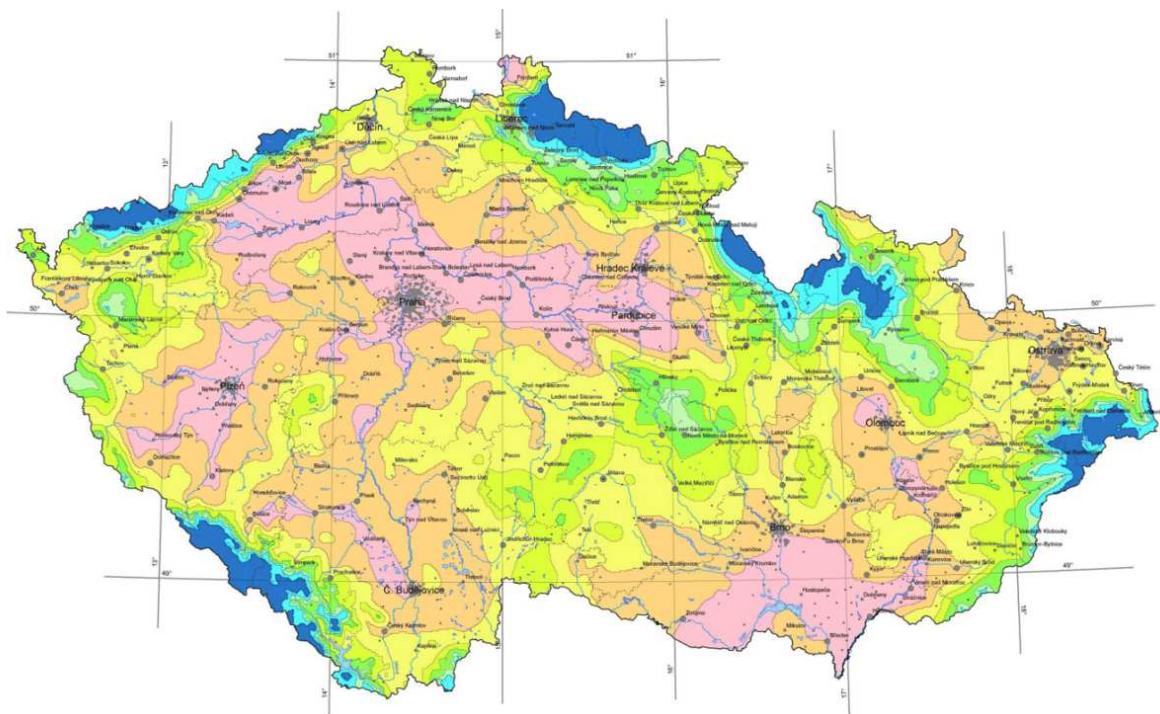
součinitel tlaku větru $0,7$

součinitel sání větru $0,5$

Zatížení větrem na střechu (tlak) $w_{e,tlak} = 0,69 \times 0,7 = 0,48\text{ kPa}$

Zatížení větrem na střechu (sání) $w_{e,sání} = 0,69 \times 0,5 = 0,35\text{ kPa}$

- Zatížení sněhem v charakteristických hodnotách



Tabulka výšky sněhu na závislosti na objemové tíze

	Sněhová oblast	Objemová hmotnost sněhu (kg/m ³)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi (kPa)		0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	individuální určení
	hmotnost sněhu na střeše určená z charakteristické hodnoty (kg/m ²)		56	80	120	160	200	240	320	individuální určení
Druh sněhu	Čerstvý	100	56 cm	80 cm	120 cm	160 cm	200 cm	240 cm	320 cm	
	Ulehlý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)	200	28 cm	40 cm	60 cm	80 cm	100 cm	120 cm	160 cm	
	Starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)	300	19 cm	27 cm	40 cm	53 cm	67 cm	80 cm	107 cm	
	Mokrý	400	14 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	

Platí pro střechy do 30°

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi je 1,0 kPa (oblast II – Brno - Šlapanice)

$$S_k = 0,8 \text{ kPa}$$

$$S_{k,1/2} = 0,4 \text{ kPa}$$

4. OVĚŘENÍ ZÁKLADNÍHO KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

Základní koncepčním řešením nosné konstrukce je zděná stěnová konstrukce propojená železobetonovými stropy s věnci. Založení je plošné pomocí základových pasů.

5. POSOUZENÍ STABILITY KONSTRUKCE

Stabilita objektu je zajištěna tuhostí zděných obvodových a příčných stěn a jejich vzájemné propojením s tuhou stropní tabulí. Stabilitě objektu také napomáhá suterénní železobetonová stěna.

6. STATICKÝ VÝPOČET

- **ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

Geologické poměry jsou podrobně popsány v IGP (uvedeno v podkladech).

Vlastní lokalita se nachází na úpatí svažitého terénu, kdy reliéf terénu je poznamenán předchozí antropogenní činností – terénní úpravy, polohy navážek, stávající objekty. V podloží svrchního horizontu navážek o mocnosti do cca 2,0 m, se nacházejí soudržné jílovito-písčité zeminy (třídy CI) o tuhé směrem do podloží se zvyšující se vlhkostí o polotuhé až měkké konzistenci. Mocnost soudržných zemin se pohybuje v rozmezí cca 1,0 – 3,0 m, kdy tyto přecházejí v horizont písčitých a štěrkopísčitých zemin v různém stupni zahlinění (třídy SM -GM – G-F) o proměnlivé mocnosti přecházející v podloží štěrkovité jíly a neogenní vysoce plastické jíly. Je nutno předpokládat, že vzhledem k pozici lokality – okraj údolní nivy na úpatí výběžku kulmských slepenců, budou úložní poměry v daném prostoru relativně proměnlivé.

Doporučené fyz. mech. Veličiny do statických výpočtů:

Jílovité zeminy – konzistence tuhá - polotuhá CI

$E_{def} = 4-6 \text{ MPa}$
 $c_u = 0,02-0,08 \text{ MPa}$
 $\varphi_u = 0^\circ$
 $c_{ef} = 0,004-0,01 \text{ MPa}$
 $\varphi_{ef} = 15-17^\circ$
 $v = 0,40$
 $\beta = 0,47$
 $\rho_n = 2\,100 \text{ kg.m}^{-3}$
 $R_{dt} = 80-120 \text{ kPa}$

Plastické jílů – konzistence pevná CH

$E_{def} = 8-10 \text{ MPa}$
 $c_u = 0,08 \text{ MPa}$
 $\varphi_u = 0^\circ$
 $c_{ef} = 0,012 \text{ MPa}$
 $\varphi_{ef} = 13^\circ$
 $v = 0,42$
 $\beta = 0,37$
 $\rho_n = 2\,000 \text{ kg.m}^{-3}$
 $R_{dt} = 160 \text{ kPa}$

Hlinito-písčité zeminy se štěrky -

$E_{def} = 10 \text{ MPa}$
 $\varphi_{ef} = 25^\circ$
 $v = 0,35$
 $\beta = 0,62$
 $\rho_n = 1\,800 \text{ kg.m}^{-3}$
 $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$

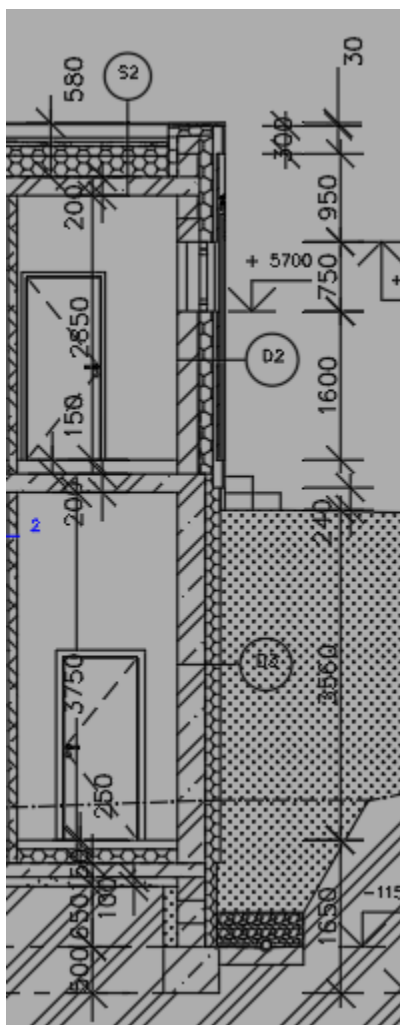
zahliněné štěrky

$E_{def} = 40 \text{ MPa}$
 $c_{ef} = 0,005 \text{ MPa}$
 $\varphi_{ef} = 32^\circ$
 $v = 0,30$
 $\rho_n = 19,5 \text{ kNm}^{-3}$
 $R_{dt} = 150 - 250 \text{ kPa}$

Ve stručnosti jsou **základové poměry označeny jako složité** – povrch je rovinný, ale mocnost a charakter svrchního horizontu navážek a kvartérních sedimentů charakteru jílovitých a prachovitých hlín, jílu a hlinitopísčitých a štěrkopísčitých sedimentů se rozsahu staveniště mění. Ustálená hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubkovém rozhraní cca 4-6 m pod terénem.

Základová spára musí být převzata odpovědným geologem.

- **Základ pod zasypanou obvodovou stěnou**



Zatížení **ZŠ = 3,3 m**

Stálé zatížení

VI. tíha stěny

$$1NP \quad g_0 = 3,6 \times 3,75 = 13,5 \text{ kN/m}$$

$$2NP \quad g_0 = 8,0 \times 4,2 = 33,6 \text{ kN/m}$$

VI. tíha stropní desky + skladba

$$g_0 = 6,5 \times 3,2 = 20,8 \text{ kN/m}$$

VI. tíha střešní desky + skladba

$$g_0 = 6,0 \times 3,2 = 19,2 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – střecha (sníh)

$$q_0 = 0,8 \times 3,2 = 2,6 \text{ kN/m}$$

Užitné – stropní deska (kategorie E1)

$$q_0 = 7,5 \times 3,2 = 24,0 \text{ kN/m}$$

Vlastní tíha základu

$$g_0 = 0,6 \times 0,5 \times 25 + 0,3 \times 0,75 \times 25 = 13,2 \text{ kN/m}$$

Zatížení na základovou spáru v objektu obytné budovy

$$N_{ed,ULS} = 1,35 \times (13,2 + 13,5 + 33,6 + 20,8 + 19,2) + 1,5 \times (2,6 + 24,0) = 175 \text{ kN/m}$$

$$N_{ed,SLS} = 13,2 + 13,5 + 33,6 + 20,8 + 19,2 + 2,6 + 24,0 = 127 \text{ kN/m}$$

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 13

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.7.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma_{Or}

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

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Jílovitá zemina CI		16,00	10,00	20,00	10,00	
2	Hnito - písčité zemina		25,00	8,00	20,00	10,50	
3	Plastický jíl - CH		13,00	12,00	20,00	10,50	
4	Třída G5 štěrkový podsyp		30,00	6,00	19,50	9,50	

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

Parametry zemín

Jílovitá zemina CI

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00$ MPa

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

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

Hnito - písčité zemina

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

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

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

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Plastický jíl - CH

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 13,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G5 štěrkový podsyp

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

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

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

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 25,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,50 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = $1,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $0,80 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,30 \text{ m}$

Objem pasu = $0,48 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 15

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Jílovitá zemina CI	
2	1,00	Hnito - písčité zemina	
3	7,00	Plastický jíl - CH	
4	-	Plastický jíl - CH	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Obvod knihovna	Návrhové	175,00	0,00	0,00
2	Ano		Obvod knihovna	Užitné	127,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Obvod knihovna	Ano	0,00	0,00	243,80	350,65	69,53	Ano
Obvod knihovna	Ne	0,00	0,00	252,57	350,65	72,03	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,90 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 12,15 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Obvod knihovna)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,96 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,53 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 350,65 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 252,57 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Obvod knihovna)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 8,34$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 65,70$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,04$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,00$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 4,3$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 4,5$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 4,5$ mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,65$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1901,80$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=973,72$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 5,0$ mm

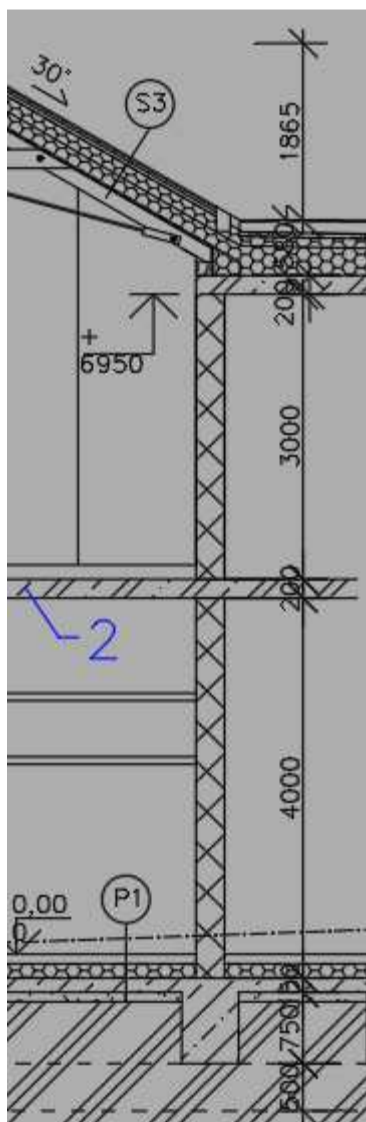
Hloubka deformační zóny $= 1,97$ m

Natočení ve směru šířky $= 0,000$ ($\tan \cdot 1000$); ($6,4E-17$ °)

Šířka založení – 800 mm

Navržený základ vyhovuje!

- **Základ pod vnitřní stěnou vyšší budovy**



Zatížení **ZŠ = 6,3 m**

Zatížení od střešní konstrukce (reakce na pozednici)

$$F_z = 12,3 \text{ kN/m (ULS)}$$

Stálé zatížení

VI. tíha stěny

$$1\text{NP} \quad g_0 = 3,4 \times 3,0 = 10,2 \text{ kN/m}$$

$$2\text{NP} \quad g_0 = 3,4 \times 4,0 = 13,6 \text{ kN/m}$$

VI. tíha střešní desky + skladba

$$g_0 = 6,0 \times 3,2 = 19,2 \text{ kN/m}$$

VI. tíha stropní desky + skladba

$$g_0 = 6,5 \times 6,3 = 41,0 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – střecha (sníh)

$$q_0 = 0,8 \times 6,3 = 5,1 \text{ kN/m}$$

Užitné – stropní deska (kategorie E1)

$$q_0 = 7,5 \times 6,3 = 47,3 \text{ kN/m}$$

Vlastní tíha základu

$$0,8 \times 0,9 \times 25 = 18,0 \text{ kN/m}$$

Zatížení na základovou spáru v objektu obytné budovy

$$N_{\text{ed,ULS}} = 12,3 + 1,35 \times (18,0 + 10,2 + 13,6 + 19,2 + 41,0) + 1,5 \times (5,1 + 47,3) = 229 \text{ kN/m}$$

$$N_{\text{ed,SLS}} = 8,0 + 18,0 + 10,2 + 13,6 + 19,2 + 41,0 + 5,1 + 47,3 = 163 \text{ kN/m}$$

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 18

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.7.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

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

Patky

Výpočet pro odvozněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Jílovitá zemina CI		16,00	10,00	20,00	10,00	
2	Hnito - písčité zemina		25,00	8,00	20,00	10,50	
3	Plastický jíl - CH		13,00	12,00	20,00	10,50	
4	Třída G5 štěrkový podsyp		30,00	6,00	19,50	9,50	

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

Parametry zemin

Jílovitá zemina CI

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

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

Hnito - písčitá zemina

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

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

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

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Plastický jíl - CH

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 13,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G5 štěrkový podsyp

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

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

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

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 25,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,50 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = $1,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $0,60 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,30 \text{ m}$

Objem pasu = $0,48 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 20

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Jílovitá zemina CI	
2	1,00	Hnito - písčité zemina	
3	7,00	Plastický jíl - CH	
4	-	Plastický jíl - CH	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Středová knihovna	Návrhové	229,00	0,00	0,00
2	Ano		Středová knihovna	Užitné	163,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Středová knihovna	Ano	0,00	0,00	311,30	350,65	88,78	Ano
Středová knihovna	Ne	0,00	0,00	320,07	350,65	91,28	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,90 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 12,15 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Středová knihovna)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,96 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,53 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 350,65 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 320,07 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Středová knihovna)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 8,34 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 79,78 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

Čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,04 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany = 5,7 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 6,0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 6,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,68 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1894,95$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=970,21$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 6,7 mm

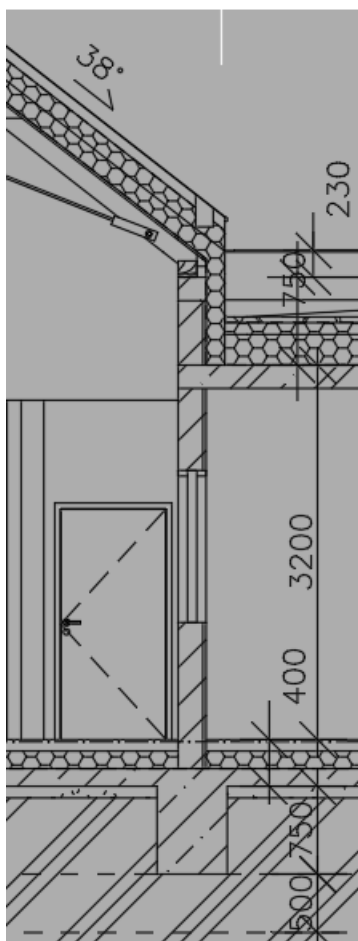
Hloubka deformační zóny = 2,24 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (6,4E-17 °)

Šířka založení – 900 mm

Navržený základ vyhovuje!

- **Základ pod vnitřní stěnou nižší části budovy**



Zatížení **ZŠ = 4,7 m**

Zatížení od střešní konstrukce (reakce na pozednici)

$$F_z = 12,3 \text{ kN/m (ULS)}$$

Stálé zatížení

VI. tíha stěny

$$g_0 = 3,4 \times 4,4 = 15,0 \text{ kN/m}$$

VI. tíha střešní desky + skladba

$$g_0 = 6,5 \times 4,7 = 30,6 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – kategorie C1)

$$q_0 = 3,0 \times 4,7 = 14,1 \text{ kN/m}$$

Vlastní tíha základu

$$g_0 = 0,6 \times 0,9 \times 25 = 13,5 \text{ kN/m}$$

Celkové zatížení na základovou spáru v objektu obytné budovy

$$N_{ed,ULS} = 12,3 + 1,35 \times (13,5 + 15,0 + 30,6) + 1,5 \times 14,1 = 114 \text{ kN/m}$$

$$N_{ed,SLS} = 8,0 + 13,5 + 15,0 + 30,6 + 14,1 = 82 \text{ kN/m}$$

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 23

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.7.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

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

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Jílovitá zemina CI		16,00	10,00	20,00	10,00	
2	Hnito - písčité zemina		25,00	8,00	20,00	10,50	
3	Plastický jíl - CH		13,00	12,00	20,00	10,50	
4	Třída G5 štěrkový podsyp		30,00	6,00	19,50	9,50	

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

Parametry zemín

Jílovitá zemina CI

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 16,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00$ MPa

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

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

Hnito - písčité zemina

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

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

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

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Plastický jíl - CH

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{\text{ef}} = 13,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G5 šterkový podsyp

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

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

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

Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 25,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,50 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,50 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,60 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = $1,00 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $0,60 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $0,30 \text{ m}$

Objem pasu = $0,36 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 25

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Jílovitá zemina CI	
2	1,00	Hnito - písčité zemina	
3	7,00	Plastický jíl - CH	
4	-	Plastický jíl - CH	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Střed_restaurace	Návrhové	114,00	0,00	0,00
2	Ano		Střed_restaurace	Užitné	82,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Střed_restaurace	Ano	0,00	0,00	212,80	278,43	76,43	Ano
Střed_restaurace	Ne	0,00	0,00	220,78	278,43	79,29	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 11,18 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,29 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Střed_restaurace)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,68 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 1,76 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 278,43 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 220,78 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Střed_restaurace)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,26 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 44,43 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 8,28 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 5,40 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 2,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 3,2 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,43 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=4669,17$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1008,54$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 3,5 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,58 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^\circ 1000\text{)}; (4,2\text{E-}17^\circ)$

Šířka založení – 600 mm

Navržený základ vyhovuje!

- **STROPNÍ DESKA 1NP – ČÁST A**

Stropní deska je modelována deskostěnovými prvky (sít' konečných prvků 0,5 m), které jsou navázané na konstrukce jednoho patra pod vyšetřovanou deskou. Přičemž na tyto konstrukce jsou navázány okrajové podmínky.

Tloušťka posuzované desky je 200 mm

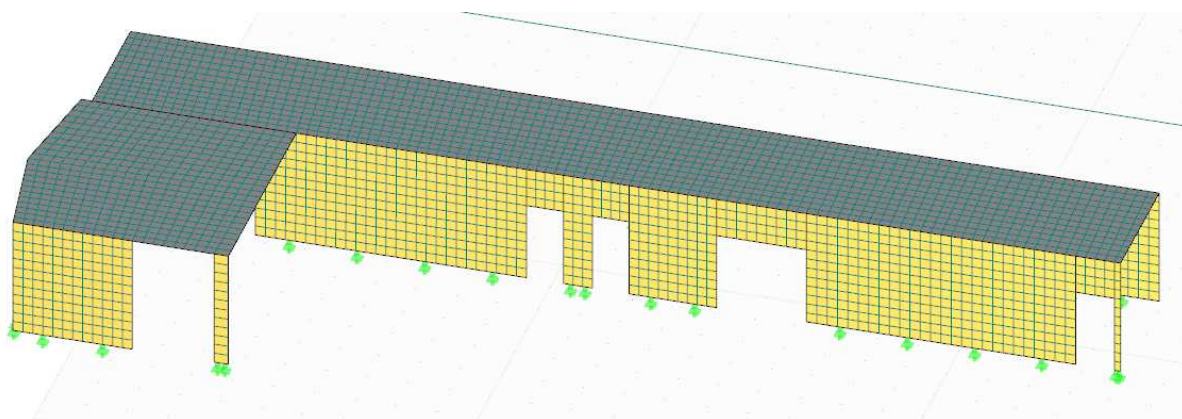
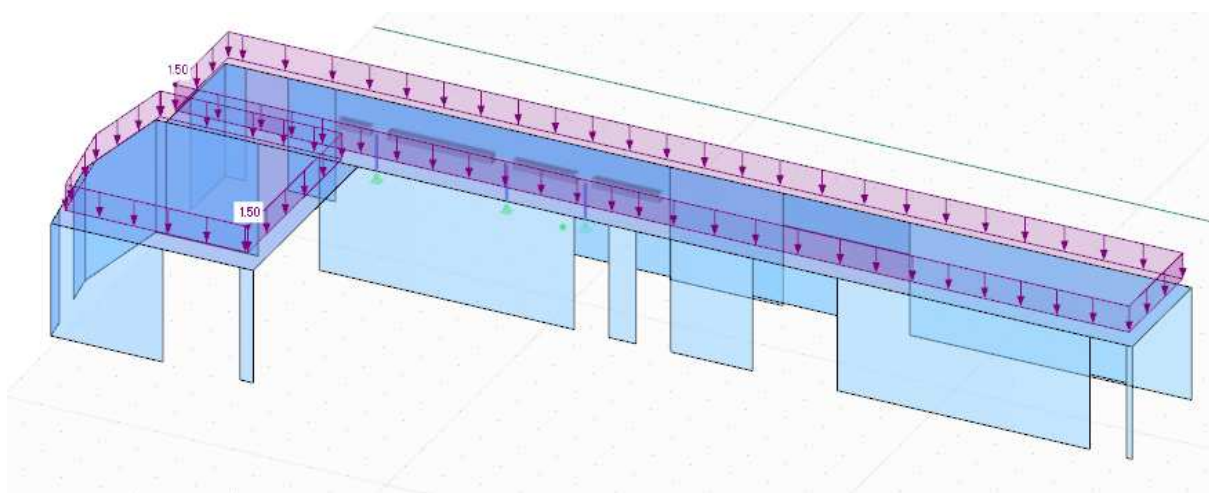


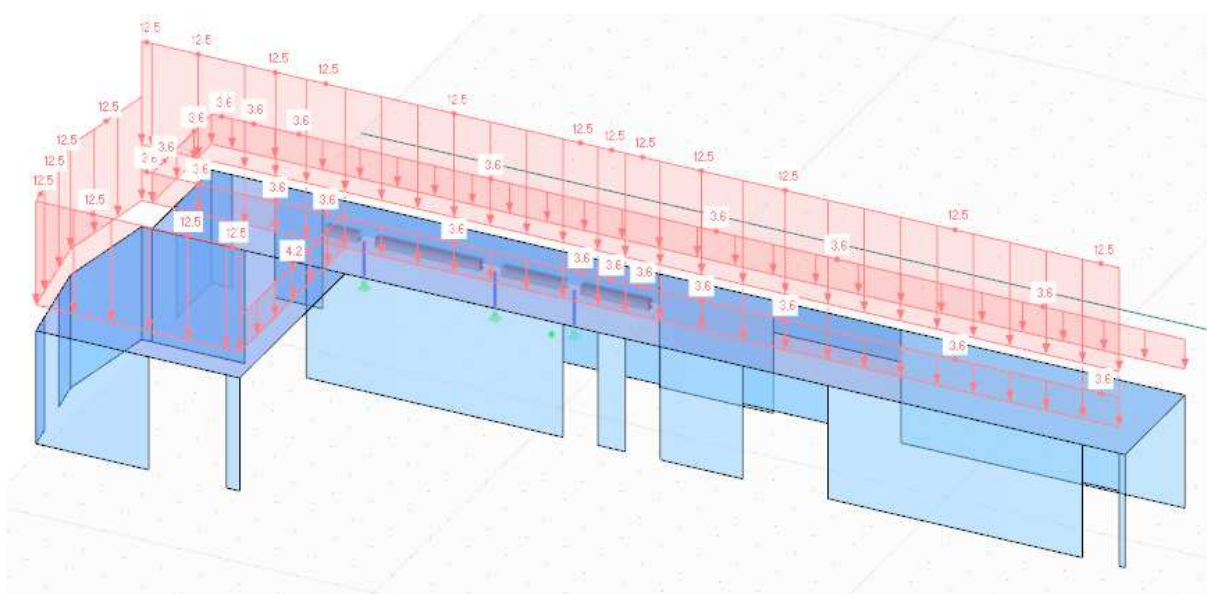
Schéma výpočetního modelu

- **Zatížení**

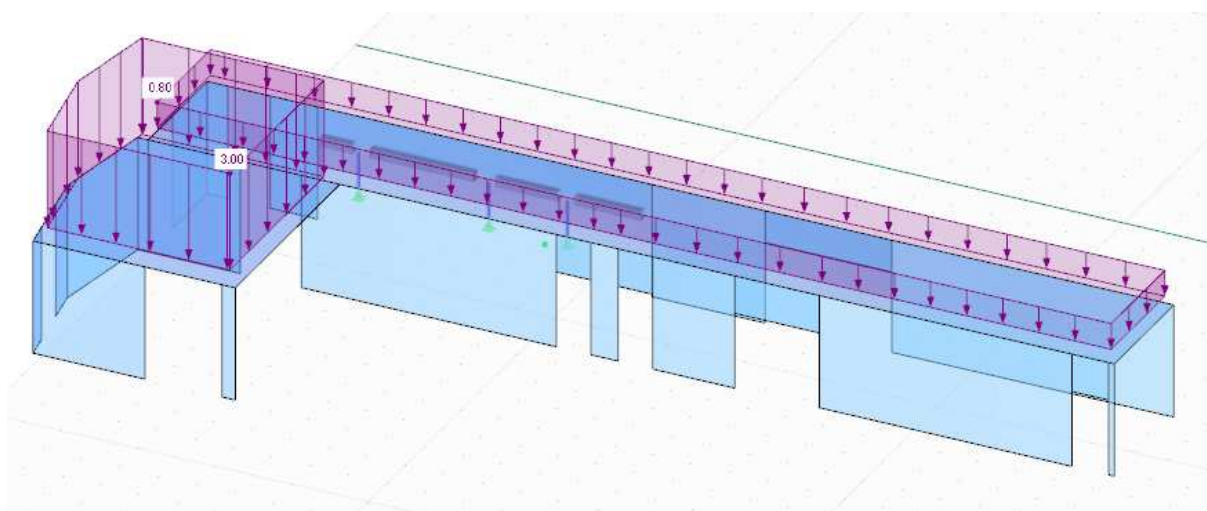
Jednotlivé zatěžovací stavy vychází z kapitoly zatížení – viz kap.3



Ostatní stálé zatížení – g_1 (vlastní tíha je generována přímo softwarem)



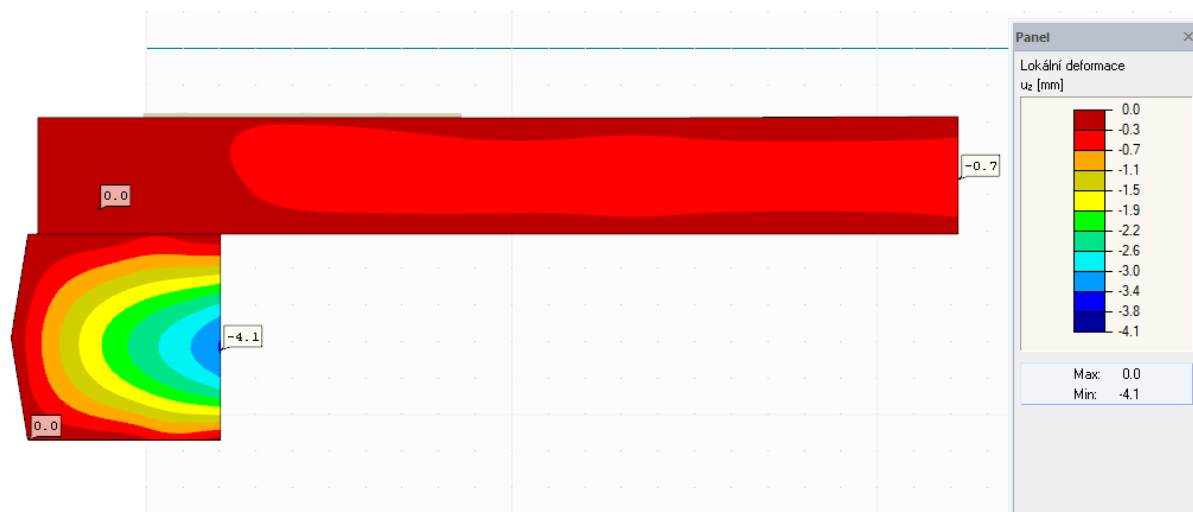
Přetížení od konstrukce nad posuzovanou deskou



Užitné zatížení – prostory kategorie C, sníh

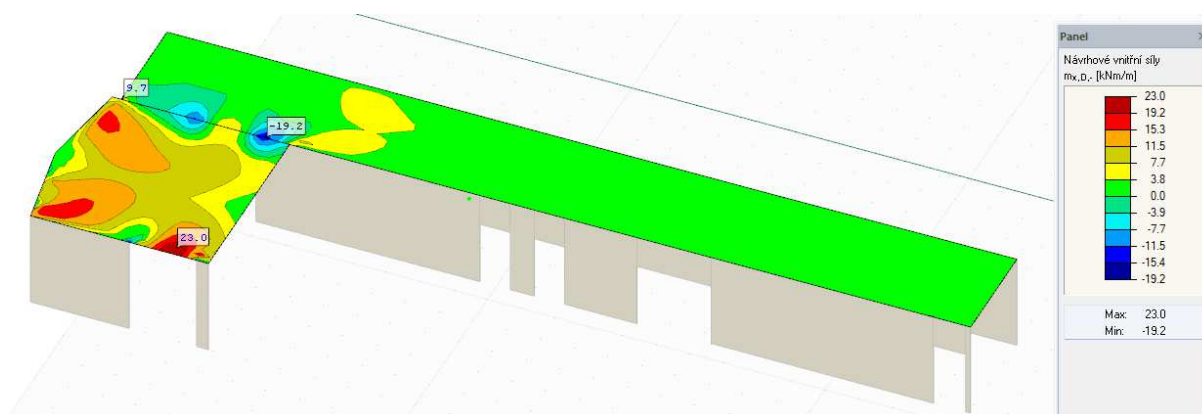
Kombinování jednotlivých zatěžovacích stavů zajišťuje software, včetně respektování výběrových skupin. Ve výstupech jsou použity obálky extrémů všech možných kombinací.

Výsledky z modelu

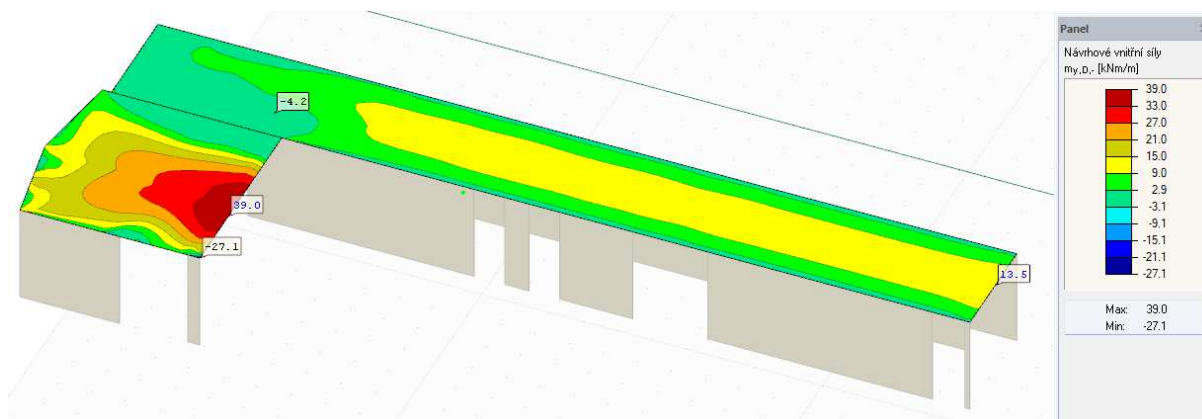


Svislá deformace pro mezní stav použitelnosti – kvazi – stálá kombinace

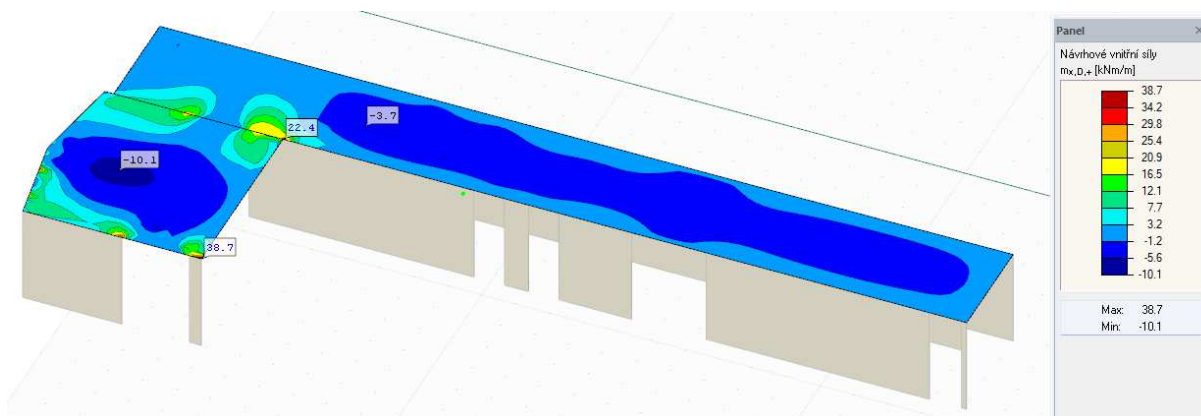
Maximální lineární průhyb od kvazi-stálé kombinace je 5,0 mm.



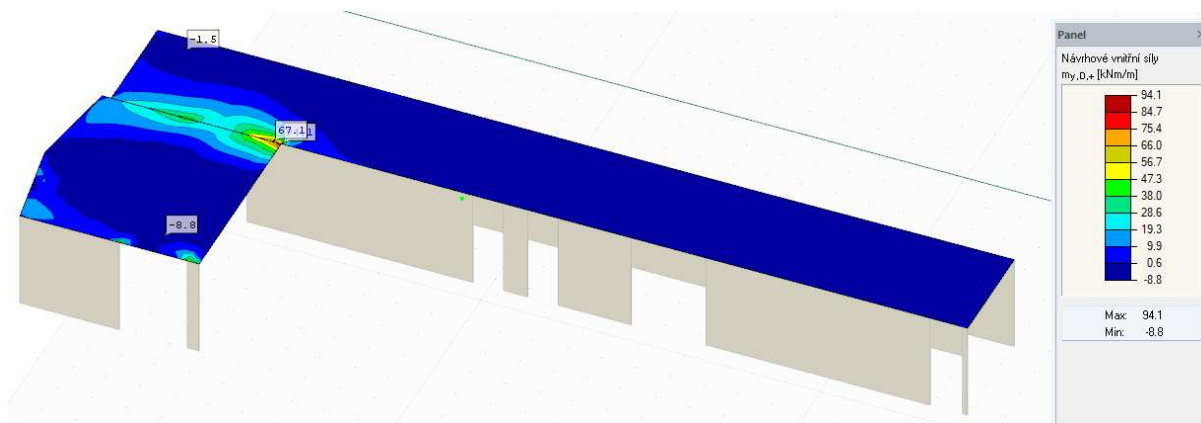
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD} - (spodní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD} - (spodní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD+} (horní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD+} (horní povrch)

Návrh výztuže stropní desky

❖ Kontrola minimální výztuže v železobetonové desce

• Minimální vyztužení železobetonového prvku - Beton C 25/30

• Průřez

$$b_w = 1.00 \text{ m}$$

$$h = 0.20 \text{ m}$$

$$d = 0.16 \text{ m}$$

$$A_c = 0.20 \text{ m}^2$$

• Materialové charakteristiky

Beton - C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.56 \text{ MPa}$$

Ocel - B 500B

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

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Návržená výztuž

$$6.67 \text{ ks}$$

$$\emptyset 8$$

$$A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm} \cdot b_w \cdot d}{f_{yk}} = 0,26 \cdot \frac{2.56 \cdot 1 \cdot 0.16}{500}$$

$$A_{s,min} = 2.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0.16 = 2.08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0.2 = 8.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 2.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq \sum A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq A_{s,max} = 8.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

→ Vyhovuje !!

❖ Základní síť

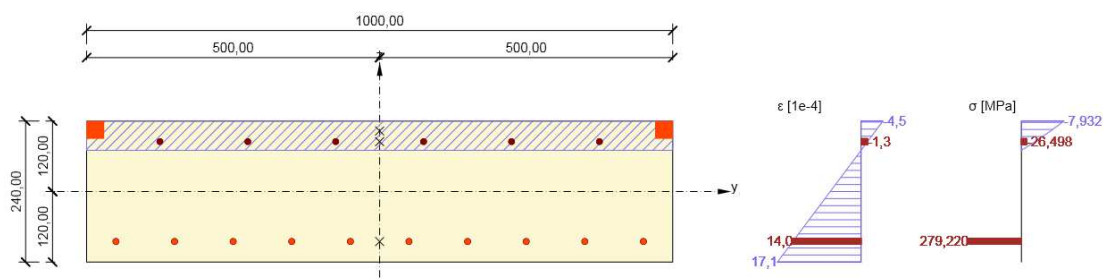
Po celé ploše desky je při obou površích navržen základní rast výztuže

Dolní povrch => $\emptyset 10/200$ oba směry

Horní povrch => $\emptyset 10/200$ oba směry

❖ Kritické místo – spodní výztuž

V místech, kde základní rast výztuže nestačí pro splnění požadovaných kritérií, jsou navrženy příložky $\emptyset 10/200$ (viz schéma výztuže)

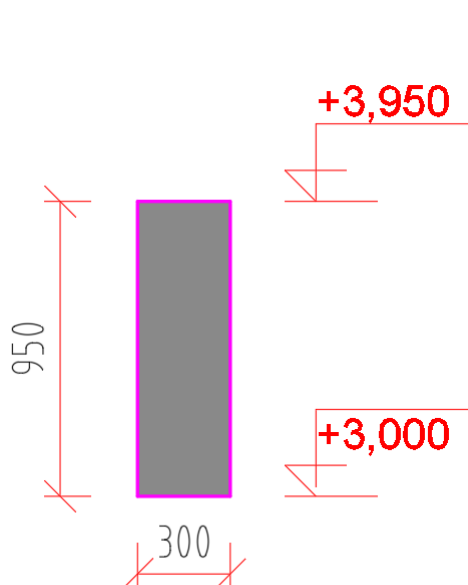


Souhrn

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	0,0	41,0	0,0			59,8	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	41,0	0,0			59,8	OK
Interakce	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	25,0	0,0			18,5	OK
Šířka trhliny	0,0	25,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Posouzení obvodového průvlaku v místě restaurace



Zatížení $L_o = 8,0 \text{ m}$

Stálé zatížení

VI. tíha trámu

$$g_0 = 0,9 \times 0,3 \times 25 = 6,8 \text{ kN/m}$$

Přítížení od krovu

$$q_1 = 12,3 \text{ kN/m (MSÚ)}$$

Kombinace $M = 1/8gl^2; 1/2gl$

Mezní stav únosnosti – ULS – STR

$$1,35 \times 6,8 + 12,3 = 21,6 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – kvazi

$$6,8 + 8,0 = 14,8 \text{ kN/m}$$

Dimenzační veličiny

$$M_{STR} = 1/8 \cdot 21,6 \cdot 8^2 = 172,8 \text{ kNm}$$

$$V_{STR} = 1/2 \cdot 21,6 \cdot 8 = 86,4 \text{ kN}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 14,8 \cdot 8^2 = 118,4 \text{ kNm}$$

■ Návrh průvlaku

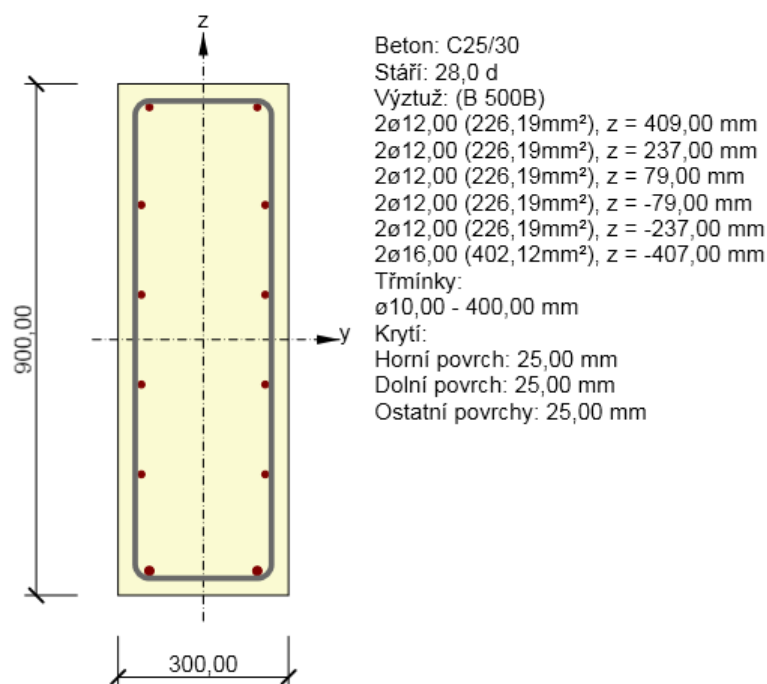
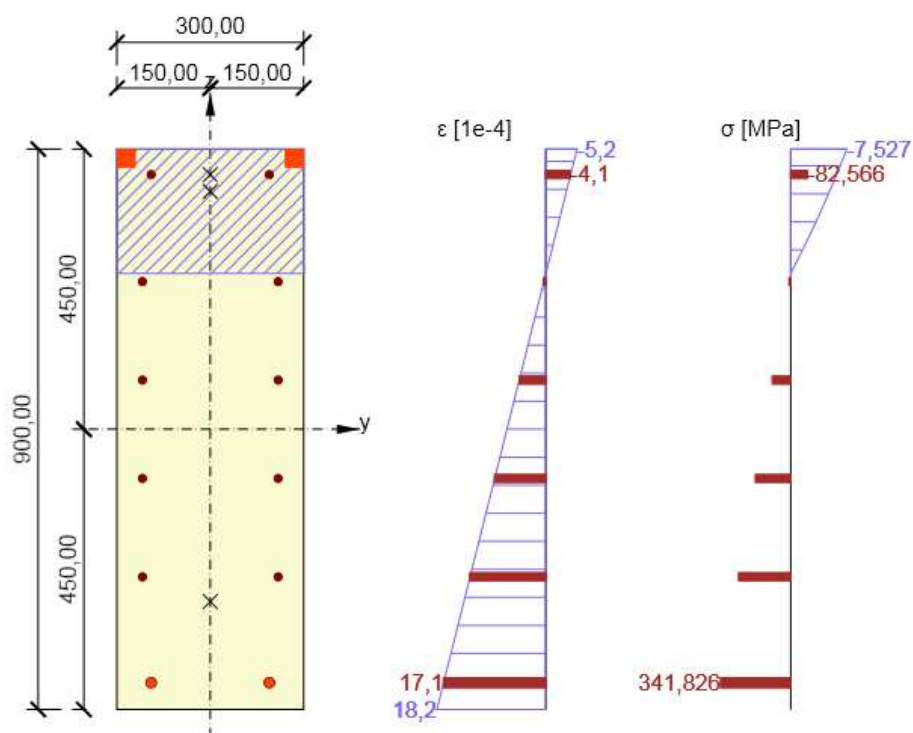


Schéma navržené výztuže



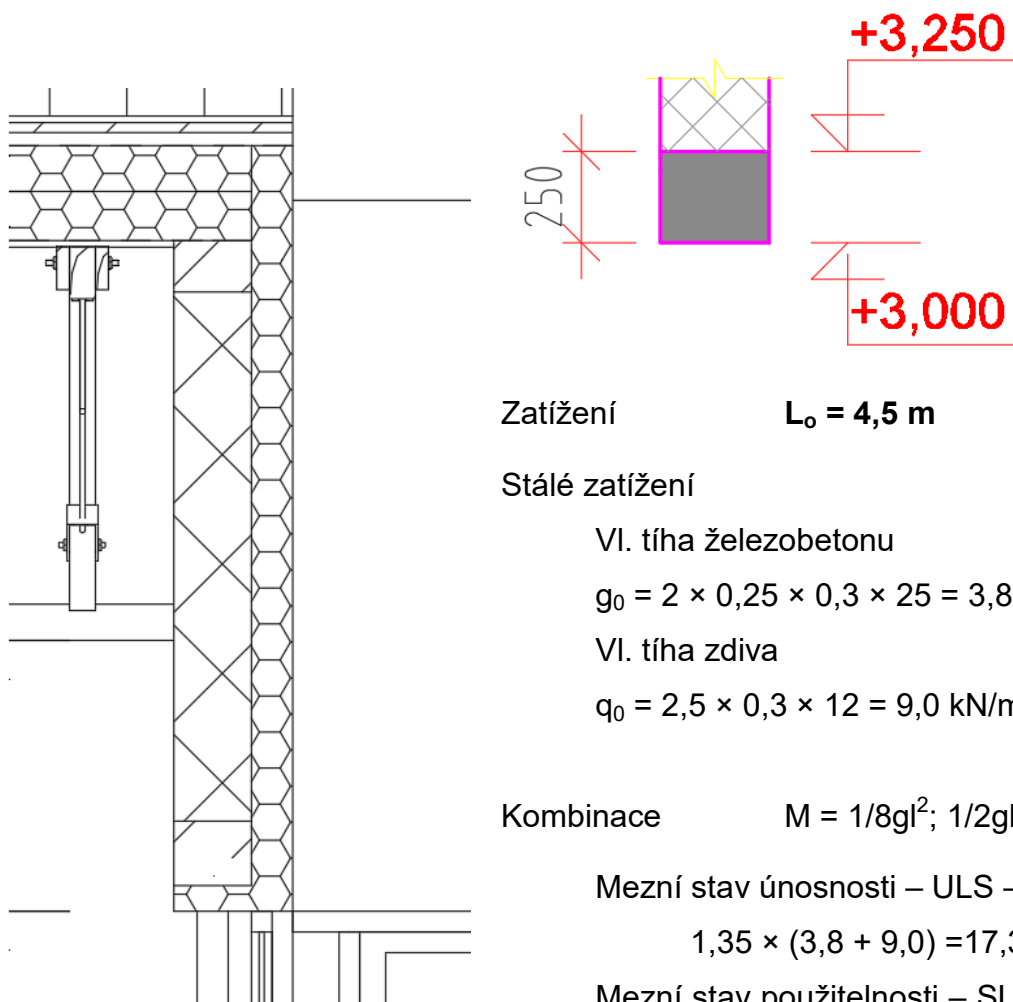
Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

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	168,6	0,0	86,0	0,0	91,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	168,6	0,0			56,2	OK
Smyk	0,0			86,0	0,0	82,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	168,6	0,0	86,0	0,0	91,5	OK
Šířka trhliny	0,0	120,0	0,0			88,5	OK
Ohybová štíhlost	0,0	120,0	0,0			50,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Obvodový průvlak v atriu



Dimenzační veličiny

$$M = 1/8 \cdot q \cdot l^2 \quad V = 1/2 \cdot q \cdot l$$

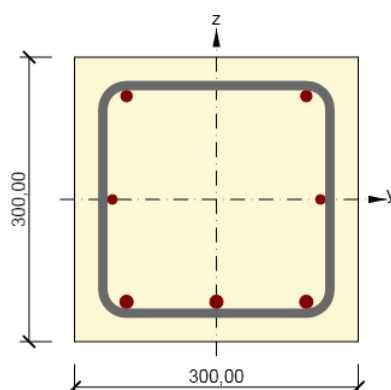
$$M_{STR} = 1/8 \cdot 17.3 \cdot 4.5^2 = 43.8 \text{ kNm}$$

$$V_{STR} = 1/2 \cdot 17.3 \cdot 4.5 = 38.9 \text{ kN}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 12.8 \cdot 4.5^2 = 32.4 \text{ kNm}$$

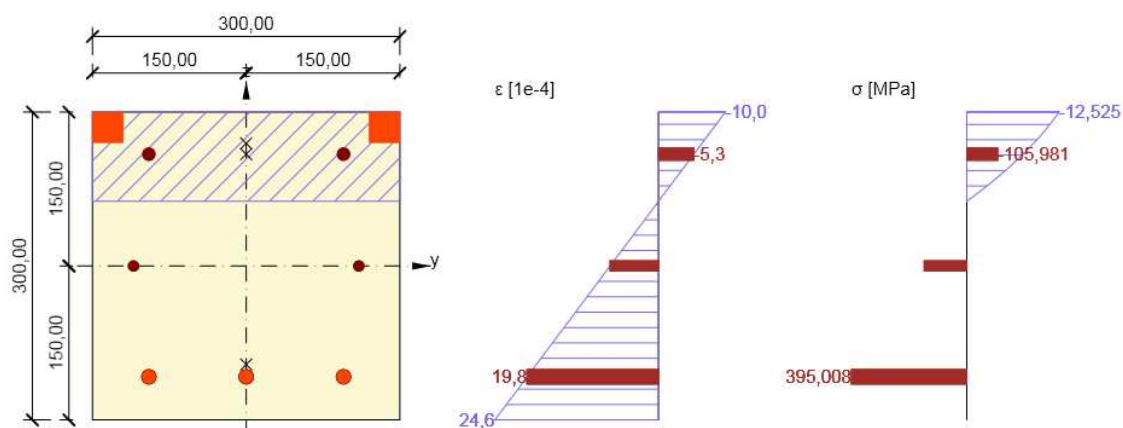
▪ Návrh průvlaku

Vyztužený průřez: Atrium



Beton: C25/30
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2ø12,00 (226,19mm²), z = 109,00 mm
 2ø10,00 (157,08mm²), z = 0,00 mm
 3ø14,00 (461,81mm²), z = -108,00 mm
 Třmínky:
 ø10,00 - 150,00 mm
 Krytí:
 Horní povrch: 25,00 mm
 Dolní povrch: 25,00 mm
 Ostatní povrchy: 25,00 mm

Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

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	44,0	0,0	39,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	44,0	0,0			80,0	OK
Smyk	0,0			39,0	0,0	43,4	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	44,0	0,0	39,0	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	33,0	0,0			80,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Schéma vyztužení stropní desky

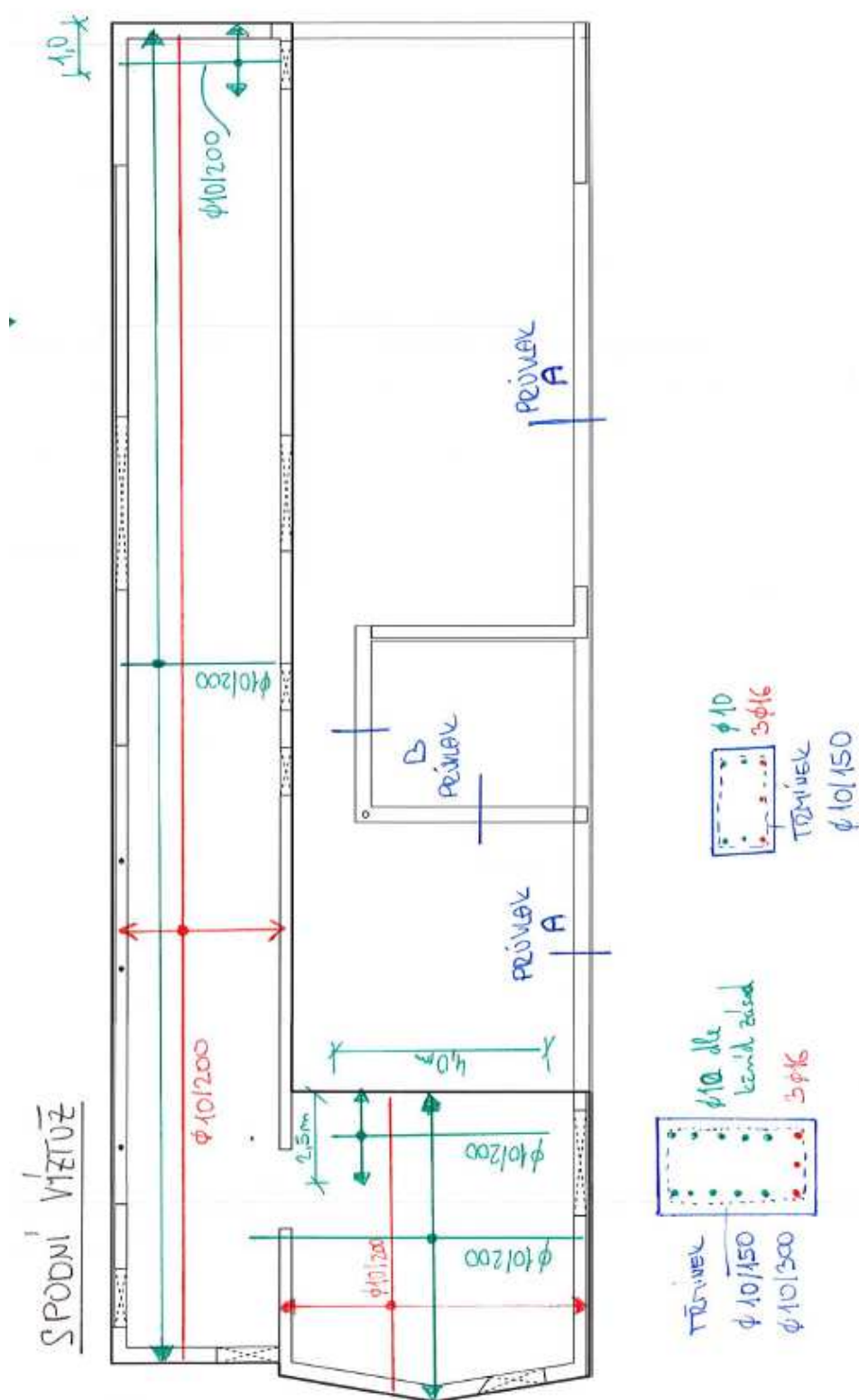


Schéma navržené výztuže v desce – spodní výztuž

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 37

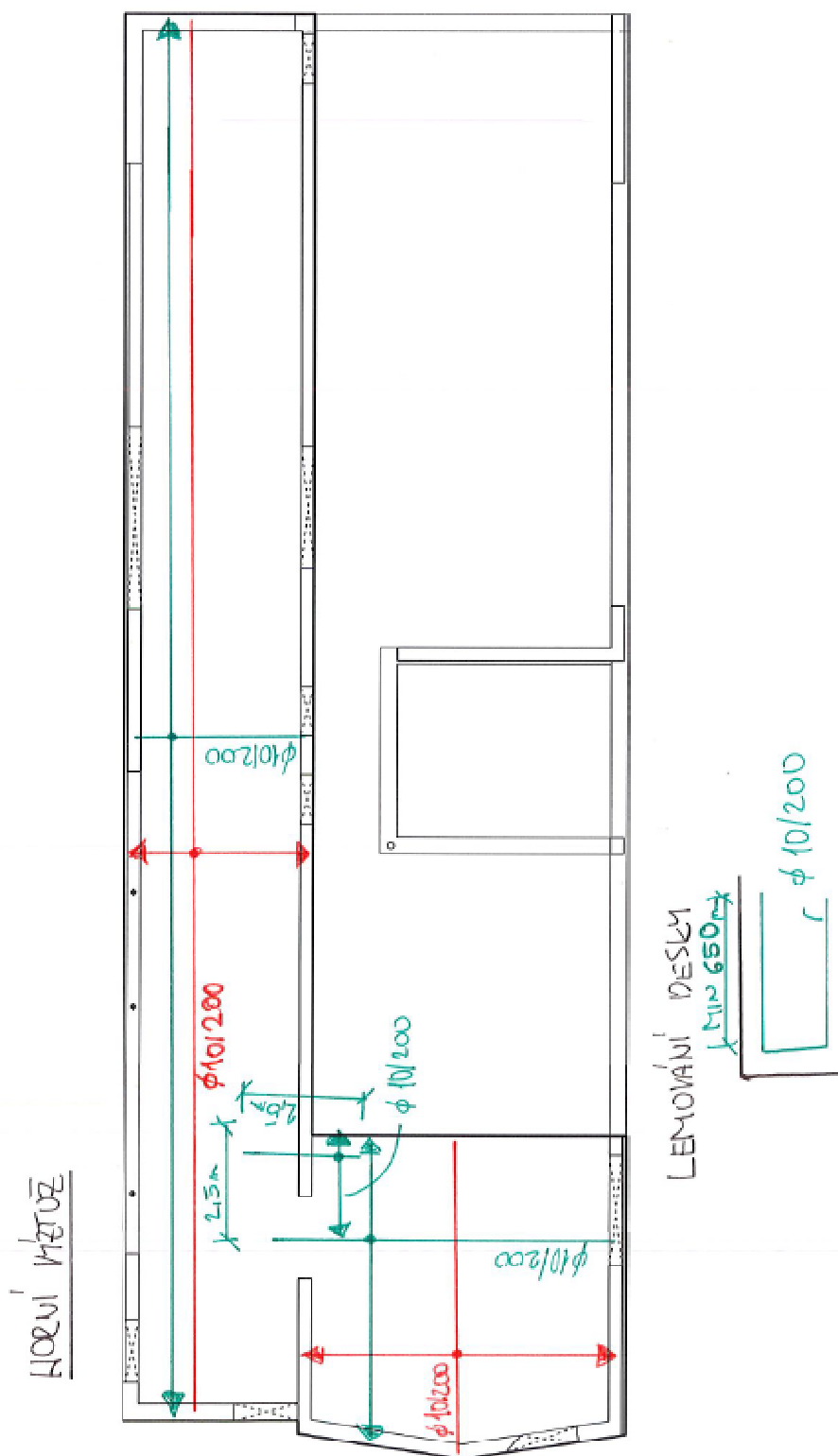


Schéma navržené výztuže v desce – horní výztuž

- **STROPNÍ DESKA 1NP – ČÁST B**

Stropní deska je modelována deskostěnovými prvky (sít' konečných prvků 0,5 m), které jsou navázány na konstrukce jednoho patra pod vyšetřovanou deskou. Přičemž na tyto konstrukce jsou navázány okrajové podmínky.

Tloušťka posuzované desky je 200 mm

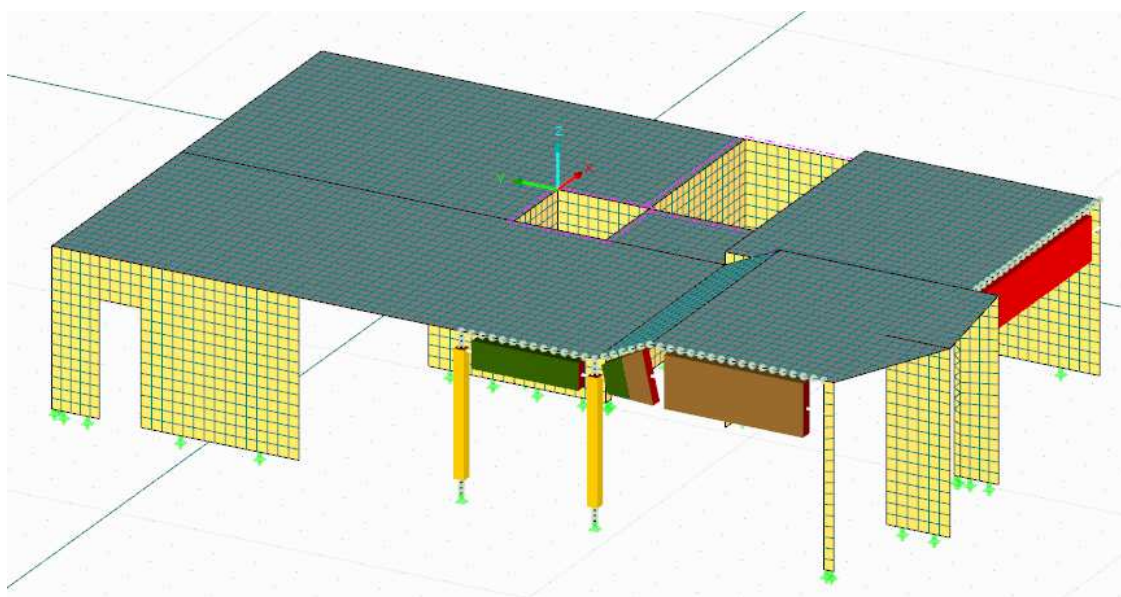


Schéma výpočetního modelu

- **Zatížení**

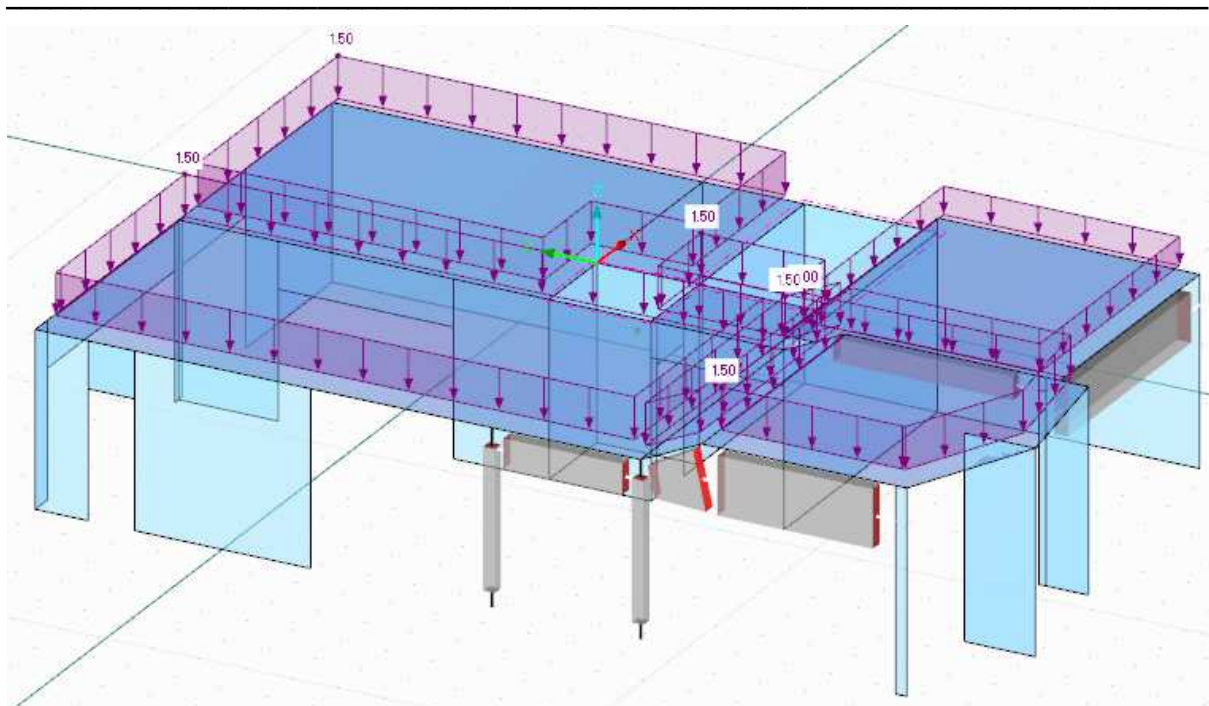
Jednotlivé zatěžovací stavy vychází z kapitoly zatížení – viz kap.3

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

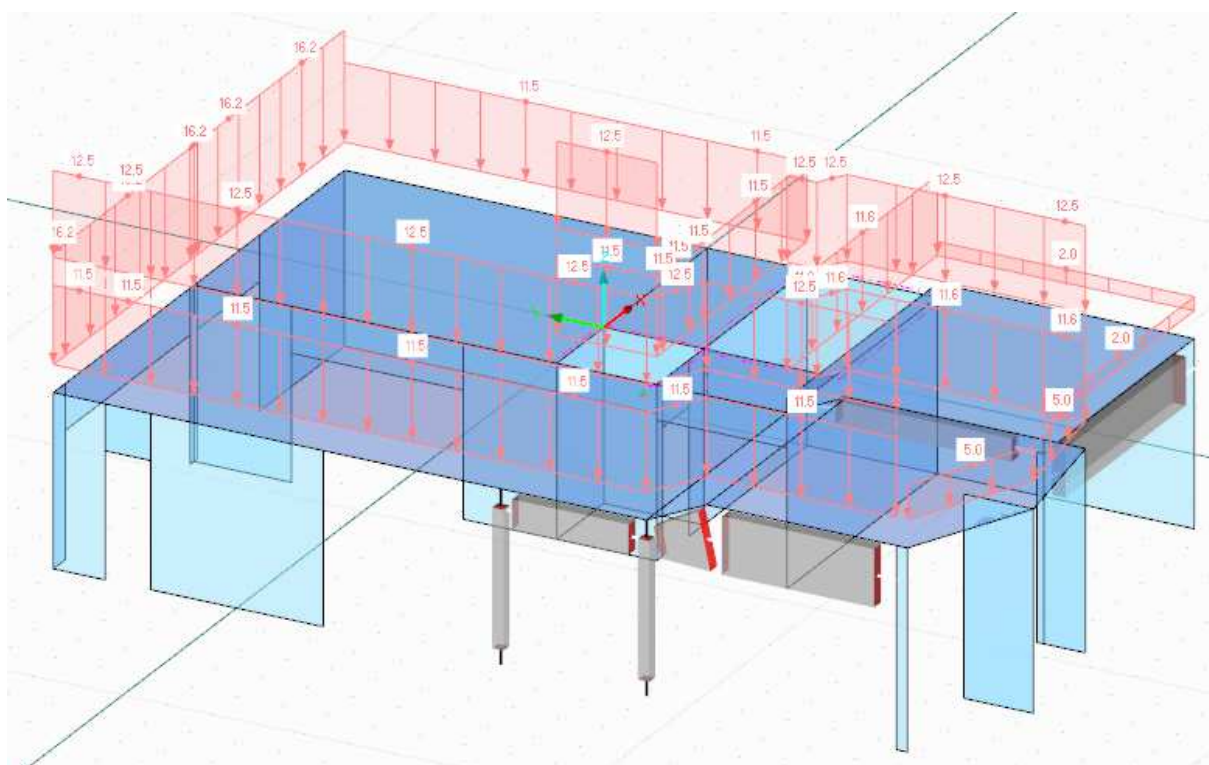
Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

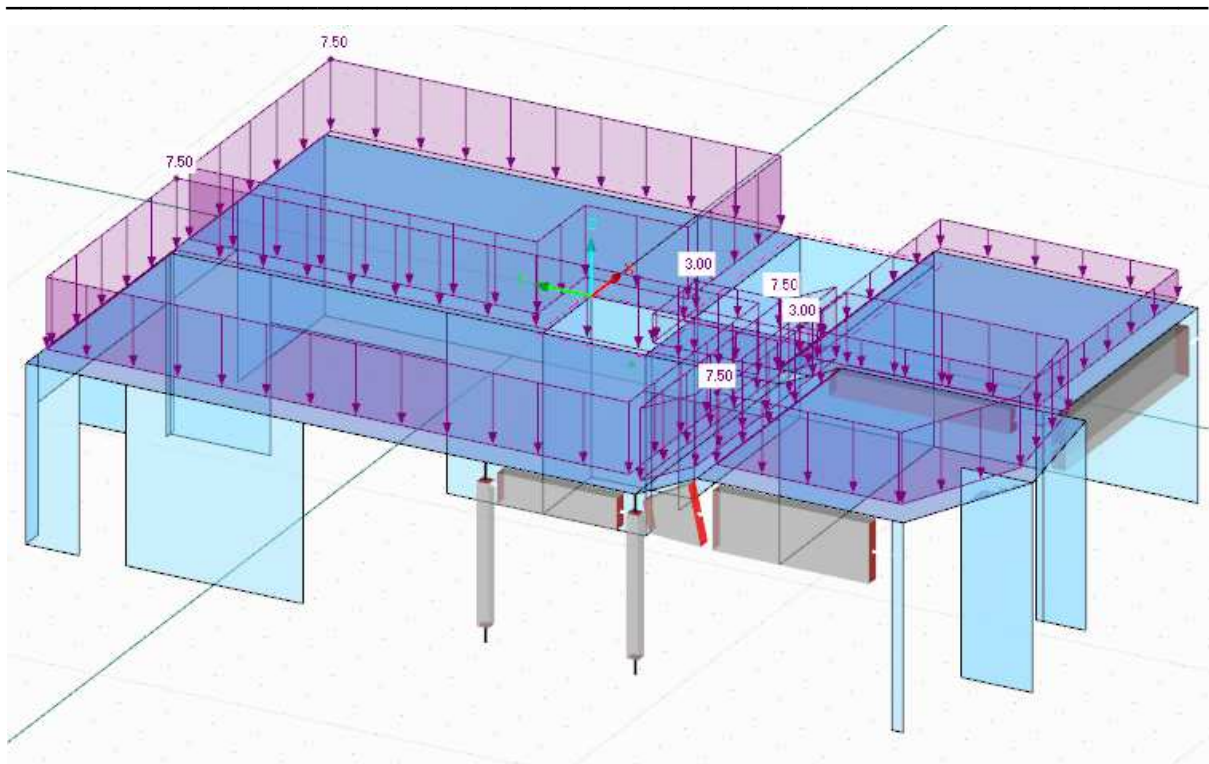
Strana: 39



Ostatní stálé zatížení – g_1 (vlastní tíha je generována přímo softwarem)



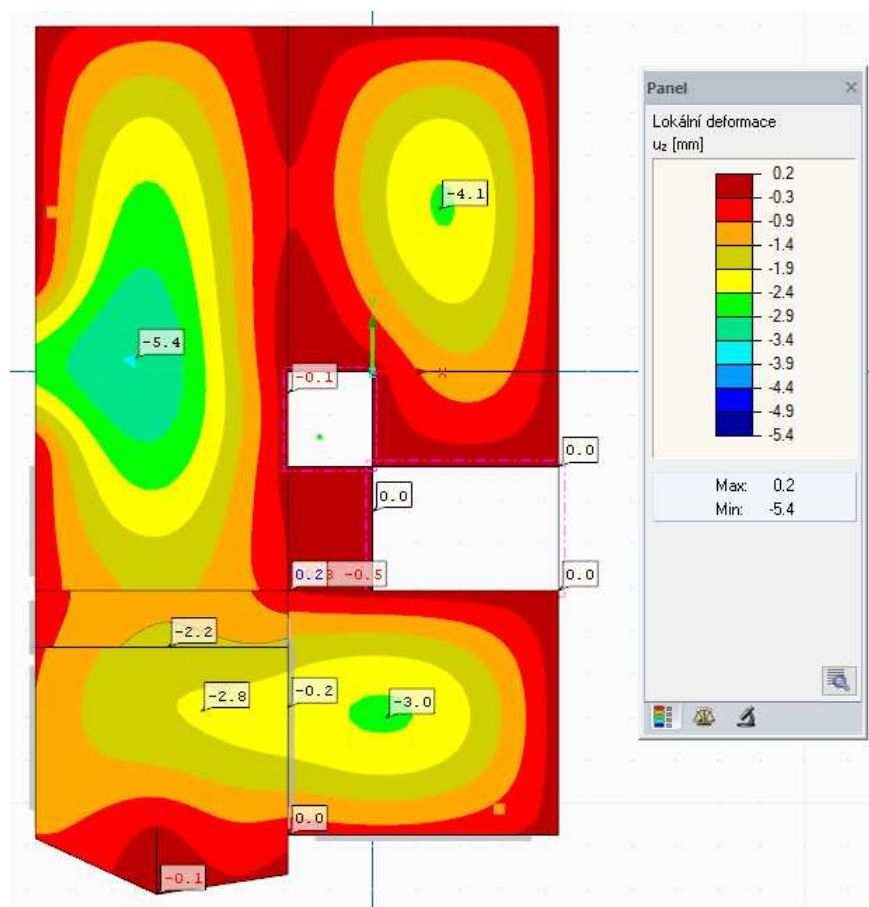
Přetížení od konstrukce nad posuzovanou deskou



Užitné zatížení – prostory kategorie C, sníh a terasa

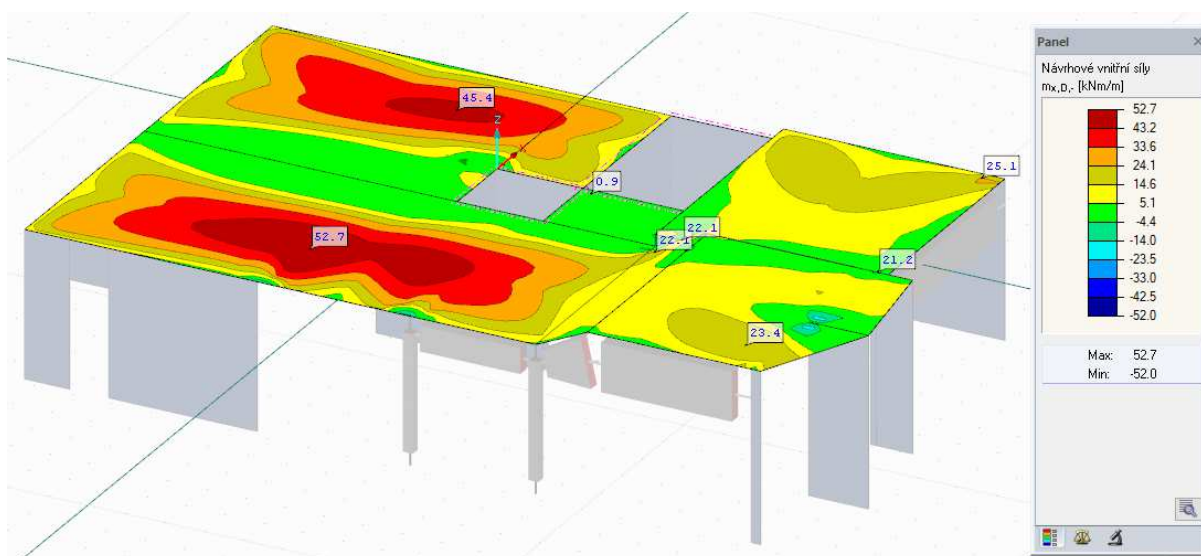
Kombinování jednotlivých zatěžovacích stavů zajišťuje software, včetně respektování výběrových skupin. Ve výstupech jsou použity obálky extrémů všech možných kombinací.

- Výsledky z modelu

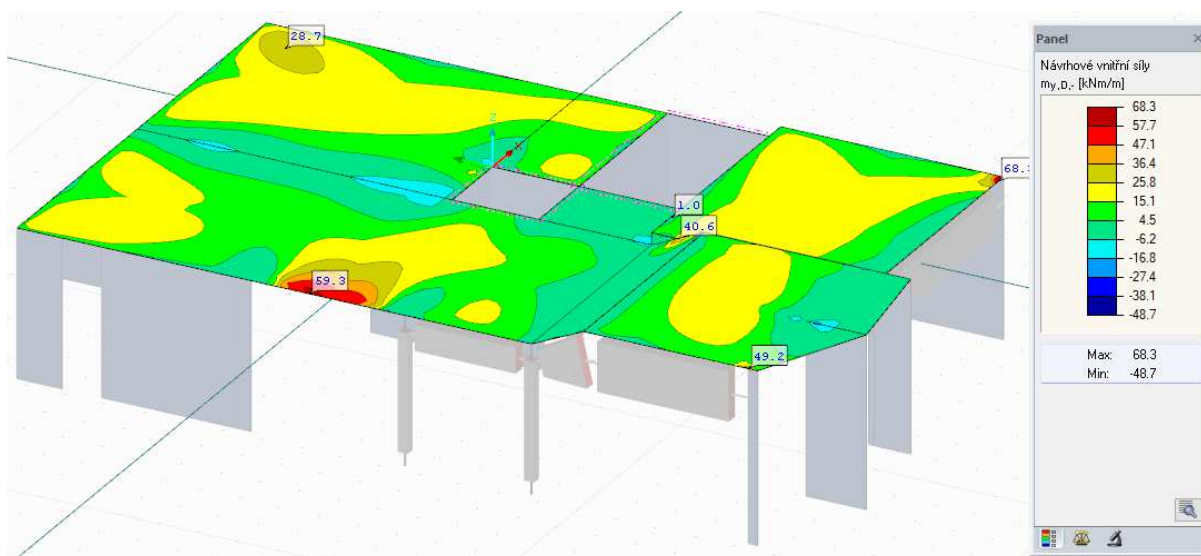


Svislá deformace pro mezní stav použitelnosti – kvazi – stálá kombinace

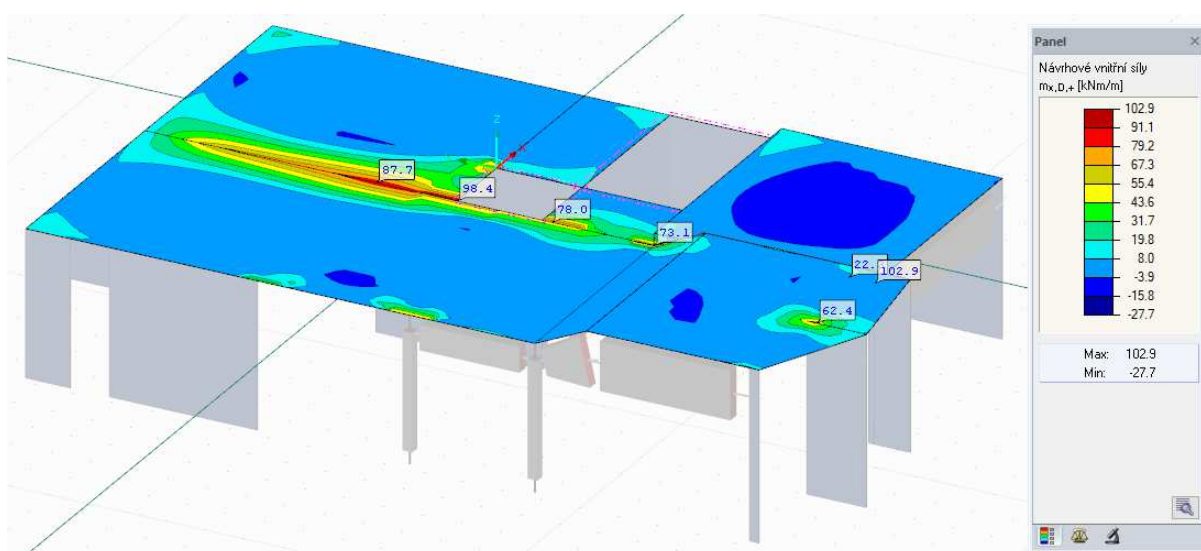
Maximální lineární průhyb od kvazi-stálé kombinace je 5,0 mm.



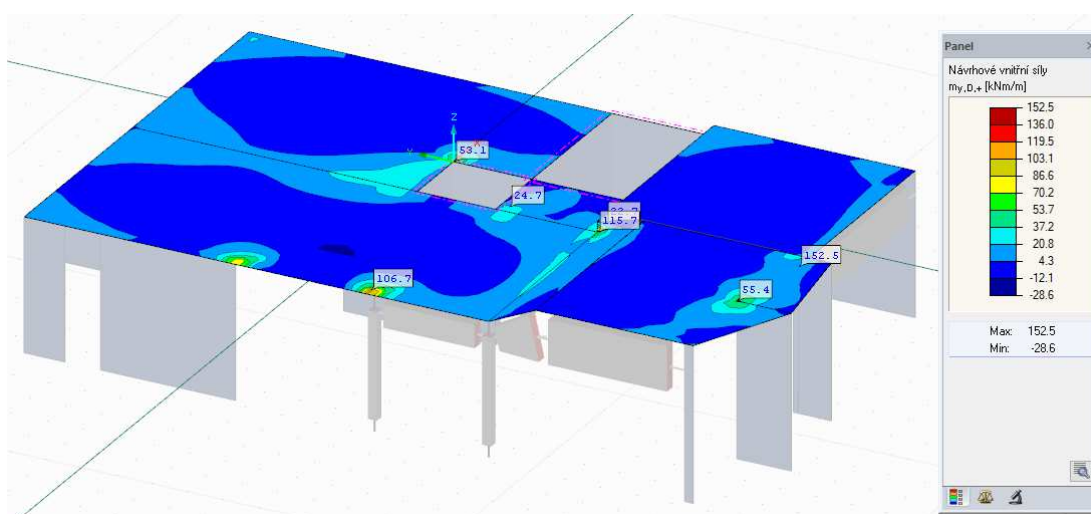
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD} - (spodní povrch)



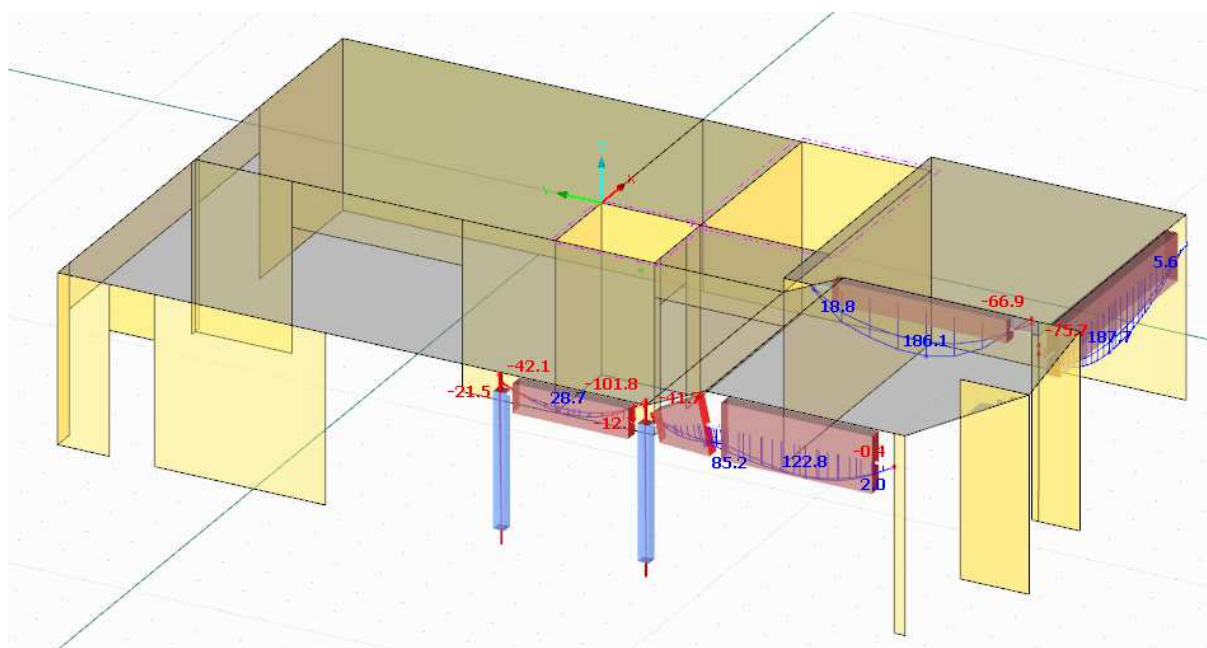
Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD-} (spodní povrch)



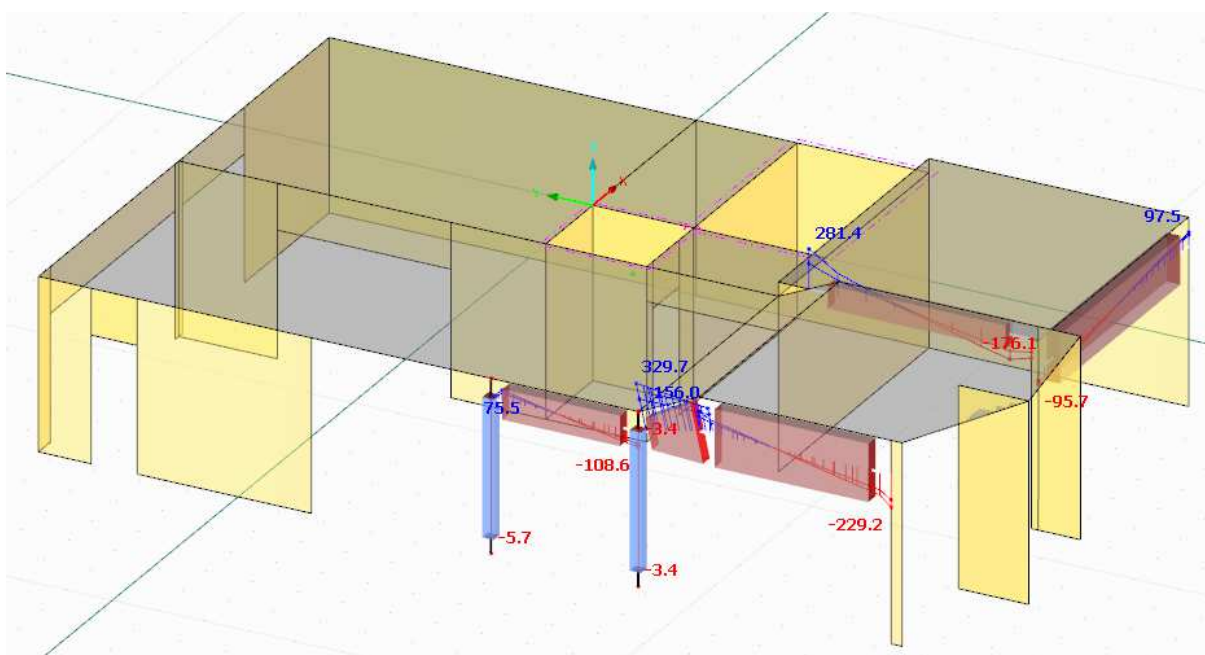
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD+} (horní povrch)



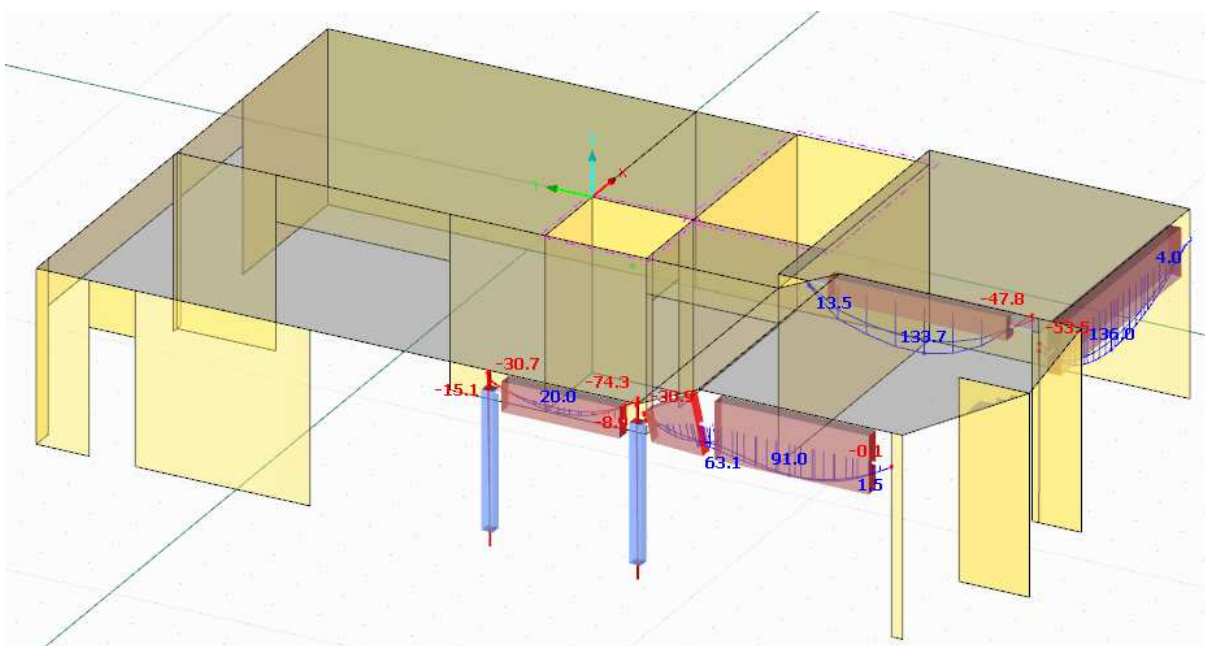
Návrhový ohybový moment na desce – $MyD+$ (horní povrch)



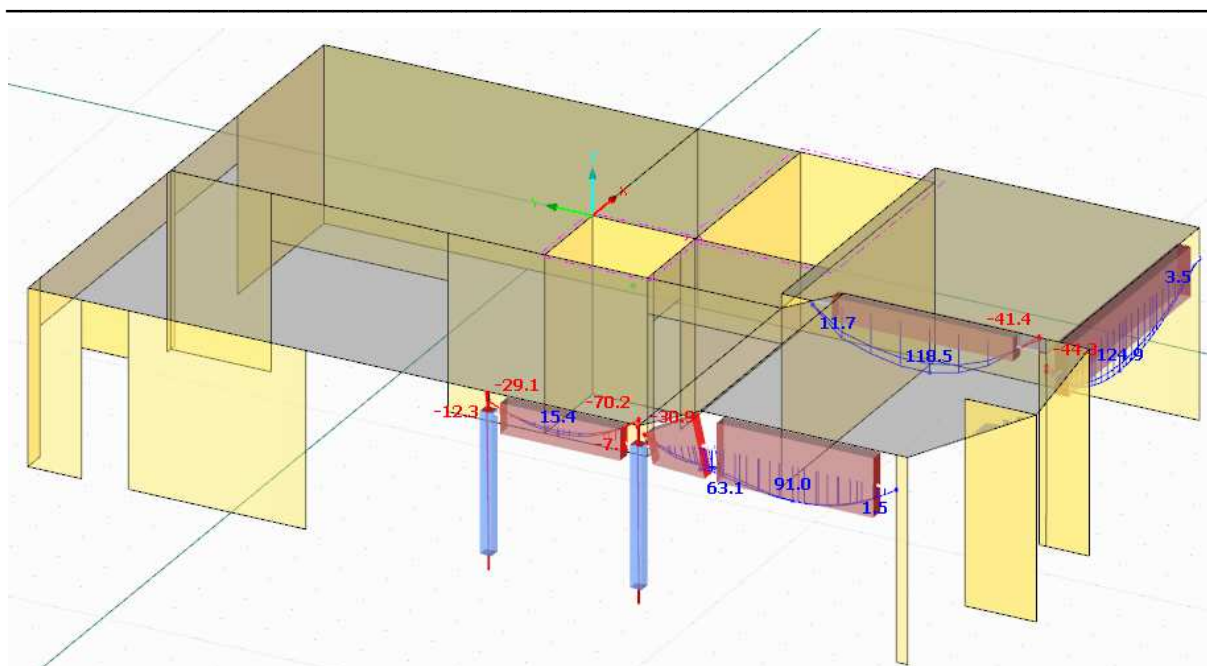
Návrhový ohybový moment – $ULS_STR - My$



Návrhová posouvající síla – ULS_STR – Vz



Návrhový ohybový moment – SLS_char – My



Návrhový ohybový moment – SLS_kvazi – M_y

Návrh výztuže stropní desky

❖ Kontrola minimální výztuže v železobetonové desce

• Minimální vyztužení železobetonového prvku - Beton C 25/30

• Průřez

$$b_w = 1.00 \text{ m}$$

$$h = 0.20 \text{ m}$$

$$d = 0.16 \text{ m}$$

$$A_c = 0.20 \text{ m}^2$$

• Materialové charakteristiky

Beton - C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.56 \text{ MPa}$$

Ocel - B 500B

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

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Návržená výztuž

$$6.67 \text{ ks}$$

$$\emptyset 8$$

$$A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm} \cdot b_w \cdot d}{f_{yk}} = 0,26 \cdot \frac{2.56 \cdot 1 \cdot 0.16}{500}$$

$$A_{s,min} = 2.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0.16 = 2.08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0.2 = 8.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 2.13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq \Sigma A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq A_{s,max} = 8.00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

→ Vyhovuje !!

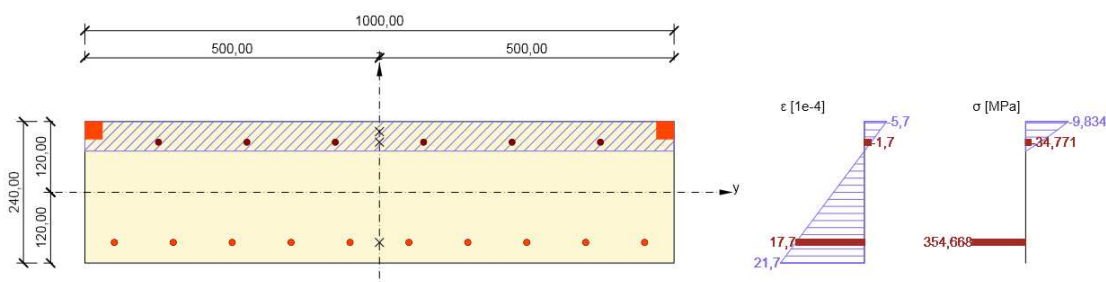
❖ Základní síť

Po celé ploše desky je při obou površích navržen základní rast výztuže

Dolní povrch => $\emptyset 10/200$ oba směry

Horní povrch => $\emptyset 10/200$ oba směry

❖ Kritické místo – spodní výztuž



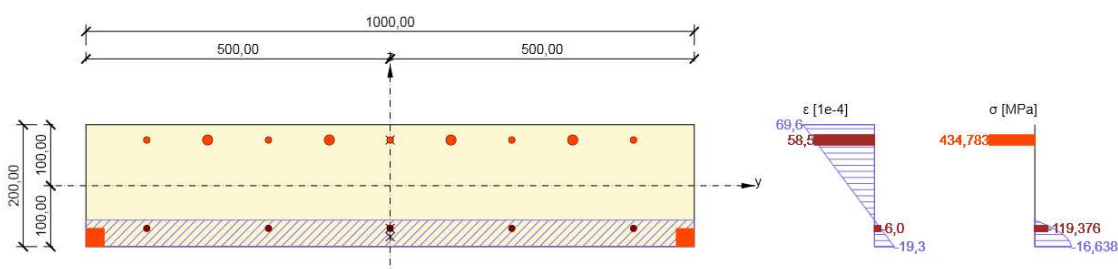
Souhrn

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	0,0	52,0	0,0			75,9	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	52,0	0,0			75,9	OK
Interakce	0,0	52,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	37,0	0,0			64,3	OK
Šířka trhliny	0,0	30,0	0,0			46,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

V místech, kde základní rast výztuže nestačí pro splnění požadovaných kritérií, jsou navrženy příložky Ø 10/150

❖ Kritické místo – horní výztuž



Souhrn

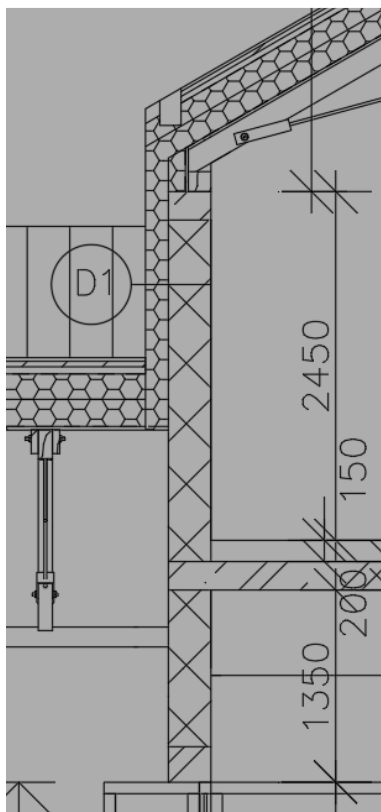
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-82,0	0,0			99,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-82,0	0,0			99,1	OK
Interakce	0,0	-82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	-50,0	0,0			54,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

V místech, kde základní rast výztuže nestačí pro splnění požadovaných kritérií, jsou navrženy příložky Ø 16/150

Posouzení vnitřního průvlaku – P1

ZŠ = 3,0 m; L_n = 5,8 m



Zatížení

Stálé zatížení

Vlastní tíha desky + skladba

$$g_0 = 6,5 \times 3,0 = 19,5 \text{ kN/m}$$

Vlastní tíhy stěny

$$g_0 = (1,35 + 2,6) \times 3,6 = 14,3 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – knihovna

$$q = 7,5 \times 3,0 = 22,5 \text{ kN/m}$$

Přetížení od krovu

$$g + q \quad 12,3 \text{ kN/m (ULS-STR)}$$

Kombinace

Mezní stav únosnosti – ULS – STR

$$1,35 \times (19,5 + 14,3) + 1,5 \times 22,5 + 12,3 = 91,7 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – char

$$19,5 + 14,3 + 22,5 + 8,0 = 64,3 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – kvazi

$$19,5 + 14,3 + 8,0 = 41,8 \text{ kN/m}$$

Dimenzační veličiny

$$M = 1/8 \cdot q \cdot l^2 \quad V = 1/2 \cdot q \cdot l$$

$$M_{STR} = 1/8 \cdot 91,7 \cdot 5,8^2 = 385,6 \text{ kNm}$$

$$V_{STR} = 1/2 \cdot 91,7 \cdot 5,8 = 265,9 \text{ kN}$$

$$M_{CHAR} = 1/8 \cdot 64,3 \cdot 5,8^2 = 270,4 \text{ kNm}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 41,8 \cdot 5,8^2 = 175,8 \text{ kNm}$$

■ Návrh průvlaku

Vyztužený průřez: Průvlak mezi A a B

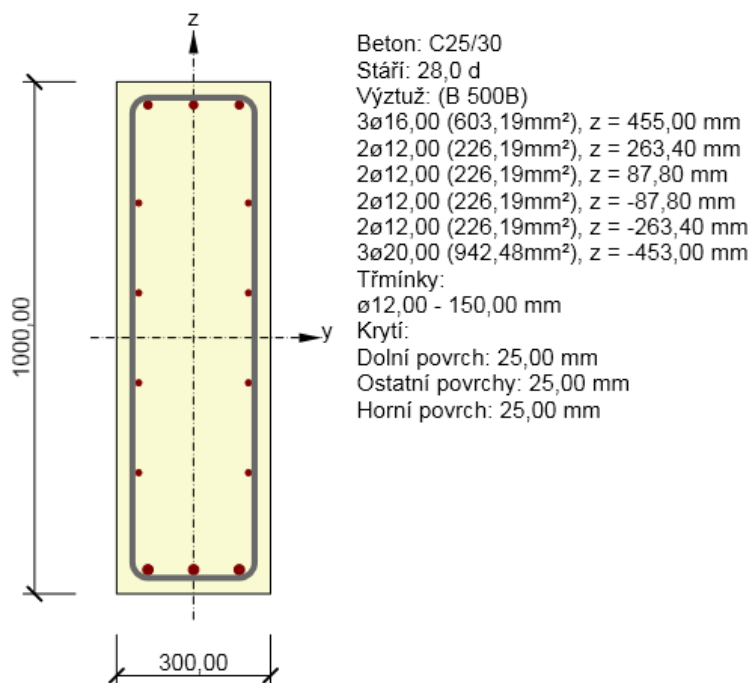
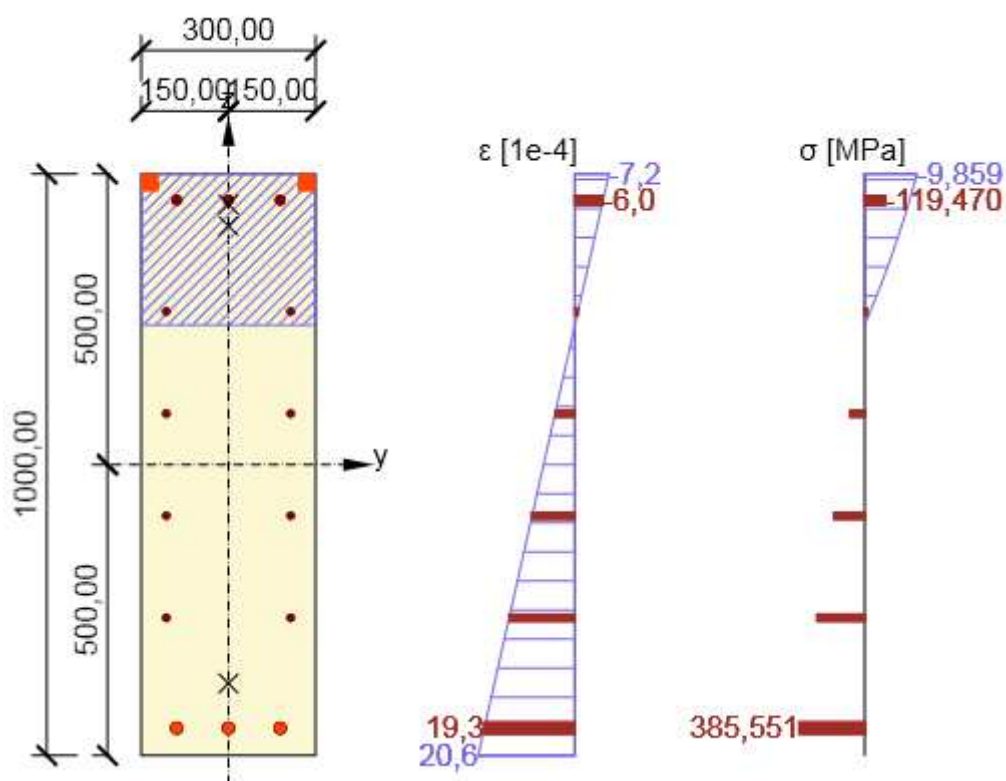


Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 50

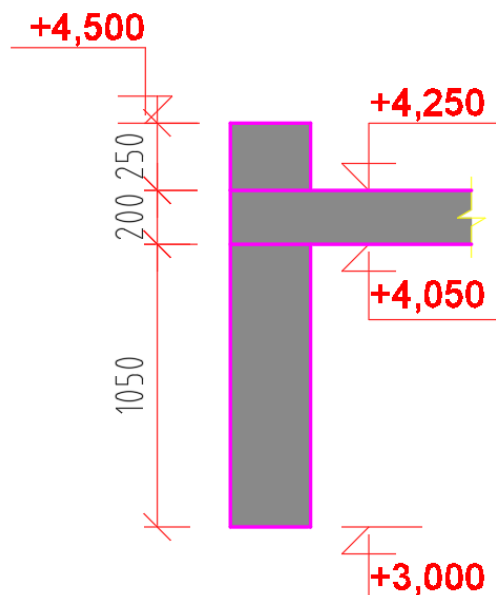
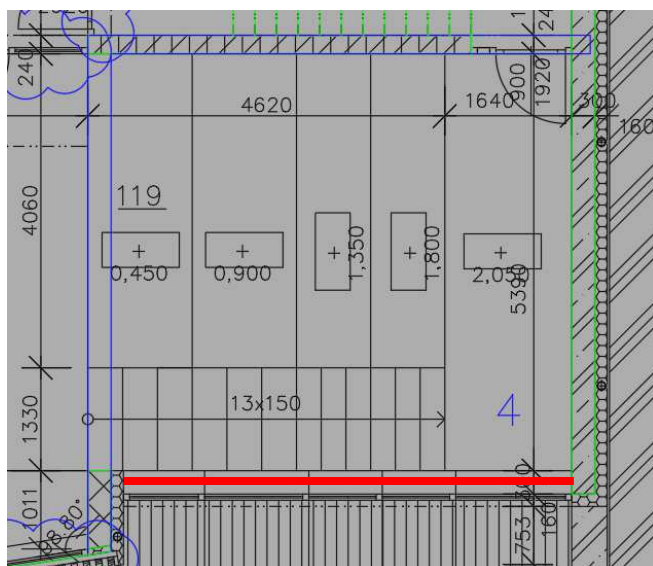
Souhrn

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	386,0	0,0	266,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	386,0	0,0			70,8	OK
Smyk	0,0			266,0	0,0	55,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	386,0	0,0	266,0	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	176,0	0,0			51,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	176,0	0,0			20,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Posouzení obvodového průvlaku – P2

$Z\check{S} = 3,0 \text{ m}$; $L_n = 6,3 \text{ m}$



▪ Zatížení

Stálé zatížení

VI. tíha průvlaku

$$g_0 = 1,5 \times 0,3 \times 25 = 11,3 \text{ kN/m}$$

VI. tíha střešní desky + skladba

$$g_0 = 6,0 \times 3,0 = 18,0 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – terasa

$$q_1 = 4,0 \times 3,0 = 12,0 \text{ kN/m}$$

Kombinace

Mezní stav únosnosti – ULS – STR

$$1,35 \times (11,3 + 18,0) + 1,5 \times 12,0 = 57,5 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – char

$$11,3 + 18,0 + 12,0 = 41,3 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – kvazi

$$11,3 + 18,0 = 29,3 \text{ kN/m}$$

Dimenzační veličiny

$$M_{STR} = 1/8 \cdot 57.5 \cdot 6.3^2 = 285.3 \text{ kNm}$$

$$V_{STR} = 1/2 \cdot 57.5 \cdot 6.3 = 181.1 \text{ kN}$$

$$M_{CHAR} = 1/8 \cdot 41.3 \cdot 6.3^2 = 204.9 \text{ kNm}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 29.3 \cdot 6.3^2 = 145.4 \text{ kNm}$$

▪ Návrh průvlaku

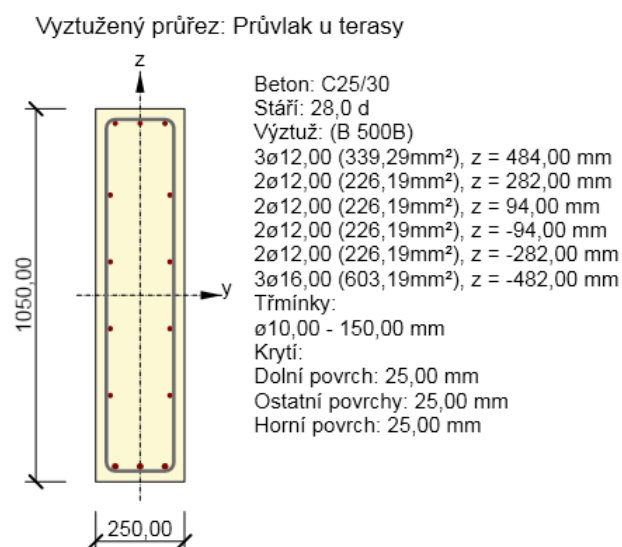
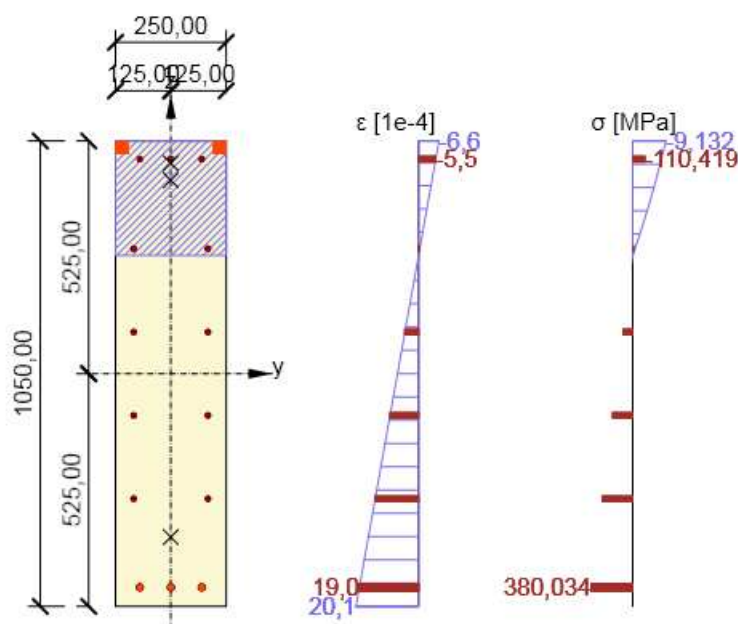


Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 53

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	286,0	0,0	181,1	0,0	100,0	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	286,0	0,0			66,1	OK
Smyk	0,0			181,1	0,0	53,4	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	286,0	0,0	181,1	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	145,0	0,0			66,3	OK
Ohybová štíhlost	0,0	145,0	0,0			21,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Posouzení zalomené desky

$ZŠ = 6,3 \text{ m}$, $L_o = 5,7 \text{ m}$

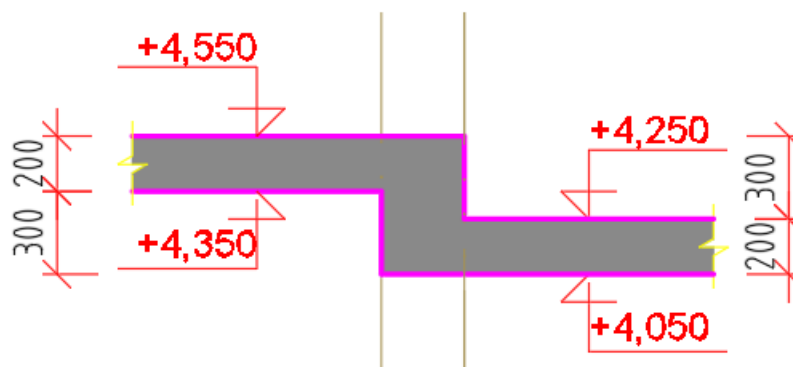


Schéma zalomené desky

▪ Zatížení

Stálé zatížení

Přítížení od tíhy stěny $g_0 = 3,4 \times 2,0 = 6,8 \text{ kN/m}$

(výška stěny zmenšena – vliv otvoru)

VI. tíha desky + skladba $g_0 = 6,0 \times 6,3 = 37,8 \text{ kN/m}$

Proměnné zatížení

Užitné – terasa $q_1 = 4,0 \times 6,3 = 25,2 \text{ kN/m}$

Přítížení od krovu $q_1 = 12,3 \text{ kN/m (MSÚ)}$

Kombinace

Mezní stav únosnosti – ULS – STR

$$1,35 \times (6,8 + 37,8) + 1,5 \times 25,2 + 12,3 = 110,3 \text{ kN/m}$$

Mezní stav únosnosti – SLS – char

$$6,8 + 37,8 + 25,2 + 8,0 = 77,8 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – kvazi

$$6,8 + 37,8 + 8,0 = 52,6 \text{ kN/m}$$

Dimenzační veličiny

$$M = 1/8 \cdot q \cdot l^2 \quad V = 1/2 \cdot q \cdot l$$

$$M_{STR} = 1/8 \cdot 110.3 \cdot 5.6^2 = 432.4 \text{ kNm}$$

$$V_{STR} = 1/2 \cdot 110.3 \cdot 5.6 = 308.8 \text{ kN}$$

$$M_{CHAR} = 1/8 \cdot 77.8 \cdot 5.6^2 = 305 \text{ kNm}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 52.6 \cdot 5.6^2 = 206.2 \text{ kNm}$$

▪ Návrh průvlaku

Vyztužený průřez: Zalomená deska

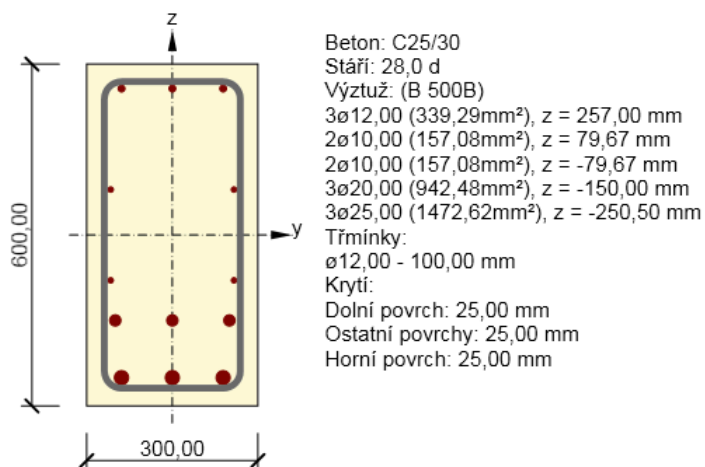
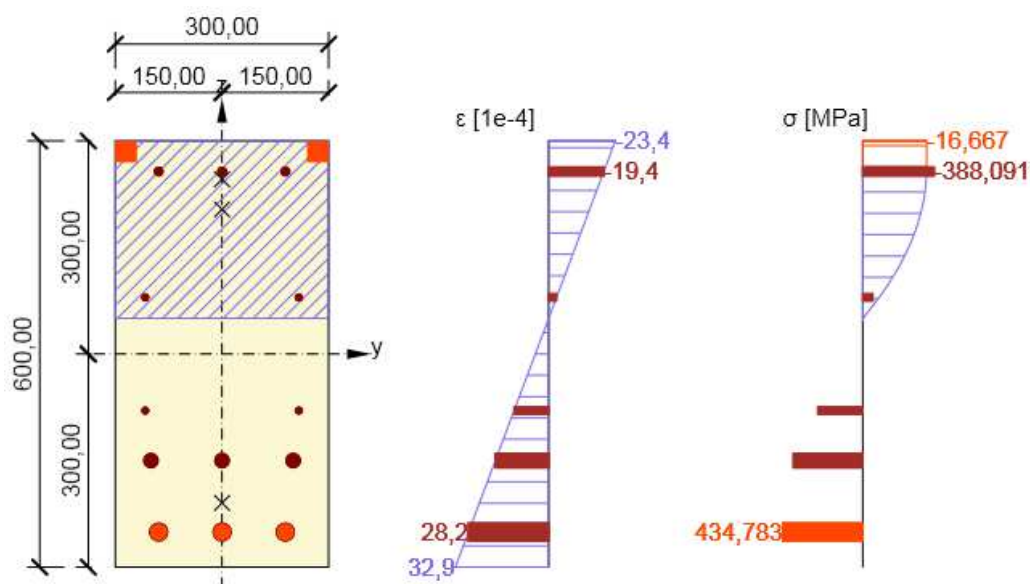


Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 56

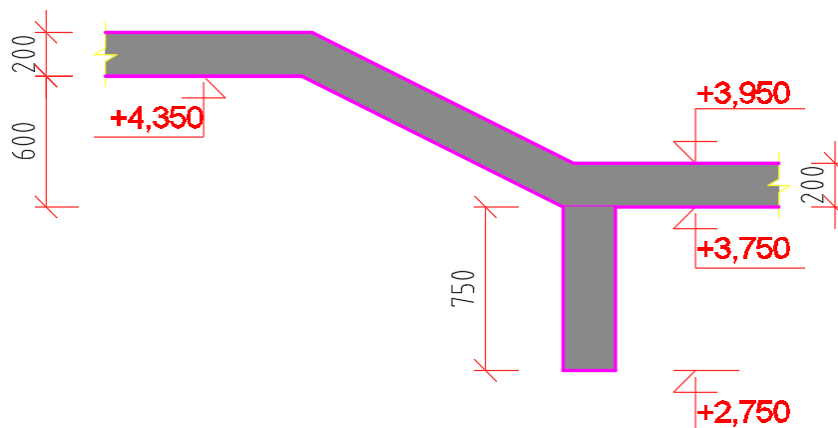
Souhrn

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	433,0	0,0	309,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	433,0	0,0			94,4	OK
Smyk	0,0			309,0	0,0	81,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	433,0	0,0	309,0	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	206,0	0,0			57,7	OK
Ohybová štíhlost	0,0	206,0	0,0			58,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Posouzení vnitřního průvlaku před schodištěm – P3

$$ZŠ = 4,5 \text{ m}; L_n = 5,9 \text{ m}$$



▪ Zatížení

Stálé zatížení

VI. tíha průvlaku

$$g_0 = 0,75 \times 0,3 \times 25 = 5,7 \text{ kN/m}$$

VI. tíha střešní desky + skladba

$$g_0 = 6,0 \times 4,5 = 27,0 \text{ kN/m}$$

Proměnné zatížení

Užitné – knihovna

$$q_1 = 7,5 \times 4,5 = 33,8 \text{ kN/m}$$

Kombinace

Mezní stav únosnosti – ULS – STR

$$1,35 \times (5,7 + 27,0) + 1,5 \times 33,8 = 94,8 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – char

$$5,7 + 27,0 + 33,8 = 66,5 \text{ kN/m}$$

Mezní stav použitelnosti – SLS – kvazi

$$5,7 + 27,0 = 32,7 \text{ kN/m}$$

Dimenzační veličiny

$$M = 1/8 \cdot q \cdot l^2 \quad V = 1/2 \cdot q \cdot l$$

$$M_{STR} = 1/8 \cdot 94,8 \cdot 5,9^2 = 412,5 \text{ kNm}$$

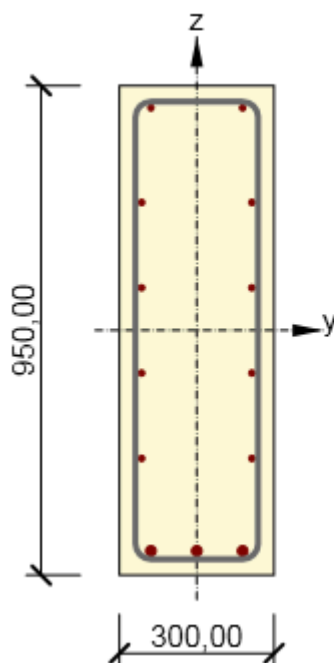
$$V_{STR} = 1/2 \cdot 94,8 \cdot 5,9 = 279,7 \text{ kN}$$

$$M_{CHAR} = 1/8 \cdot 66,5 \cdot 5,9^2 = 289,4 \text{ kNm}$$

$$M_{KVAZI} = 1/8 \cdot 32,7 \cdot 5,9^2 = 142,3 \text{ kNm}$$

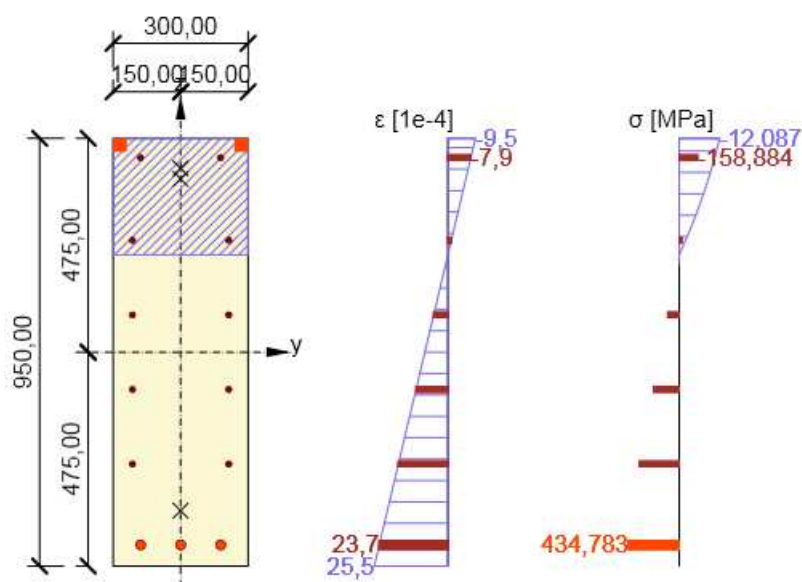
▪ Návrh průvlaku

Vyztužený průřez: Průvlak - schody



Beton: C25/30
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
2Ø12,00 (226,19mm²), z = 432,00 mm
2Ø12,00 (226,19mm²), z = 248,40 mm
2Ø12,00 (226,19mm²), z = 82,80 mm
2Ø12,00 (226,19mm²), z = -82,80 mm
2Ø12,00 (226,19mm²), z = -248,40 mm
3Ø20,00 (942,48mm²), z = -428,00 mm
Třmínky:
Ø12,00 - 150,00 mm
Krytí:
Dolní povrch: 25,00 mm
Ostatní povrchy: 25,00 mm
Horní povrch: 25,00 mm

Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

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	413,0	0,0	280,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	413,0	0,0			82,9	OK
Smyk	0,0			280,0	0,0	62,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	413,0	0,0	280,0	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	142,0	0,0			43,1	OK
Ohybová štíhlost	0,0	142,0	0,0			21,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Schéma vyztužení stropní desky

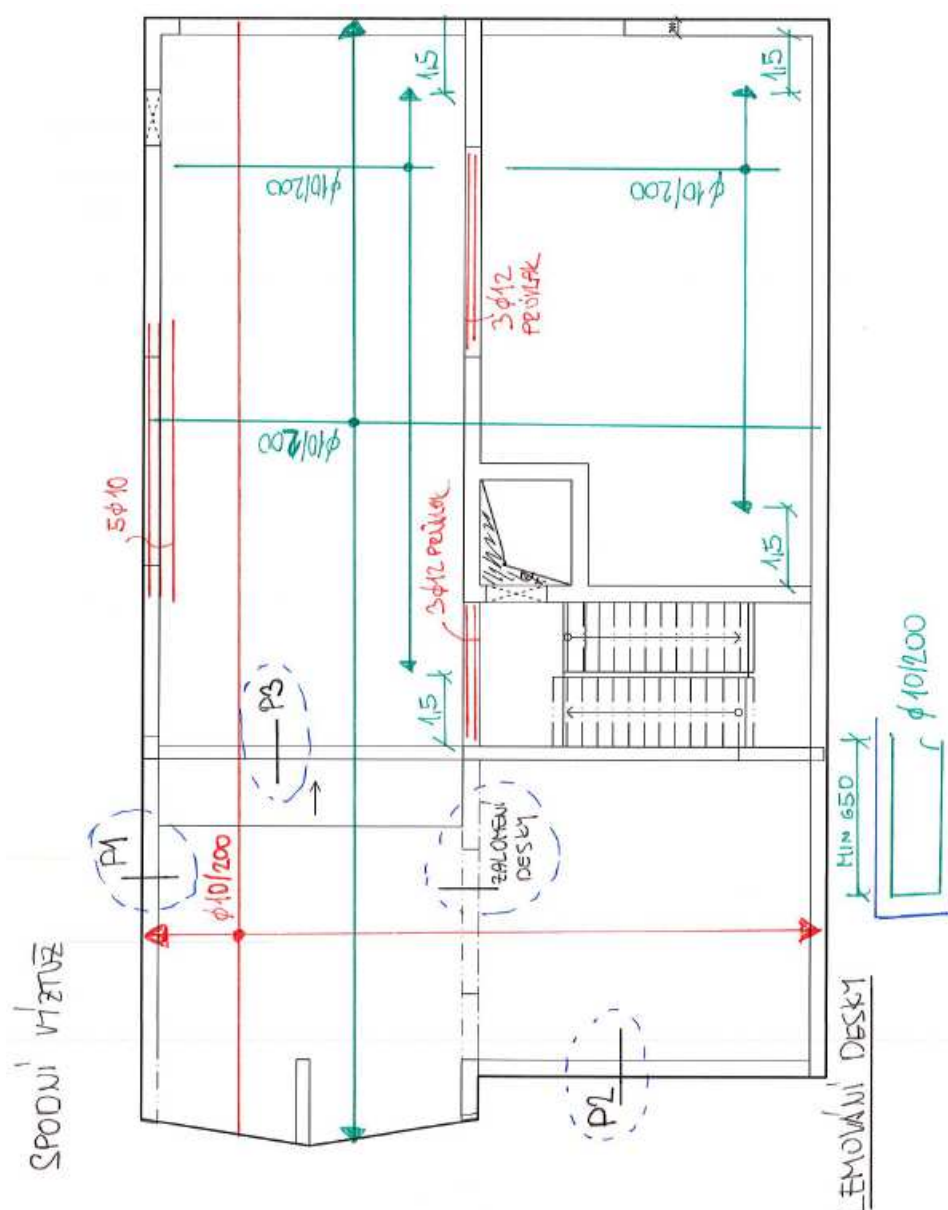


Schéma navržené výztuže v desce – spodní výztuž

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 60

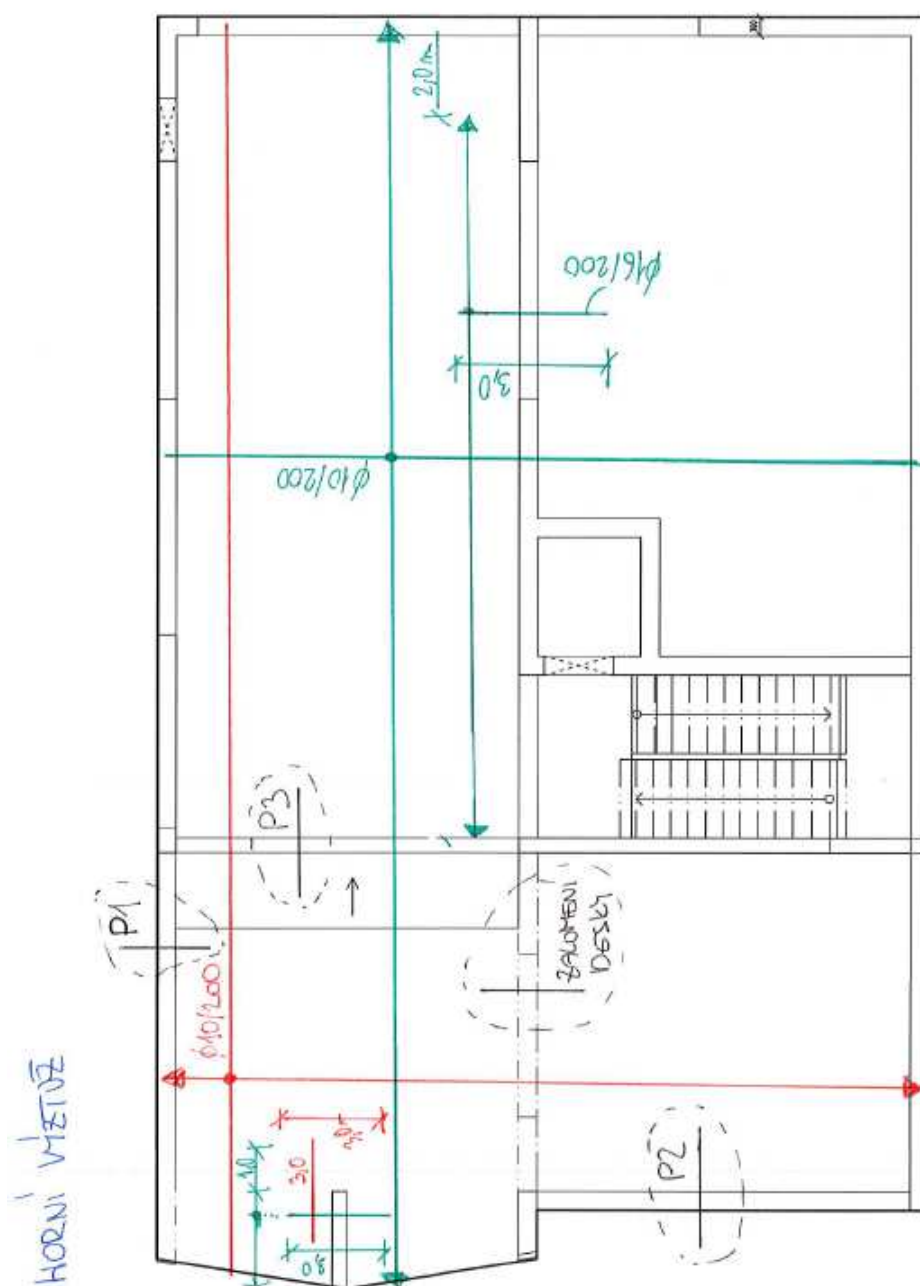


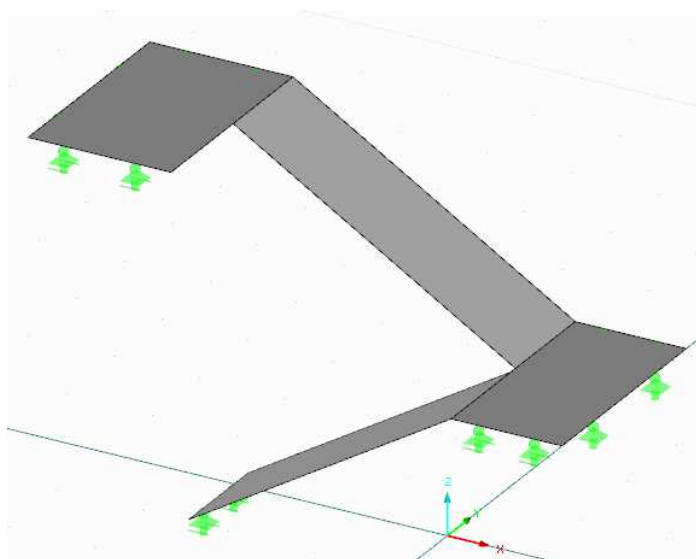
Schéma navržené výztuže v desce – horní výztuž

- **POSOUZENÍ MONOLITICKÉHO SCHODIŠTĚ**

- Výpočtový model

Schodišťové prvky jsou modelovány deskostěnovými prvky (sít' konečných prvků 0,2 m), které jsou podepřeny v místě nosných konstrukcí.

Tloušťka schodišťového ramene je 180 mm



Výpočtový model – axonometrie

Pro posouzení monolitického schodiště jsou vytvořeny dva výpočetní modely.

1. Schodišťové ramena jsou k deskám kloubově připojena – slouží pro návrh dolní výztuže schodišťového ramene
2. Schodišťové ramena jsou vetknuta do desek – slouží pro návrh horní výztuže schodišťového ramene

▪ Zatížení

Vlastní tíha + ostatní stálé zatížení

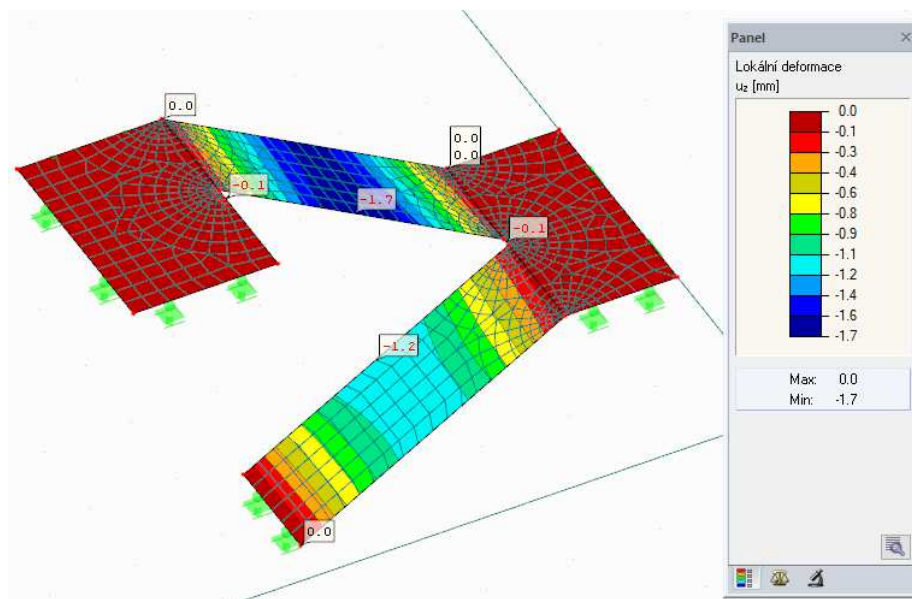
Schodiště				
název	tloušťka (m)	objemová tíha (kN/m ³)	zatížení	
Keramická dlažba	0.020	20.00	0.40	kN/m ²
Nadbetonované stupně	0.075	25.0	1.88	kN/m ²
Schodišťová deska	-	-	-	kN/m ²
Omítka	0.015	10.00	0.15	kN/m ²
celkem ostatní stálé			2.50	kN/m ²

Pozn.: vlastní tíha je generována přímo softwarem

Užitné zatížení

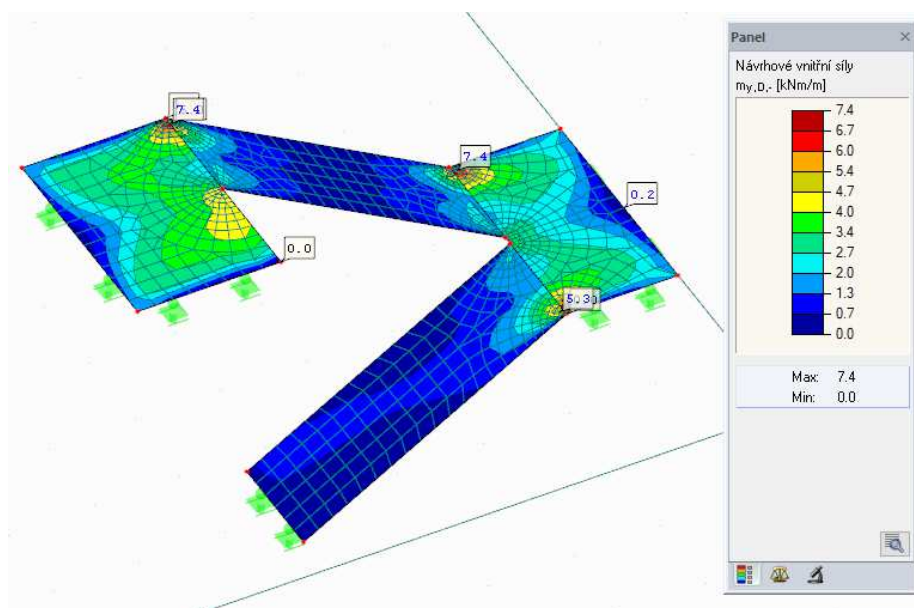
$$q = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

▪ Výsledky z modelu

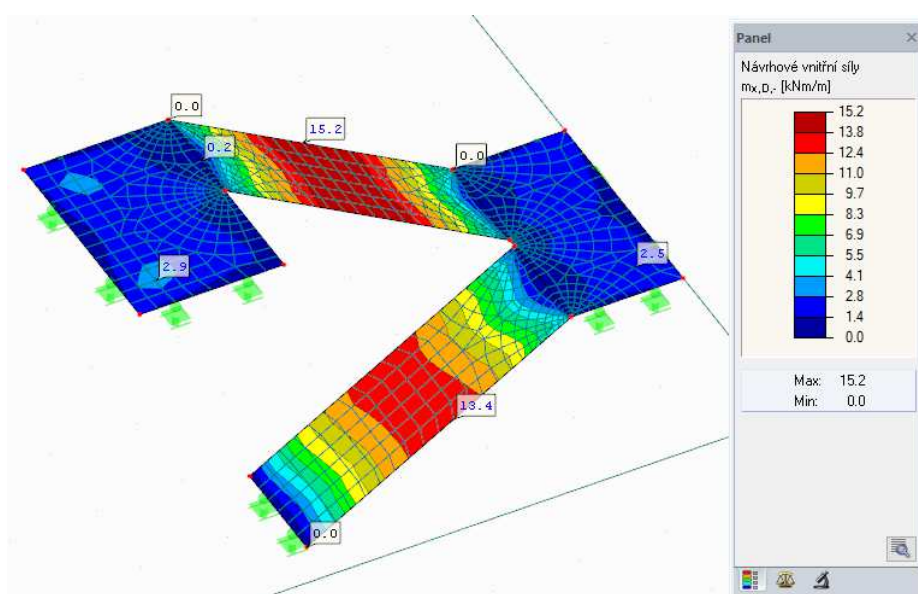


Svislá deformace pro mezní stav použitelnosti – kvazi – stálá kombinace

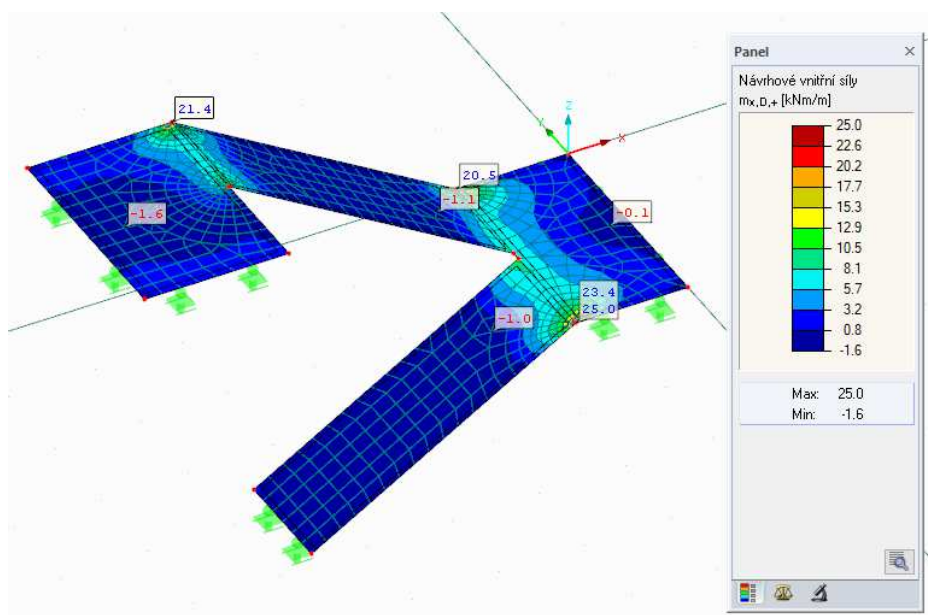
Maximální lineární průhyb od kvazi-stálé kombinace je 1,7 mm.



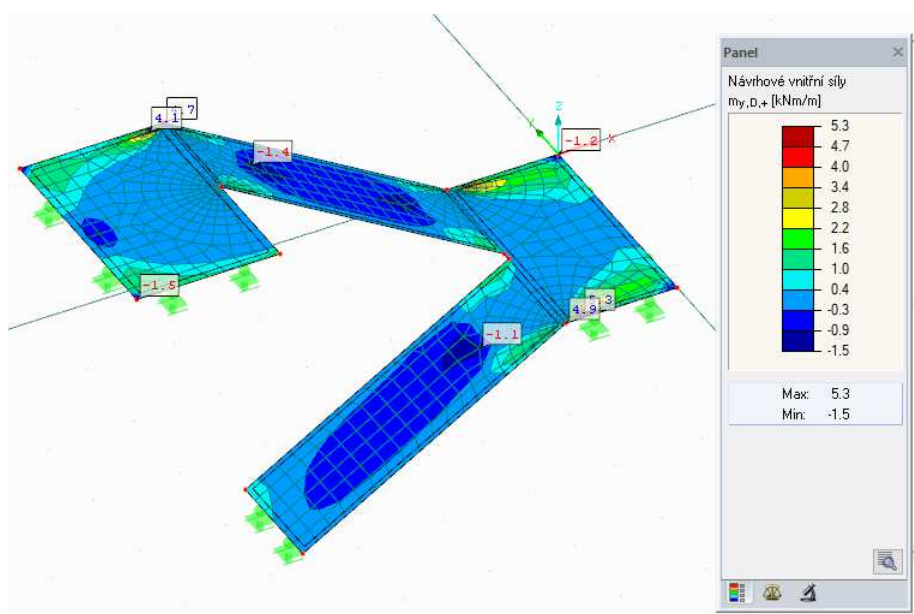
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD} - (spodní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD} - (spodní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD+} (horní povrch)



Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD+} (horní povrch)

▪ Návrh výztuže stropní desky

❖ Kontrola minimální výztuže v železobetonové desce

• **Minimální vyztužení železobetonového prvku - Beton C 25/30**

• Průřez	• Materialové charakteristiky	
$b_w = 1.00 \text{ m}$	Beton - C 25/30	Ocel - B 500B
$h = 0.18 \text{ m}$	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
$d = 0.14 \text{ m}$	$f_{cd} = 17 \text{ MPa}$	$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
$A_c = 0.18 \text{ m}^2$	$f_{ctm} = 2.56 \text{ MPa}$	

Návržená výztuž

$$6.67 \text{ ks} \quad \emptyset 8 \quad A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm} \cdot b_w \cdot d}{f_{yk}} = 0,26 \cdot \frac{2.56 \cdot 1 \cdot 0.14}{500}$$

$$A_{s,min} = 1.87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0.14 = 1.82 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0.18 = 7.20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 1.87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq \Sigma A_s = 3.35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \leq A_{s,max} = 7.20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

→ Vyhovuje !!

❖ Návrh výztuže

Dolní povrch $\Rightarrow \emptyset 10/150$

Horní povrch $\Rightarrow \emptyset 12/150$

Rozdělovací výztuž $\Rightarrow \emptyset 8/150$

Schéma výztuž – schodiště

- **STROPNÍ DESKA 2NP**

Stropní deska je modelována deskostěnovými prvky (sít' konečných prvků 0,5 m), které jsou navázané na konstrukce jednoho patra pod vyšetřovanou deskou. Přičemž na tyto konstrukce jsou navázány okrajové podmínky.

Tloušťka posuzované desky je 200 mm

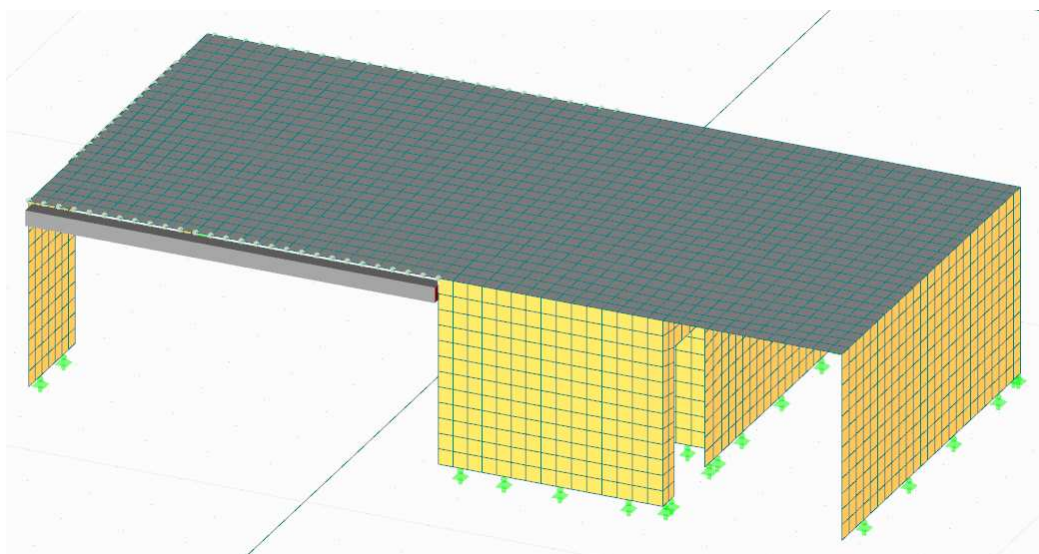
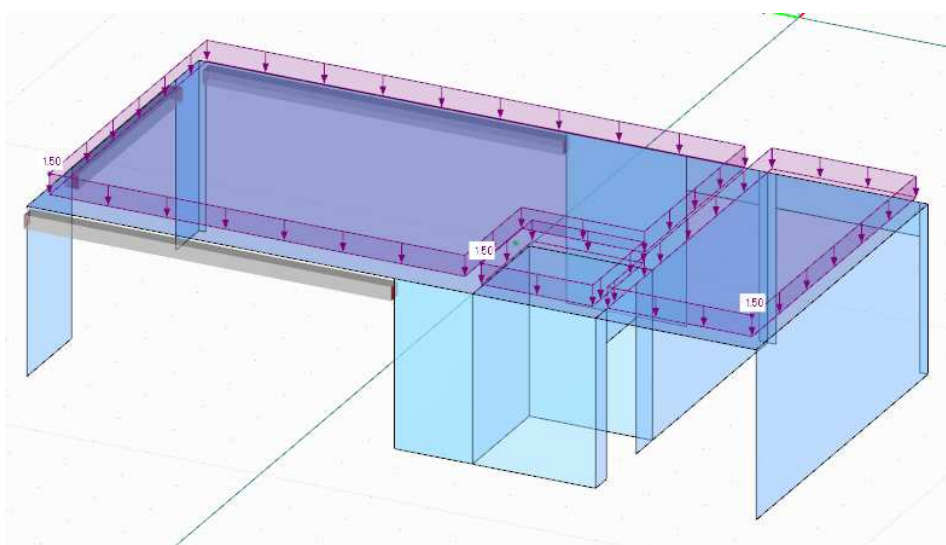


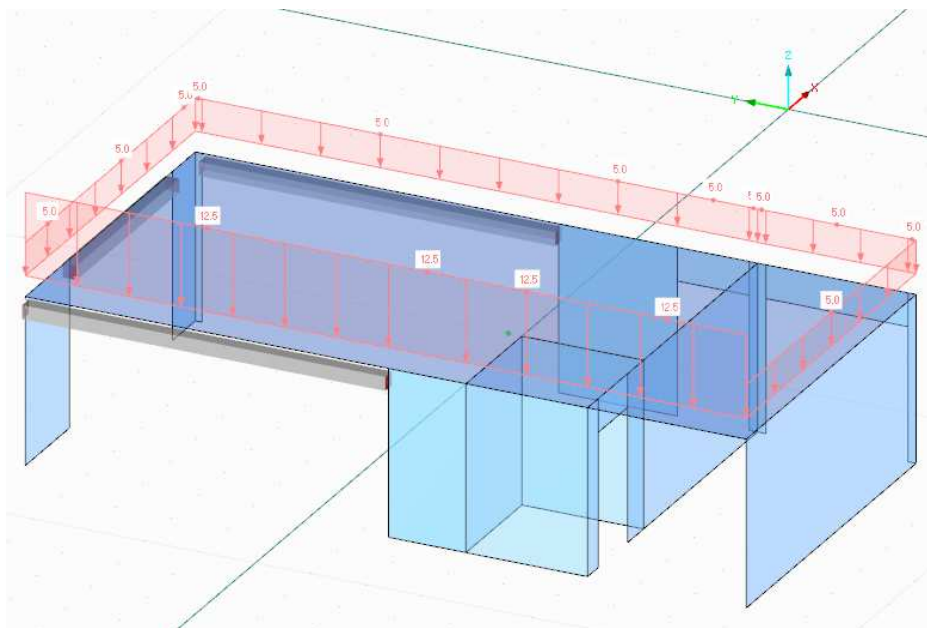
Schéma výpočetního modelu

- **Zatížení**

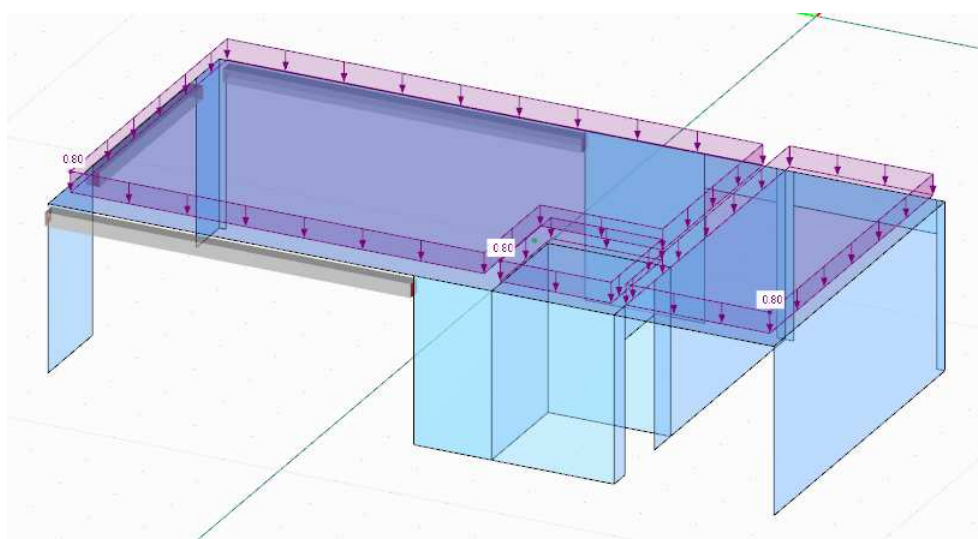
Jednotlivé zatěžovací stavy vychází z kapitoly zatížení – viz kap.3



Ostatní stálé zatížení – g_1 (vlastní tíha je generována přímo softwarem)



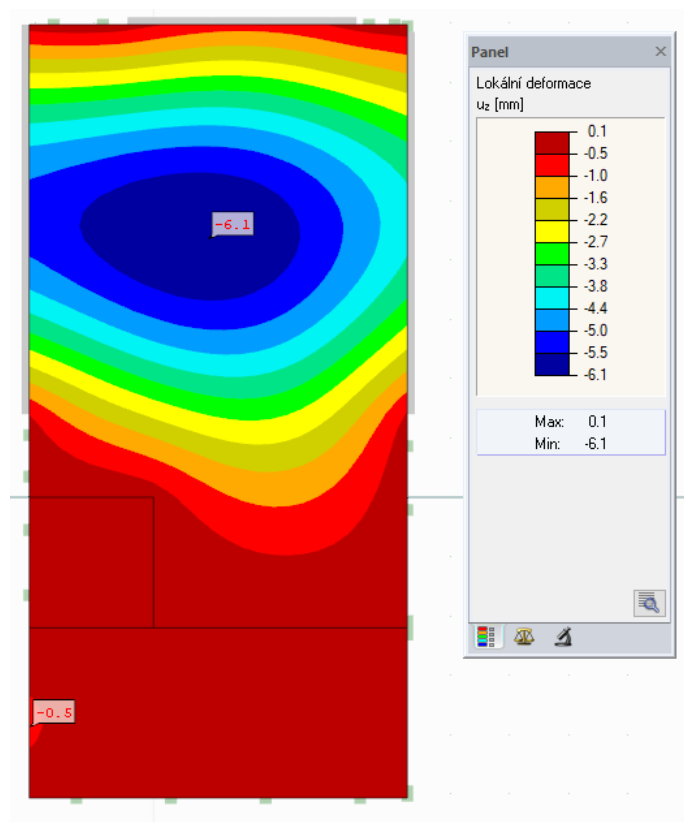
Přetížení od konstrukce nad posuzovanou deskou



Užitné zatížení – sněh

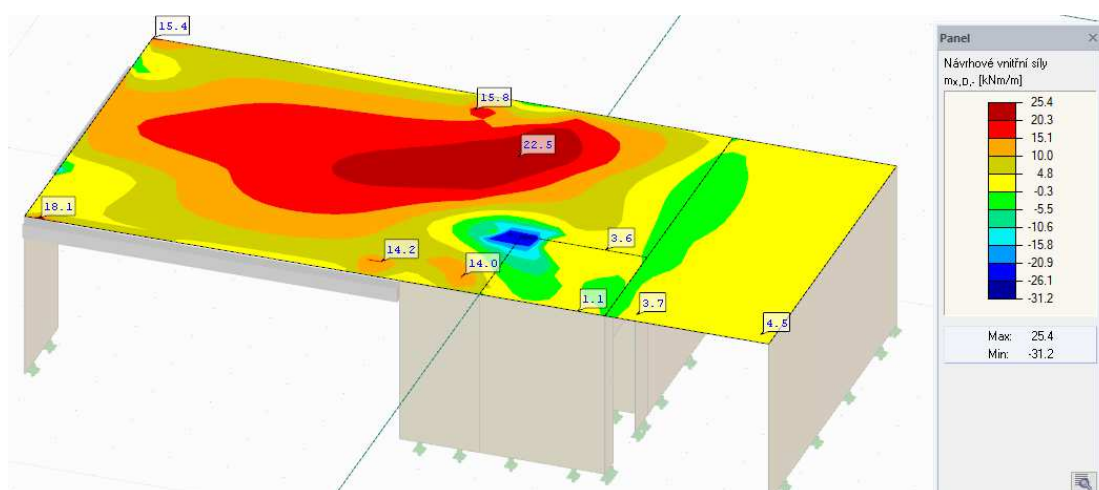
Kombinování jednotlivých zatěžovacích stavů zajišťuje software, včetně respektování výběrových skupin. Ve výstupech jsou použity obálky extrémů všech možných kombinací.

Výsledky z modelu

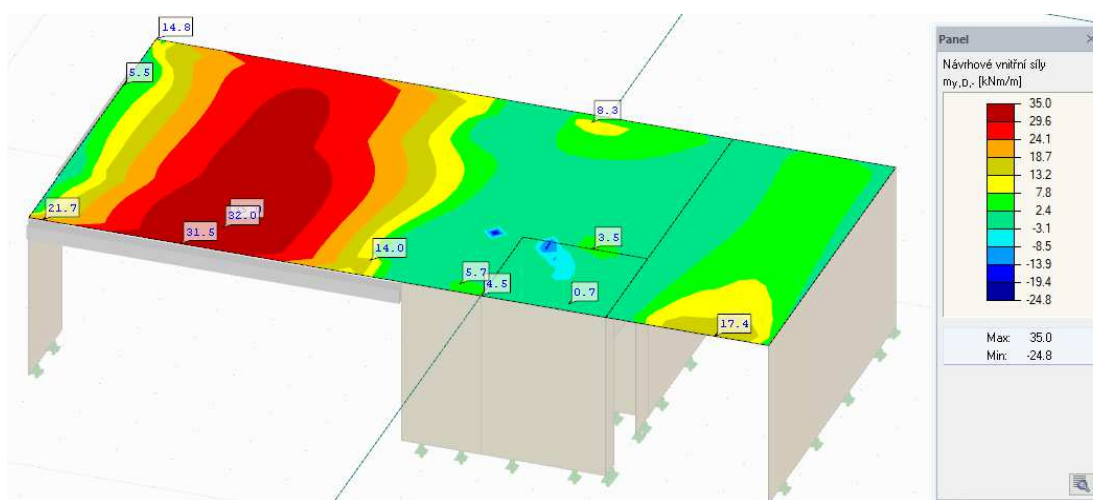


Svislá deformace pro mezní stav použitelnosti – kvazi – stálá kombinace

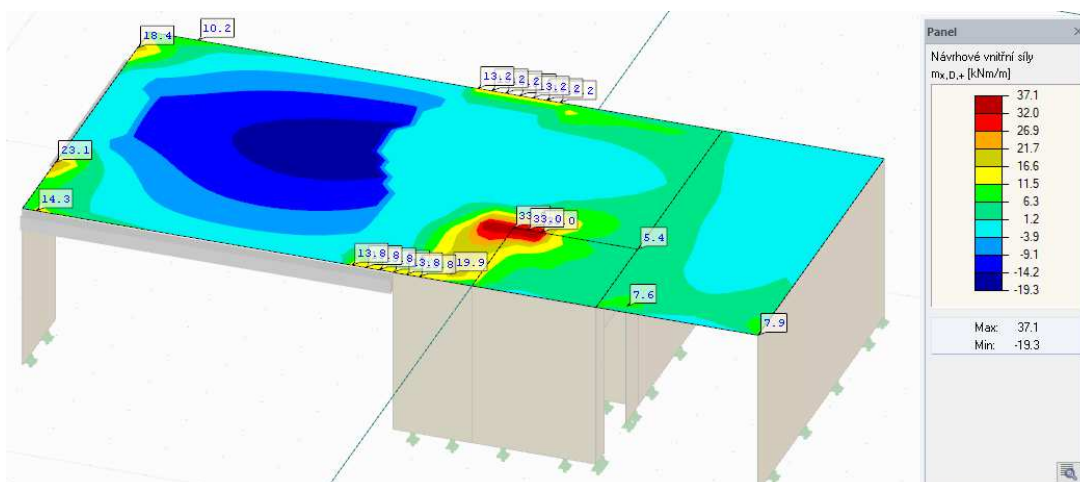
Maximální lineární průhyb od kvazi-stálé kombinace je 6,1 mm.



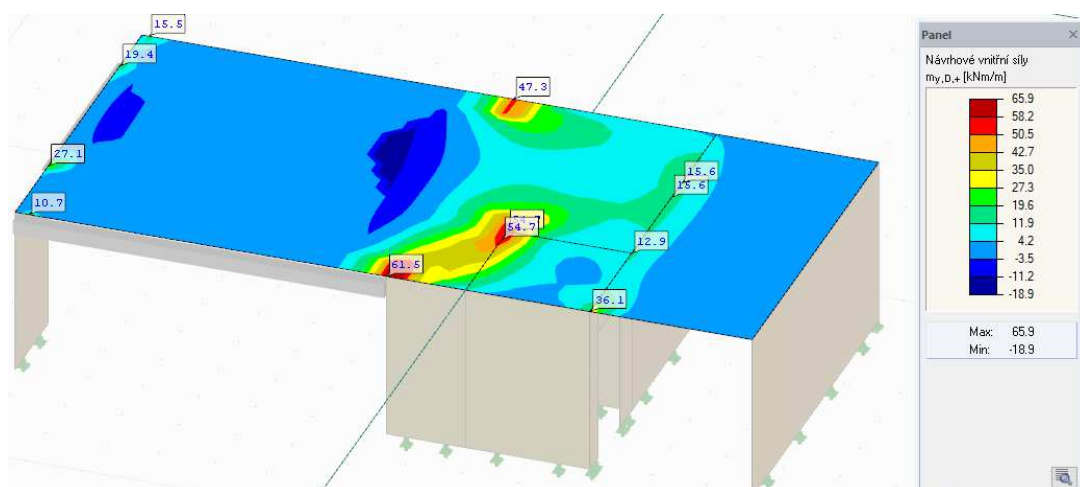
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD} - (spodní povrch)



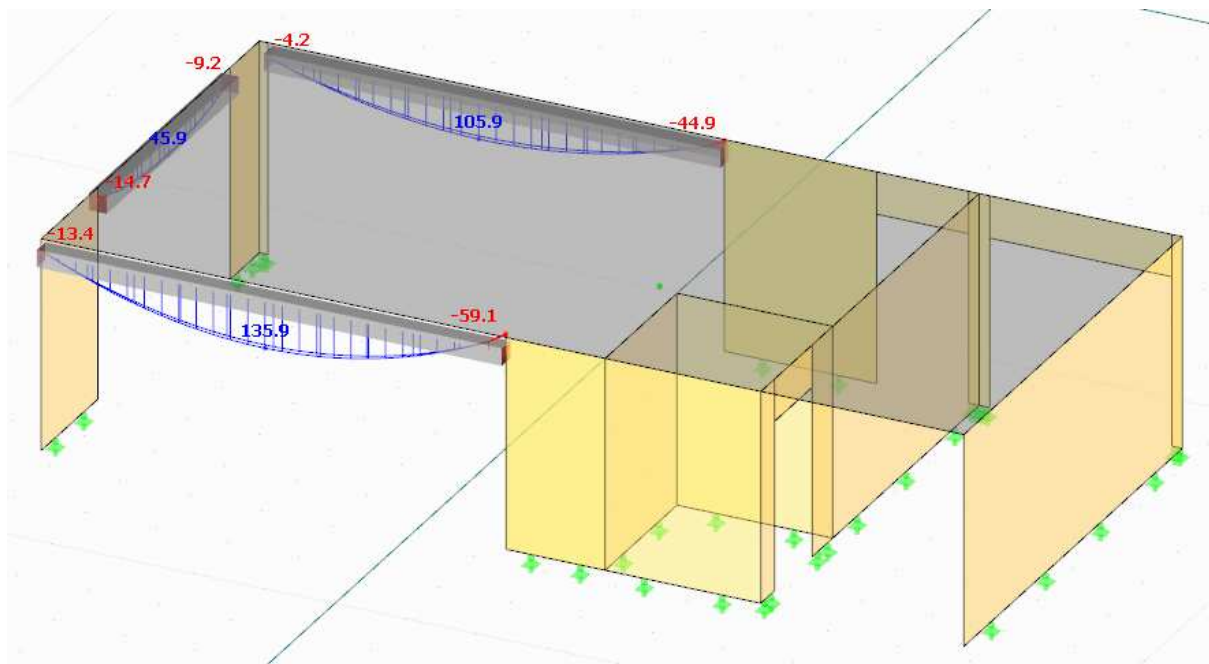
Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD-} (spodní povrch)



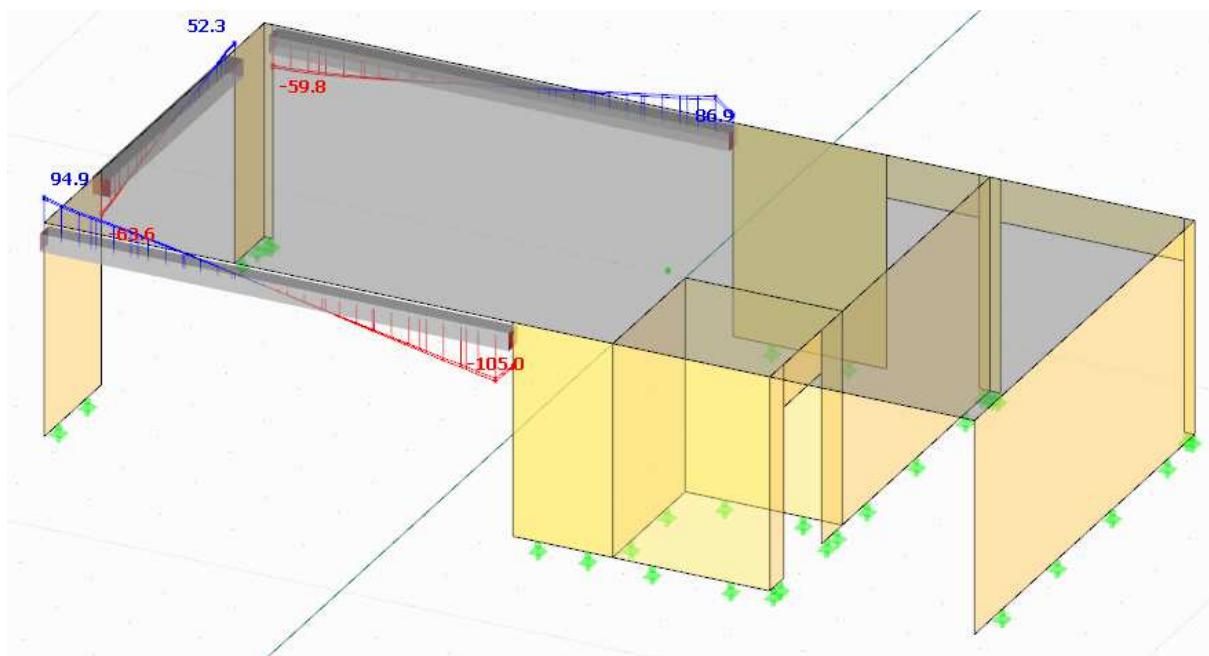
Návrhový ohybový moment na desce – M_{xD+} (horní povrch)



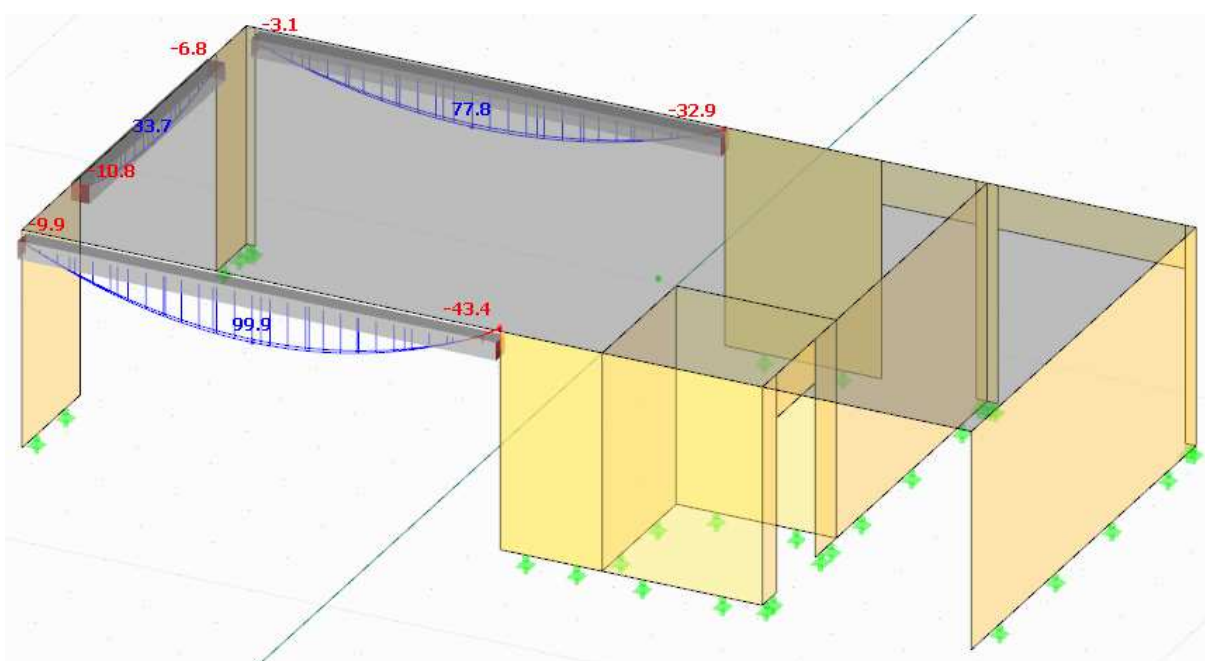
Návrhový ohybový moment na desce – M_{yD+} (horní povrch)



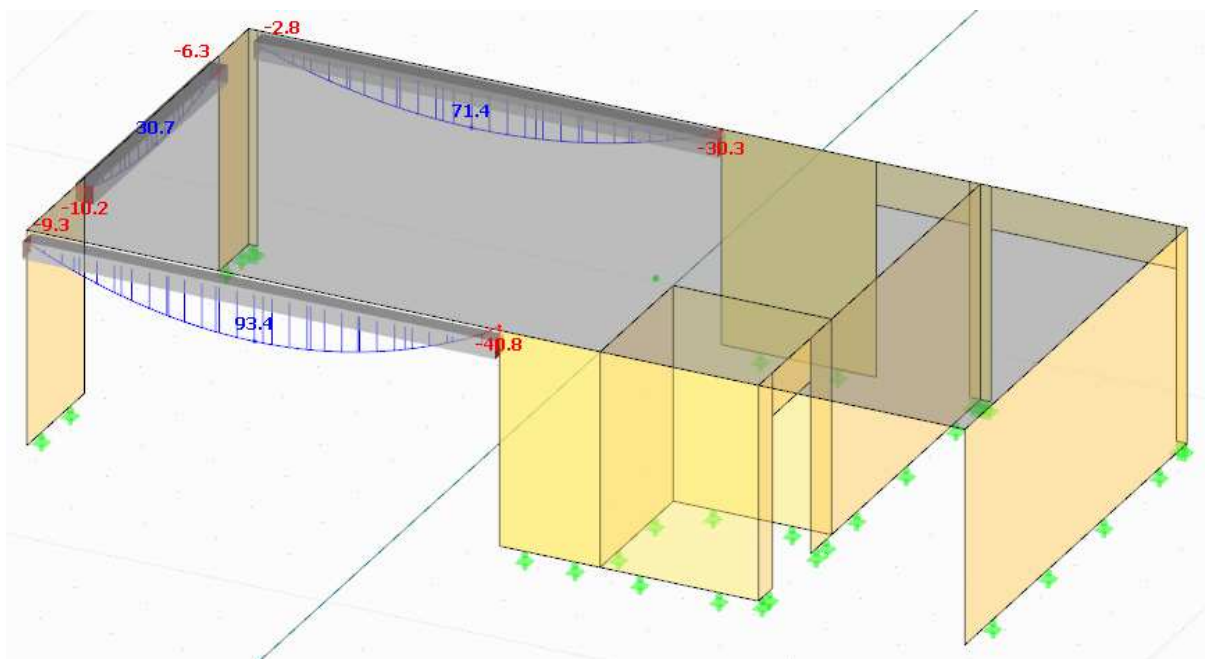
Návrhový ohybový moment – ULS_STR – M_y



Návrhová posouvající síla – ULS_STR – V_z



Návrhový ohybový moment – SLS_char – M_y



Návrhový ohybový moment – SLS_kvazi – M_y

Návrh výztuže stropní desky

❖ Kontrola minimální výztuže v železobetonové desce

• Minimální vyztužení železobetonového prvku - Beton C 25/30

• Průřez

$$b_w = 1.00 \text{ m}$$

$$h = 0.20 \text{ m}$$

$$d = 0.16 \text{ m}$$

$$A_c = 0.20 \text{ m}^2$$

• Materialové charakteristiky

Beton - C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.56 \text{ MPa}$$

Ocel - B 500B

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

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

Návržená výztuž

$$6.67 \text{ ks}$$

$$\emptyset 8$$

$$A_s = 3.35 \text{E-}04 \text{ m}^2$$

Kontrola vyztužení

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm} \cdot b_w \cdot d}{f_{yk}} = 0,26 \cdot \frac{2.56 \cdot 1 \cdot 0.16}{500}$$

$$A_{s,min} = 2.13 \text{E-}04 \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0.16 = 2.08 \text{E-}04 \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0.2 = 8.00 \text{E-}03 \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 2.13 \text{E-}04 \text{ m}^2 \leq \Sigma A_s = 3.35 \text{E-}04 \text{ m}^2 \leq A_{s,max} = 8.00 \text{E-}03 \text{ m}^2$$

→ Vyhovuje !!

❖ Základní síť

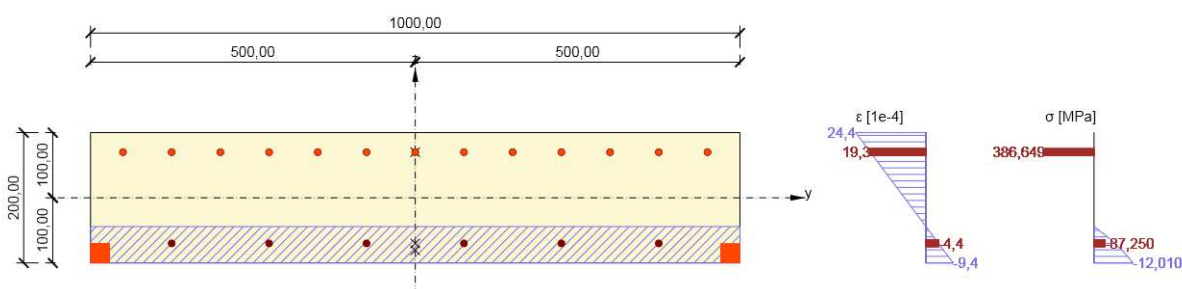
Po celé ploše desky je při obou površích navržen základní rast výztuže

Dolní povrch => $\emptyset 10/150$ oba směry

Horní povrch => $\emptyset 10/150$ oba směry

❖ Kritické místo – horní výztuž

V místech, kde základní rast výztuže nestačí pro splnění požadovaných kritérií, jsou navrženy příložky $\emptyset 10/150$ (viz schéma výztuže)



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	0,0	-62,0	0,0			85,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-62,0	0,0			85,5	OK
Interakce	0,0	-62,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	-46,0	0,0			61,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Posouzení průvlaku nad otvorem

Vyztužený průřez: Průvlak 2NP

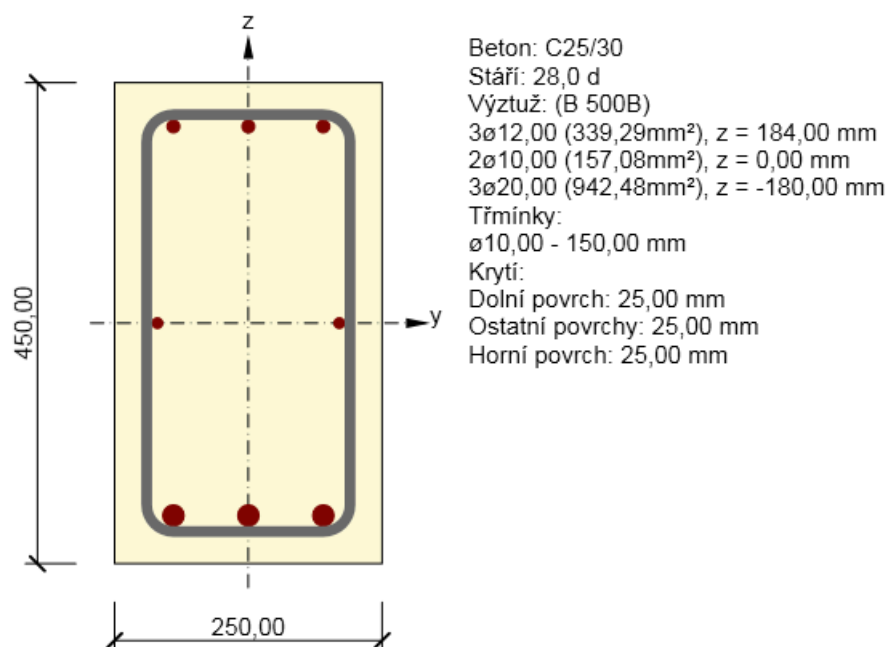
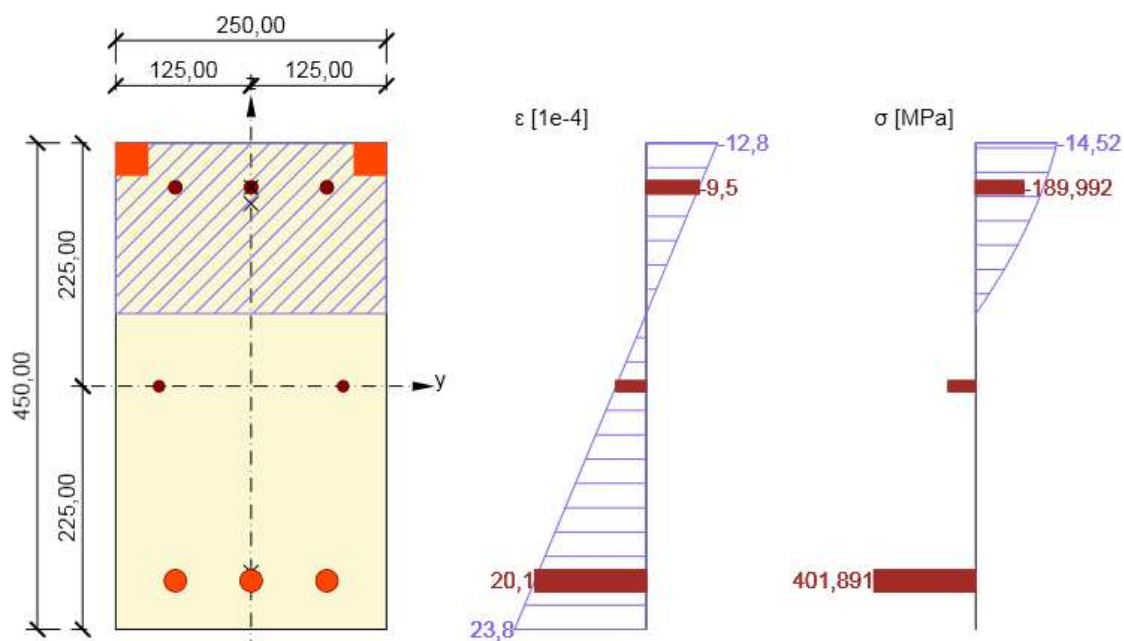


Schéma navržené výztuže



Průběh napětí a přetvoření v průřezu v MSÚ

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	136,0	0,0	105,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	136,0	0,0			84,2	OK
Smyk	0,0			105,0	0,0	73,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	136,0	0,0	105,0	0,0	100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	94,0	0,0			74,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	94,0	0,0			81,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

- Schéma vyztužení stropní desky

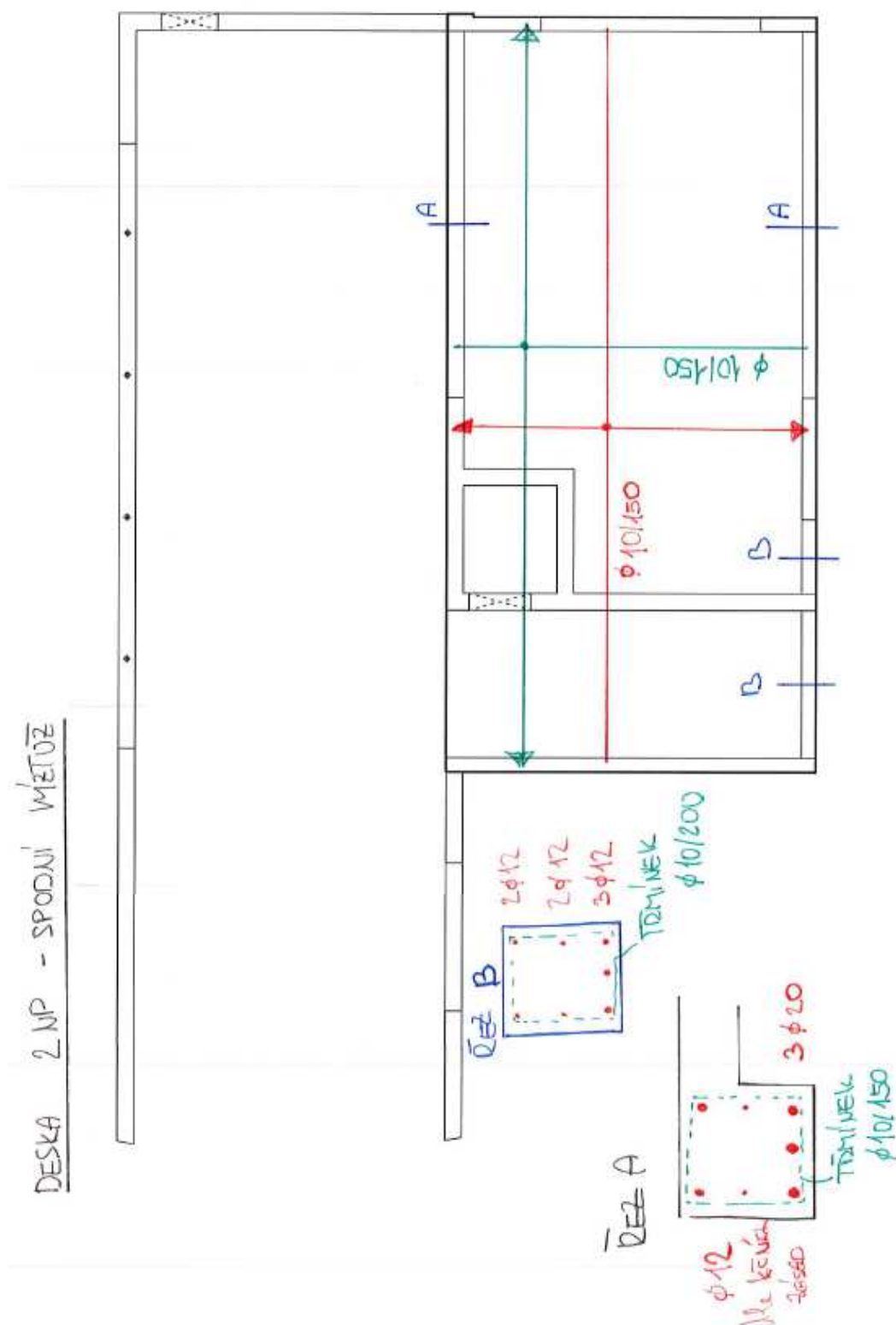


Schéma navržené výztuže v desce – spodní výztuž

Stavba: Dům v parku na parc. č 905, 904/3, 907/4, 907/11, 907/1 v k.ú Šlapanice

Část: Statika

Vypracoval: Ing. Jan Šimon

Strana: 76

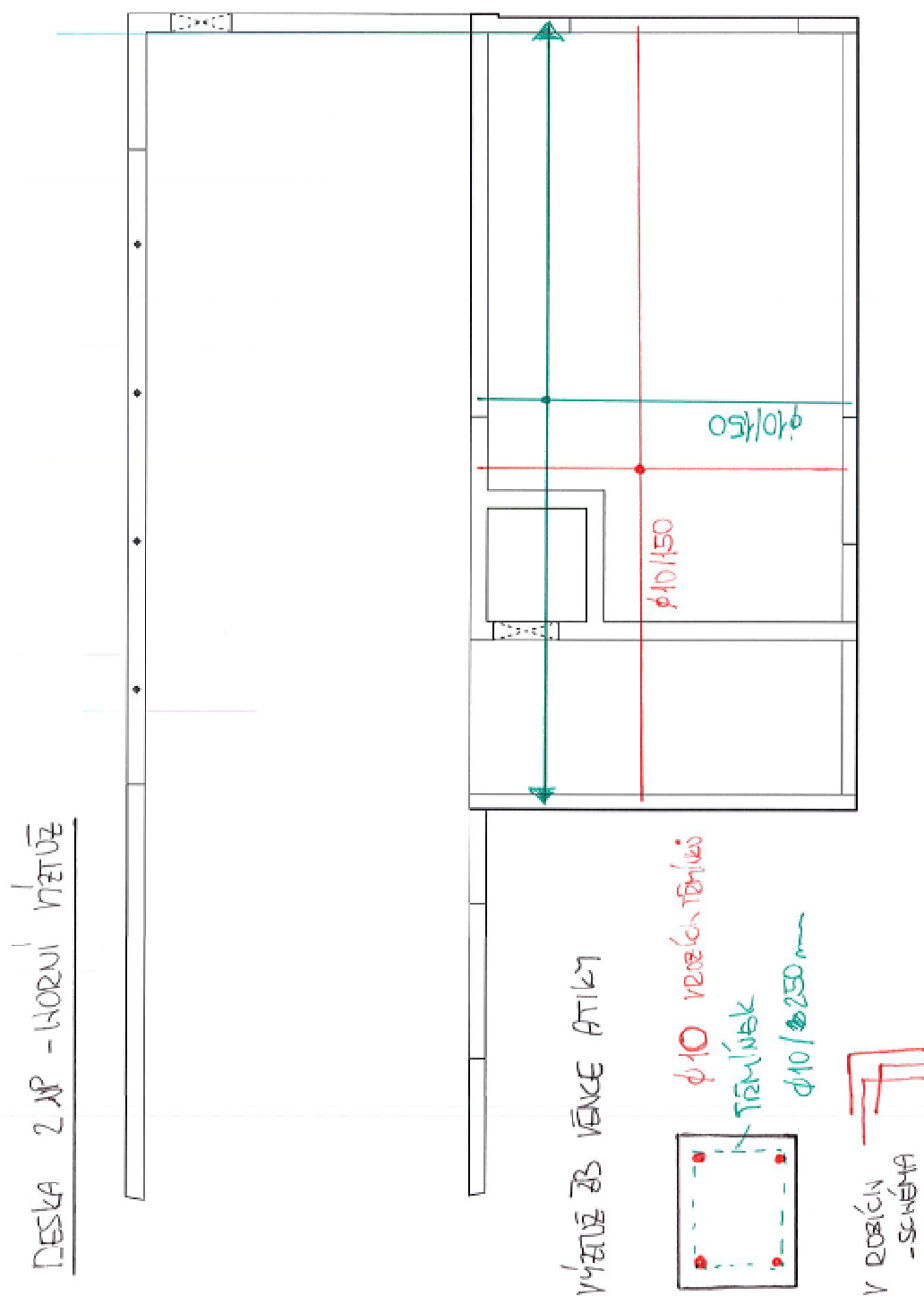
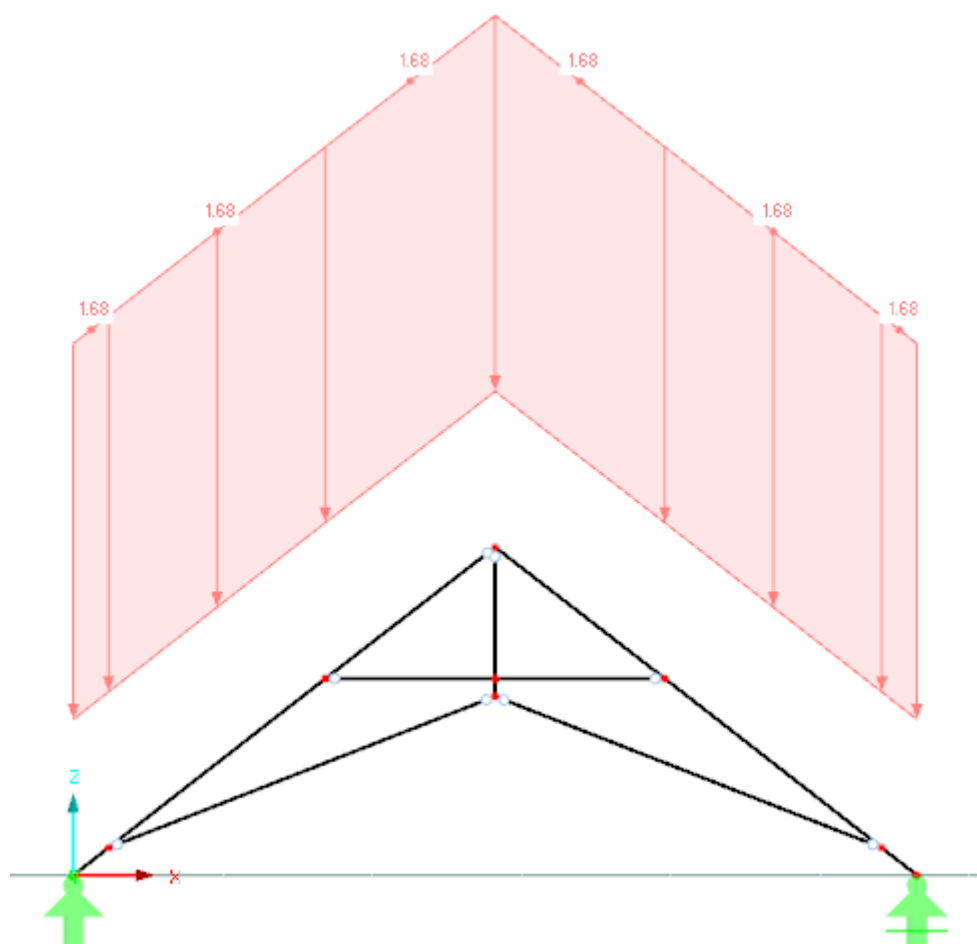


Schéma navržené výztuže v desce – horní výztuž

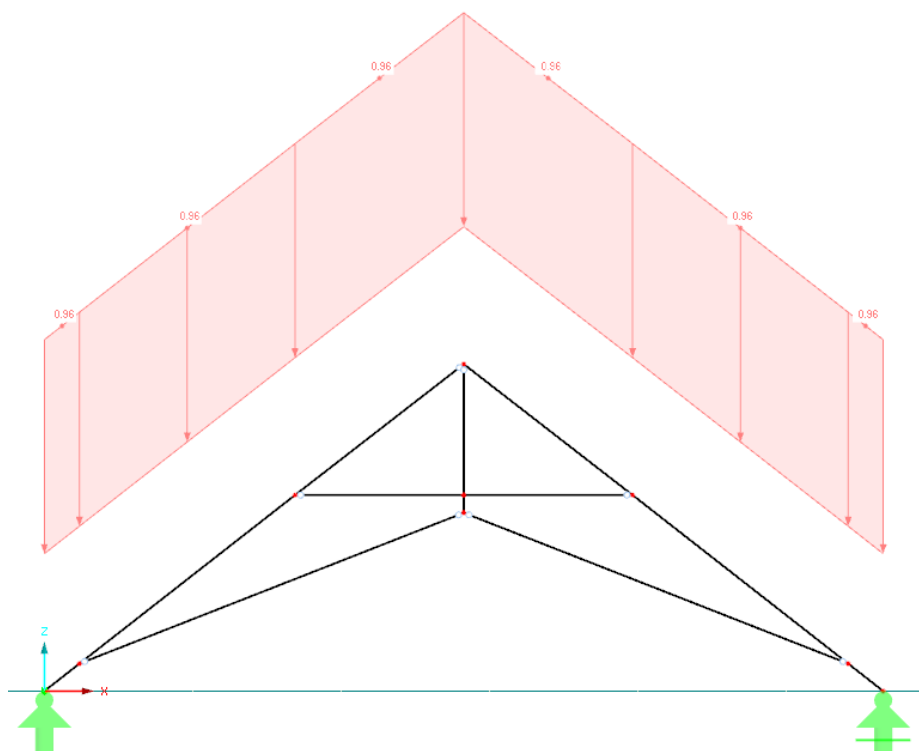
• STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

- Zatížení

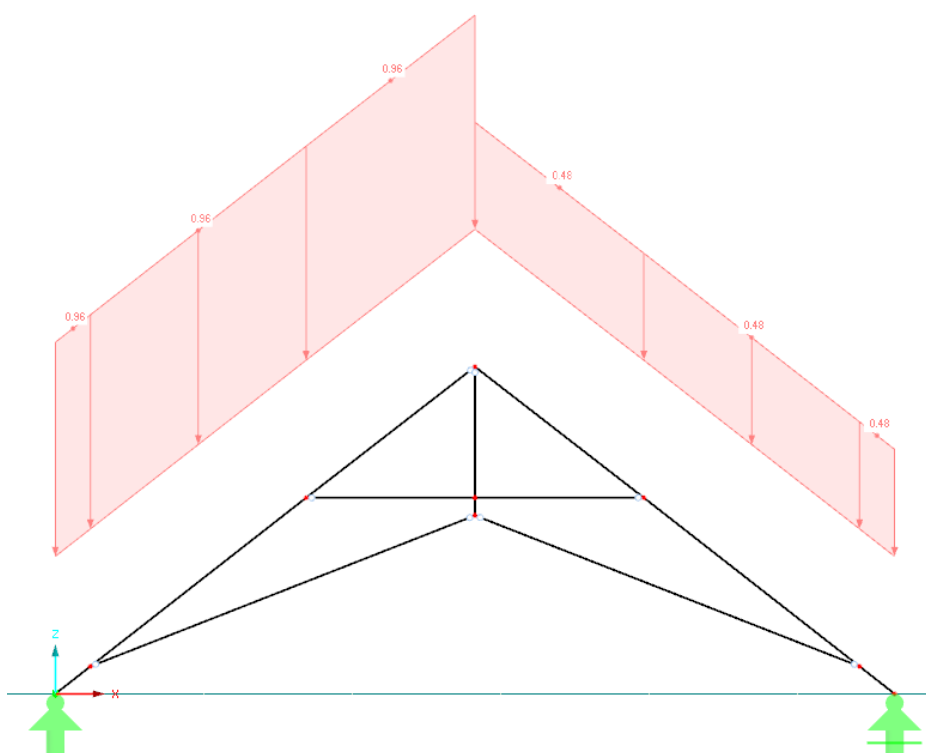
Jednotlivé zatěžovací stavy vychází z kapitoly zatížení – viz kap.3



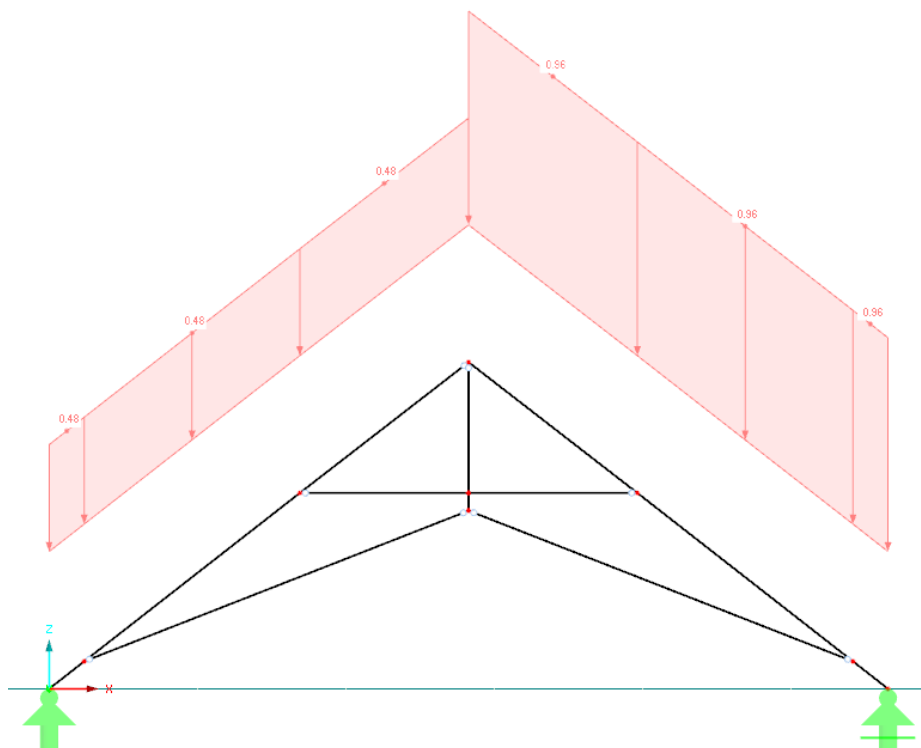
Ostatní stálé zatížení – g_1 (vlastní tíha je generována přímo softwarem)



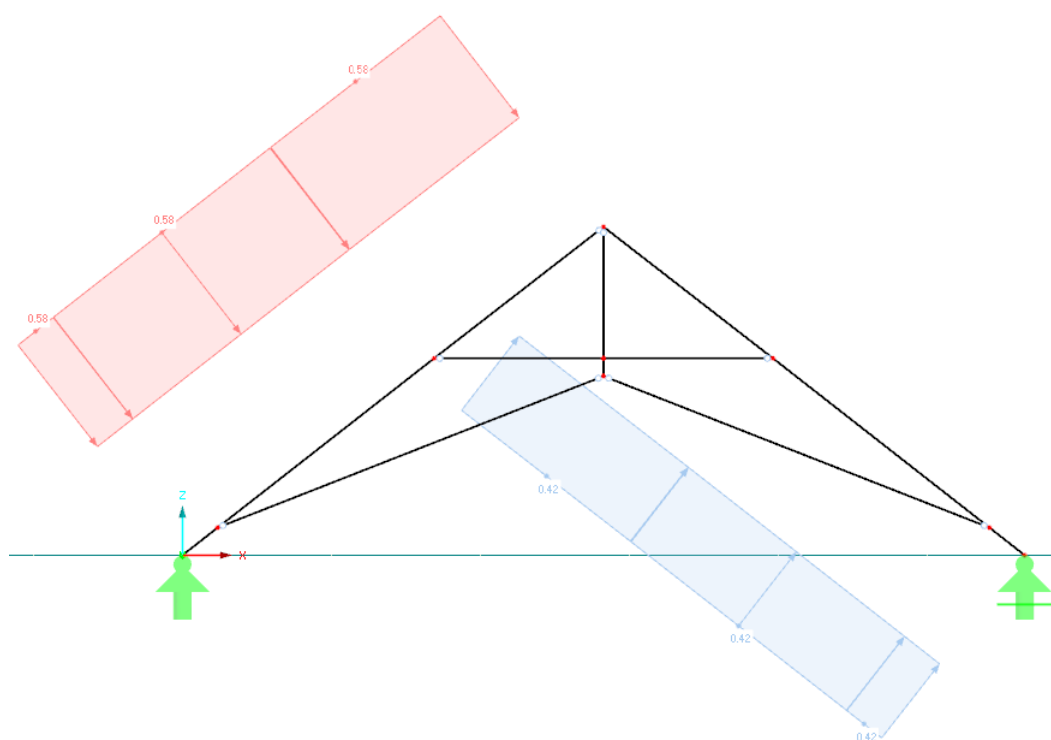
Užitné zatížení – sníh – plné zatížení



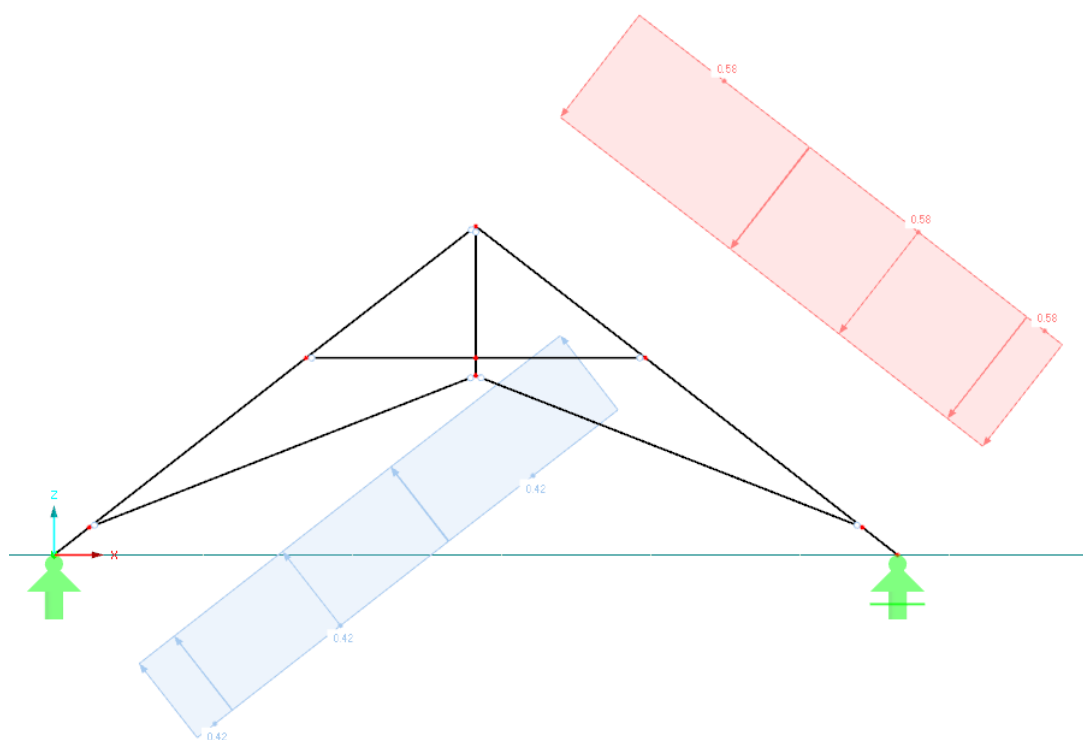
Užitné zatížení – sníh – šach I



Užitné zatížení – sníh – šach II



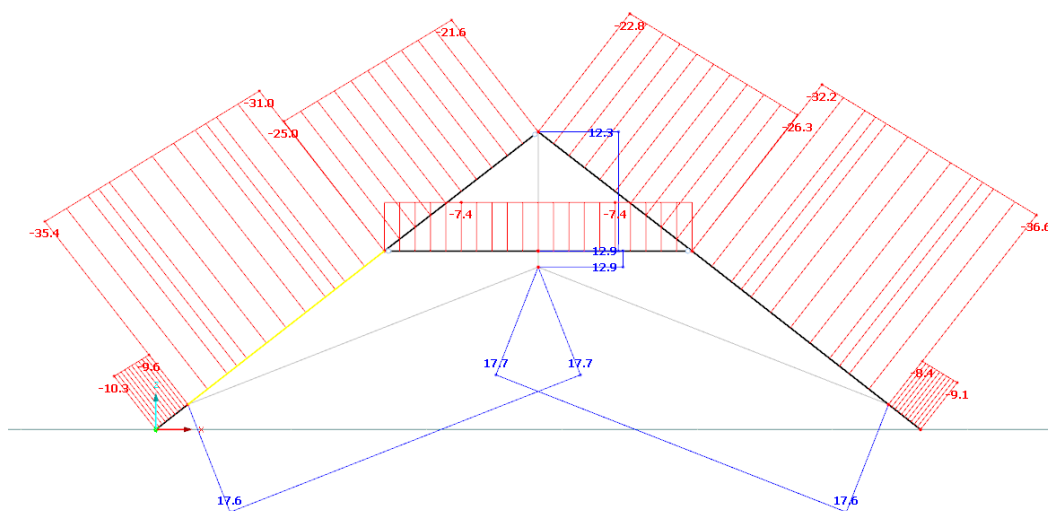
Užitné zatížení – vítr – zleva



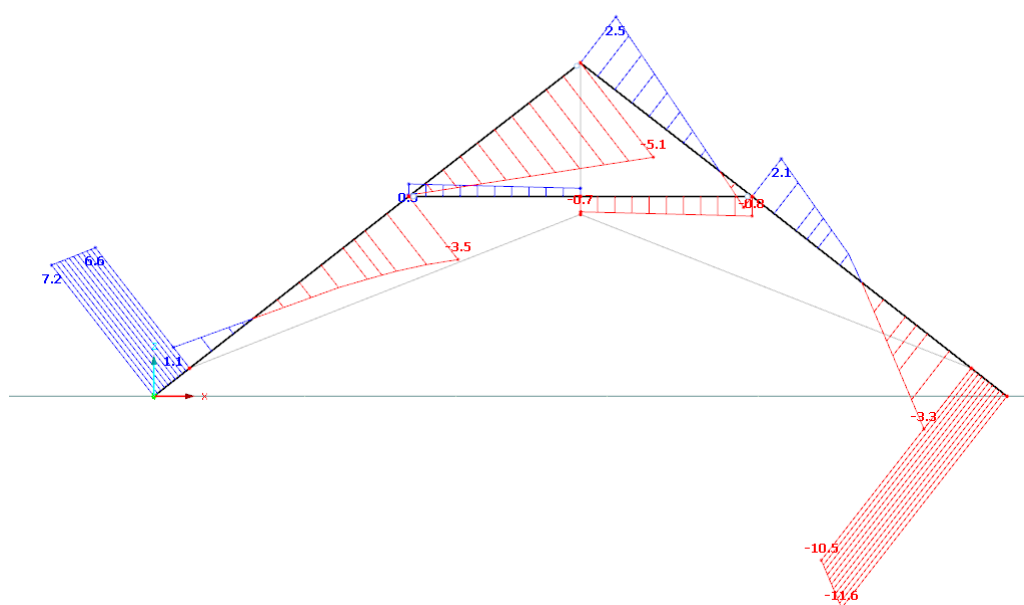
Užitné zatížení – vítr – zprava

Kombinování jednotlivých zatěžovacích stavů zajišťuje software, včetně respektování výběrových skupin. Ve výstupech jsou použity obálky extrémů všech možných kombinací.

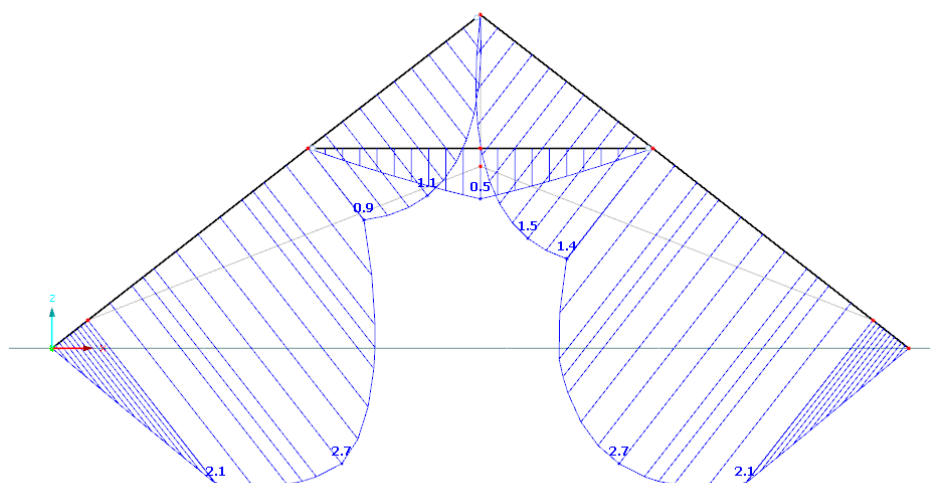
- Vnitřní síly na konstrukci krovu



Návrhová normálová síla – N_x



Návrhová posouvající síla – V_z



Návrhový ohybový moment – M_y

- Návrh hlavních nosných prvků konstrukce krovu

❖ Krokve

Posouzení – dřevo ohyb, tlak		
M_{Ed}	5.00	kNm
N_{Ed}	0.00	kN
b	100	mm
h	180	mm
$f_{m,d}$	16.62	MPa
$f_{c,0,d}$	14.54	MPa
W	540 000	mm ³
$\sigma_{c,0,d}$	0.00	MPa
$\sigma_{m,d}$	9.26	MPa

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

$$0,00 + 0,56 < 1$$

VYHOVUJE - využití 56 %

Minimální rozměr krokve je 100 / 180 mm.

7. NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY

Materiály:

<u>beton</u>	beton C25/30	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
	součinitel materiálu	$\gamma_M = 1,5$
<u>výztuž</u>	B 500B	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
	součinitel materiálu	$\gamma_M = 1,15$
<u>dřevo</u>	Jehličnaté třídy	C24

8. DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ:

- Všechny kóty musí být ověřeny architektem.
- Dodavatelská firma předloží před realizací technologický postup betonáže.
- Bude nutné přizvat geologa pro přejímku základové spáry.

V Brně, 10/ 2018

Vypracoval
Ing. Jan Šimon

Odpovědný projektant
Ing. Pavel Bušina