

# PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a	ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK INVESTORA A DODATEČNÝCH INFORMACÍ		12/2023		Ing. Dušan HALAMA

INVESTOR:

Královehradecký kraj

**Královehradecký kraj**  
Pivovarské nám. 1245, 500 03 Hradec Králové  
tel.: +420 495 817 111, fax: +420 495 817 336  
e-mail: posta@kr-kralovehradecky.cz



PROJEKTANT:

TECHNICO Opava s.r.o.

**TECHNICO**  
architects & engineers

TECHNICO Opava s.r.o.  
Hradecká 1576/51  
746 01 Opava  
tel: 553 760 970  
info@technico.cz

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Dušan HALAMA	
VYPRACOVAL:	Ing. Dušan HALAMA	
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULICHNÝ	

ČÍSLO  
PARÉ:

ČÁST DOKUMENTACE:

**D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

<b>Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí - PD</b>	FORMÁT	A4
	DATUM	03/2023
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-573-DPS
K.ú. Vrchlabí, parc.č.: st. 506, st. 657, st. 1205, 1476/1, 1462/1, 1468/6, 1468/12, 1810/3, st. 3623, st. 4011	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
<b>PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET</b>		<b>D.1.2.b_a.</b>





## OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE.....</b>	<b>4</b>
1.1	Normy, technické požadavky.....	5
1.2	Návrhová data.....	5
1.3	Popis konstrukce.....	6
1.3.1	Nosné konstrukce střechy.....	6
1.3.2	Svislé nosné konstrukce .....	7
1.3.3	Vodorovné nosné konstrukce.....	7
1.3.4	Založení objektu, úprava podloží.....	8
1.3.5	Schodiště, výtah.....	8
1.3.6	Příčky, nenosné dělicí stěny .....	9
1.3.7	Opěrné stěny .....	10
1.3.8	Ostatní - dilatace, prostorová tuhost, seizmicita .....	10
1.4	Zatížení dle ČSN EN 1991 (Eurokód 1) .....	11
1.5	Navržené materiály .....	15
1.6	Důležité závěry.....	16
<b>2.</b>	<b>STATICKÝ VÝPOČET.....</b>	<b>17</b>
2.1	ŽB konstrukce objektu .....	17
2.1.1	Geometrie .....	17
2.1.1.1	Model konstrukce (isopohled) .....	17
2.1.1.2	Statické schéma .....	20
2.1.1.3	Podpory .....	22
2.1.1.4	Pruty .....	24
2.1.1.5	Plochy .....	25
2.1.2	Zatížení.....	29
2.1.2.1	Zatěžovací stavy.....	29
2.1.2.2	Skupiny zatížení .....	41
2.1.2.3	Kombinace .....	41
2.1.3	Vnitřní síly .....	42
2.1.3.1	Desky .....	42
2.1.3.2	Stěny .....	48
2.1.3.3	Sloupy .....	55
2.1.4	Reakce.....	56
2.1.5	Posouzení – mezní stav únosnosti (STR) .....	59
2.1.5.1	Stropní desky, základové desky .....	59
2.1.5.2	Sloup obdélníkový průřezu 300x600 mm.....	100
2.1.5.3	Sloup obdélníkový průřezu 300x1100 mm.....	102
2.1.5.4	Sloup obdélníkový průřezu 300x1300 mm.....	105
2.1.5.5	Stěna vnější tl. 300 mm .....	107
2.1.5.6	Stěna vnitřní tl. 250 mm.....	109
2.1.5.7	Stěna vnitřní tl. 200 mm.....	111
2.1.5.8	ŽB stěnový nosník 250x3500 mm (1.NP, osa 2/A-B) .....	113
2.1.6	Navržená výztuž nosných betonových konstrukcí .....	116
2.1.7	Posouzení – napětí v základové spáře (Winkler).....	119
2.1.8	Posouzení – mezní stav použitelnosti (deformace) .....	120
2.1.8.1	Stropní deska 1.PP.....	120
2.1.8.2	Stropní deska 1.NP .....	121
2.1.8.3	Stropní deska 2.NP .....	122
2.1.8.4	Stropní deska 3.NP .....	123
2.1.8.5	Posouzení deformací:.....	124

<b>2.2</b>	<b>Pilotové založení.....</b>	<b>125</b>
2.2.1	Vstupní údaje, návrh .....	125
2.2.1	Statický výpočet .....	127
2.2.1.1	Pilota P1 - průměr 900 mm, dl. 4,0 m .....	127
2.2.1.2	Pilota P2 - průměr 900 mm, dl. 5,0 m .....	131
2.2.1.3	Pilota P3 - průměr 900 mm, dl. 6,0 m .....	135
2.2.1.4	Pilota P4 - průměr 900 mm, dl. 5,0 m (výtahy v poli 3-4/C-D) .....	139
2.2.1.5	Pilota P5 - průměr 900 mm, dl. 8,0 m (pod sloupy v průjezdu).....	143
2.2.1.6	Pilota P6 - průměr 900 mm, dl. 4,0 m (výtah v poli 6-7/A-B) .....	147
<b>3.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>151</b>

## 1. ÚVOD – OBECNÉ INFORMACE

V rámci konstrukčního řešení je proveden návrh a posouzení konstrukcí novostavby objektu domova pro seniory. Výstavbě nového objektu bude přecházet bourání stávajících objektů různého využití, materiálového a konstrukčního řešení. Bourací práce řeší samostatná dokumentace.

Pro možnost založení a provedení stavební jámy pro podsklepenou část navržené novostavby je nutné provést zajištění stávajícího přilehlého objektu, a to pomocí pilířů tryskové injektáže. Podchycení stávajícího objektu včetně zajištění stavební jámy na části jejího obvodu pomocí záporového pažení je řešeno jiným zpracovatelem samostatnou částí projektové dokumentace v rámci stavebně konstrukčního řešení.

**Provedený statický výpočet odpovídá požadavkům dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., v platném znění. Jsou prověřeny dimenze všech nosných nových konstrukcí a nových prvků v rámci stavebních úprav stávajícího objektu, a to včetně způsobu vyztužení železobetonových konstrukcí, které slouží jako podklad pro výrobní dokumentaci zajišťovanou zhotovitelem stavby. Tu je nutné zpracovat v případě betonových, ocelových i dřevěných konstrukcí. V případě zjištěných odlišností oproti předpokladům v tomto výpočtu uvedeným, nepřebírá autor výpočtu odpovědnost za výsledné stavební dílo.**

Jedná se o nový objekt, který bude vybudován vedle stávajícího objektu domova pro seniory. Novostavba je navržena s ohledem na okolí ve tvaru přibližně obdélníka vnějších půdorysných rozměrů cca 63x38 m. Nový objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Má tři nadzemní podlaží a je z cca 80 % podsklepený, kdy pouze část půdorysu v blízkosti stávajícího objektu domova je nepodsklepená.

Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonová monolitická konstrukce s kombinací stěnového a sloupového systému. Objekt je charakterizován převážně příčným nosným systémem v modulu cca 8,60 m, doplněným o nosné stěny obvodové podélné. Část půdorysu v blízkosti stávajícího objektu domova je tvořena v 1.NP sloupovým nosným systémem při respektování požadavku na průjezd.

Všechny nosné stěny podzemních i nadzemních podlaží jsou navrženy jako železobetonové monolitické. Stejně tak tomu je v případě stěn výtahových šachet a schodišť. Stěny v 1.NP podporované pouze sloupy v 1.PP jsou navrženy jako stěnové nosníky. Nosné překlady nad otvory ve stěnách jsou řešeny v rámci železobetonových monolitických stěn jejich patřičným vyztužením.

Stropní konstrukce budou železobetonové monolitické, deskové, bezprůvlakové. V případě vyložení konstrukcí železobetonových monolitických balkónů a stříšek bude řešeno pomocí isonosičů za účelem přerušení tepelných mostů.

V objektu bude dvojice vnitřních železobetonových schodišť, tvořených prefabrikovanými rameny a mezipodestami. V případě trojramenných schodišť budou všechny tři ramena

prefabrikovaná, kdy střední z nich bude uloženo na ozuby, které budou součástí monolitických stěn, ohraničujících schodišťový prostor.

Založení bude s ohledem na inženýrsko-geologický průzkum řešeno na pilotách podporujících přímo základovou desku bez propojení. V případě dvojice sloupů v blízkosti stávajícího domova bude hlava piloty opatřena základovou patkou. Podzemní podlaží je řešeno jako železobetonová monolitická „hnědá“ vana. Je tedy uvažováno s vnější hydroizolací.

Hlavní střecha objektu je navržena jako plochá, s extenzivní zelenou střechou. Při jejím návrhu je uvažováno s umístěním solárních a fotovoltaických panelů. Po obvodu všech plochých střech je navržena atika, která je navržena jako železobetonová monolitická, vytažená ze stropní desky. Střecha technického zázemí v 1.PP je navržena jako plochá. Přístupná část, sloužící jako terasa, bude řešena s dlažbou na terčích. Zbývající, veřejně nepřístupná část, bude řešena jako extenzivní zelená střecha.

Na jihozápadní straně novostavby objektu je navrženo venkovní únikové schodiště, které bude řešeno jako čistě ocelová konstrukce, uložená na konzoly kotvené do železobetonových konstrukcí samotného objektu novostavby. Z vnější strany bude prostor schodiště krytý ocelovou lankovou konstrukcí s popínavou zelení. Počítá se s upevněním v horní úrovni do železobetonové monolitické stříšky, a ve spodní úrovni do koruny železobetonové monolitické opěrné stěny. **Na tomto místě upozorňuji na nutnost nepřekročit plošnou hmotnost lankové konstrukce včetně tíhy popínavé zeleně v celkové hodnotě 30 kg/m<sup>2</sup>! V případě překročení této hodnoty je nutné provést přepočet železobetonové konstrukce stříšky!**

Pro možnost příjezdu do garáží v 1.PP je navržen vjezd – rampa, po stranách opatřená samostatnými železobetonovými monolitickými opěrnými úhlovými stěnami.

V následujících odstavcích je uveden podrobnější technický popis nových konstrukcí.

## 1.1 NORMY, TECHNICKÉ POŽADAVKY

ČSN EN 1990	Zásady navrhování
ČSN EN 1991	Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1995	Navrhování dřevěných konstrukcí
ČSN EN 1996	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí

**Výpočet byl proveden dle platných norem ČSN EN za pomoci softwaru Scia Engineer, GEO5 a vlastních výpočtových programů na bázi MS Excel.**

## 1.2 NÁVRHOVÁ DATA

Betonové konstrukce - beton C30/37

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| • char. pevnost v tlaku | $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$      |
| • char. pevnost v tahu  | $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$    |
| • modul pružnosti       | $E_{cm} = 33\,000 \text{ MPa}$ |

Betonové konstrukce - beton C25/30

- char. pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
- char. pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_{cm} = 31\,000 \text{ MPa}$

Betonářská výztuž - ocel 10 505, B500B, KARI (B500A)

- výp. pevnost v tlaku a tahu  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_s = 210\,000 \text{ MPa}$

Ocelové konstrukce - ocel S235

- mez kluzu  $f_y = 235 \text{ MPa}$  pro tl. < 40 mm
- mez pevnosti  $f_u = 360 \text{ MPa}$  pro tl. < 40 mm
- modul pružnosti  $E = 210\,000 \text{ MPa}$
- koeficient tepelné roztažnosti  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$

Dřevěné konstrukce – řezivo rostlé C24

- char. pevnost dřeva v ohybu  $f_{y,m,k} = 24 \text{ MPa}$
- char. pevnost dřeva v tlaku  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
- char. pevnost v tahu podél vláken  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$
- char. pevnost ve smyku  $f_{v,0,k} = 2,5 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$
- modul pružnosti ve smyku  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_{0,05} = 7\,400 \text{ MPa}$

Dřevěné konstrukce – lepené lamelové dřevo GL24h

- char. pevnost dřeva v ohybu  $f_{y,m,k} = 24 \text{ MPa}$
- char. pevnost dřeva v tlaku  $f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$
- char. pevnost v tahu podél vláken  $f_{t,0,k} = 18 \text{ MPa}$
- char. pevnost ve smyku  $f_{v,0,k} = 2,8 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_{0,mean} = 11\,000 \text{ MPa}$
- modul pružnosti ve smyku  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$
- modul pružnosti  $E_{0,05} = 8\,800 \text{ MPa}$

## 1.3 POPIS KONSTRUKCE

### 1.3.1 Nosné konstrukce střechy

Nosná konstrukce střechy objektu je současně stropní konstrukcí nad posledním nadzemním podlažím, tj. nad hlavní částí půdorysu nad 3.NP. Na severozápadní straně objektu je tomu tak i v případě stropní konstrukce nad 1.PP (technické zázemí). V obou případech je navržena plochá jednoplášťová střecha.

Hlavní střecha objektu je navržena jako plochá, s extenzivní zelenou střechou celkové tl. max. 120 mm. Při jejím návrhu je uvažováno s umístěním solárních a fotovoltaických panelů. Střecha technického zázemí v 1.PP je navržena jako plochá. Přístupná část, sloužící jako terasa, bude řešena s dlažbou na terčích. Zbývající, veřejně nepřístupná část, bude řešena jako ext. zel. střecha celkové tl. max. 120 mm.

Nosnou konstrukci tvoří v obou výše uvedených případech železobetonová monolitická deska tl. 250 mm, která je navržena jako bezprůvlaková, podporovaná železobetonovými stěnami a sloupy (viz svislé nosné konstrukce). Spodní povrch stropu bude opatřen omítkou. Střešní plášť je na všech okrajích nosné střešní desky lemován železobetonovou monolitickou atikou tl. 250 mm, výšky cca 1550 mm v případě střechy nad 3.NP, resp. výšky cca 450 mm v případě střechy nad 1.PP.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí 25 mm.

### 1.3.2 Svislé nosné konstrukce

Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonová monolitická konstrukce s kombinací stěnového a sloupového systému. Nosné stěny budou provedeny jako železobetonové monolitické v případě nadzemních podlaží v tl. 200-250 mm.

V případě obvodových stěn suterénu jsou s ohledem na účinky zemního tlaku navrženy stěny železobetonové monolitické tl. 300 mm.

Sloupy a pilíře jsou navrženy v případě vnitřních sloupů obdélníkového průřezu 300x600 mm, 300x1100 mm, popř. 300x1300 mm v případě dvojice pilířů v průjezdu v 1.NP u stávajícího objektu.

Výztuž stěn a sloupů bude vyvázána ze základové desky suterénu tl. 300 mm, resp. základové patky (zhlaví) v případě dvojice pilířů v průjezdu v 1.NP u stávajícího objektu. Vyztužení je navrženo v podobě bet. vázané výztuže.

V případě vyložení stěnové monolitické části konstrukcí železobetonových monolitických balkónů, popř. stříšek, bude řešeno pomocí iso-nosníků za účelem přerušení tepelných mostů.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí stěn 25 mm (vnější vodorovná výztuž), krytí sloupů 35 mm (svislá nosná výztuž).

### 1.3.3 Vodorovné nosné konstrukce

**Základová deska suterénu** je navržena jako železobetonová monolitická tl. 300 mm, tvořící spolu se stěnami rovněž tl. 300 mm obvodové konstrukce podsklepené části objektu. Stejně tloušťky je navržena i deska dna dojezdu výtahu. Suterén je navržen jako „hnědá vana“, tj. uvažuje se s vnější hydroizolací.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí 25 mm.

**Vodorovné nosné konstrukce stropů** ve všech podlažích budou železobetonové monolitické desky tl. 250 mm. Stropní deska obou výtahů je navržena tl. 200 mm. Desky jsou navrženy jako bezprůvlakové, podporované železobetonovými stěnami a sloupy (viz svislé nosné konstrukce).

V případě vyložení konstrukcí železobetonových monolitických balkónů a monolitických stříšek bude řešeno pomocí iso-nosníků za účelem přerušení tepelných mostů.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí 25 mm.

**Nadokenní a nadedvěrní překlady** jsou v nosných stěnách řešeny v rámci železobetonové monolitické konstrukce stěn.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí 25 mm.

### 1.3.4 Založení objektu, úprava podloží

Založení bude s ohledem na inženýrsko-geologický průzkum na pilotách průměru 900 mm, podporujících přímo zákl. desku bez propojení. V případě dvojice sloupů v blízkosti stávajícího domova bude hlava piloty opatřena základovou patkou.

Statický návrh objektu uvažuje, že téměř celé zatížení z objektu je přenášeno do podloží pilotami, pouze s velmi malým přispěním základové desky (cca 5 %). Přehutnění podloží základové desky 1.PP je tedy nežádoucí, zvyšuje zbytečně namáhání základové desky a zvyšuje nárok na její dimenzi a armování.

Po provedení stavební jámy a výkopů na úroveň dle výkresové části arch.-stav. části bude podloží základových konstrukcí v rámci celého půdorysu srovnáno a provedeno rozproštění podkladního betonu tl. min. 100 mm. Veškeré základové konstrukce nad pilotami budou betonovány v otevřených svahovaných výkopech do bednění.

Hlava každé piloty bude přebetonována o cca 300 mm nad úroveň spodní hrany podporované konstrukce (základová deska, patka - zhlaví). Znehodnocená betonová směs bude po zatvrdnutí odstraněna odbouráním.

Rozmístění pilot a jejich specifikace je součástí výkresu základů v architektonicko-stavebním řešení.

Vyztužení je v případě pilot navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, krytí 75 mm (svislá výztuž). V případě patek (zhlaví) je vyztužení navrženo betonářskou vázanou výztuží, krytí 50 mm.

### 1.3.5 Schodiště, výtah

**V objektu bude dvojice vnitřních železobetonových schodišť**, tvořených prefabrikovanými rameny a monolitickými mezipodestami. V případě trojramenných schodišť budou všechny tři ramena prefabrikovaná. Střední rameno vč. mezipodest bude tvořit 2x zalomenou desku uloženou na konzoly vytažené z monolitických stěn schodiště. Nástupní a výstupní rameno bude uložena prostřednictvím ozubů na stropní desku, a právě střední prefa dílec (střední rameno + 2x

mezipodesta). Minimální tloušťka schodišťového ramene v nejslabším místě je navržena 200 mm, tloušťka mezipodest s ohledem na možnost provedení požadované výšky ozubu je navržena jednotně v tl. 250 mm.

Pro zamezení přenosu kročejového hluku, je uvažováno s použitím akustických podložek v případě uložení středního dílce na konzoly monolitických stěn, a nástupního a výstupního prefa ramene na ozuby podest a mezipodest. Mezi prefa prvky a okolní stěny bude vložena akustická spárová deska.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, krytí monolitických částí 25 mm, krytí prefabrikovaných prvků 20 mm.

**Venkovní únikové schodiště** na jihozápadní straně novostavby objektu je navrženo jako ocelové. Schodišťové stupně, resp. podesty, jsou pororoštového typu, upevněné mezi ocelové schodnice (plech průřezu 10x250 mm), resp. uložené na ocelové nosníky podest. Schodnice budou uloženy na konzoly (jáckl průřezu 200x120x6 mm) kotvené do železobetonových konstrukcí samotného objektu novostavby pomocí čelního plechu tl. 20 mm (300x450 mm) a vysokopevnostními chemickými kotvami do betonu (3+3xM20, hl. kotvení min. 200 mm do železobetonové monolitické stěny).

Pro eliminaci tepelného mostu bude do kotvení vložena izolační plastová podložka s tepelnou vodivostí max. 0,12 W/(mK), pevností v tlaku min. 300 MPa a modulem pružnosti min. 7500 MPa. Část jáckl profilu bude navíc vyplněna PUR pěnou na tl. zateplovacího systému.

Schodišťové podesty budou doplněny o ztužení Ondřejovými kříži (jáckl průřezu 50x4 mm).

Veškeré spoje ocelové konstrukce jsou uvažovány jako šroubované

**Výtahy** jsou navrženy jako železobetonová monolitická šachta se stěnami tl. 200 mm. Šachta bude od okolních konstrukcí dilatována s vloženou akustickou vložkou. V patě budou stěny výtahu spojeny se základovou deskou objektu.

Vyztužení je navrženo v podobě betonářské vázané výztuže, podrobně viz kap. 2.1.6. Krytí 25 mm.

### 1.3.6 Příčky, nenosné dělicí stěny

Příčky jsou navrženy jako sádkartonové tl. 100-250 mm. Lokálně navržené předstěny tl. max. 200 mm jsou rovněž sádkartonové.

V 1.PP v prostoru garáží a technického zázemí jsou navrženy příčky pórobetonové tl. 150 mm.



### 1.3.7 Opěrné stěny

Z důvodu zajištění terénu, konkrétně zpevněné/nezpevněné plochy, **v místě vjezdu do garáží v suterénu objektu** je navržena opěrná stěna úhlová tvaru T. Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci, tvořenou deskou (patou) tl. 400 mm a stěnou (dříkem) konstantní tl. 300 mm. Výška dříku je proměnná, podrobně viz arch.-stav. řešení.

**Z důvodu zajištění násypu u přístupu do objektu na jeho jihozápadní straně** je navržena opěrná stěna úhlová tvaru T. Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci, tvořenou deskou (patou) tl. 400 mm a stěnou (dříkem) konstantní tl. 300 mm. Výška dříku je proměnná, podrobně viz arch.-stav. řešení.

V obou případech je podrobné technické řešení popsáno v kap. a.7 a a.8 přílohy D.1.2. Technická zpráva.

### 1.3.8 Ostatní - dilatace, prostorová tuhost, seizmicita

**Dilatace** je navržena mezi novostavbou a stávajícím objektem. Nový objekt je při vnějších půdorysných rozměrech cca 63x38 m navržen jako jeden dilatační celek, kdy se jedná o konstrukci chráněnou ve smyslu ČSN EN 1992.

Je uvažováno s betonáží vodorovných konstrukcí nadzemních podlaží s vloženým smršťovacím pásem v rámci půdorysu, aby délka záběru betonáže nepřekročila cca 30 m. Vložený pás šířky cca 1,0 m bude dobetonován nejdříve po cca 1 měsíci od betonáže přilehlých konstrukcí.

**Prostorovou tuhost objektu** zajišťuje kombinace nosných stěn v příčném a podélném směru a konstrukce stropu – monolitická železobetonová deska.

#### **Seizmicita**

Lokalita se nachází dle ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení v zájmové oblasti s referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR} < 0,05$  g (mapa seizmických oblastí České republiky obr. NA.1 dle změny Z4 z 01/2016). Jedná se tedy o případ malé seizmicity dle výše uvedené ČSN.

Z tohoto důvodu jsou uvažována následující konstrukční opatření. Nový objekt má prostorově tuhou železobetonovou monolitickou konstrukci podporovanou velkopřůměrovými pilotami. Stupeň vyztužení konstrukcí bezpečně zohlední možné účinky seizmicity.

## 1.4 ZATÍŽENÍ DLE ČSN EN 1991 (EUROKÓD 1)

### VLASTNÍ VÁHA:

vychází ze zadaných průřezů a objemových hmotností dílčích prvků

### STÁLE:

#### STŘECHA PLOCHÁ 1.PP (ZELENÁ), TERASA

	$\rho$ kgm <sup>-3</sup>	tl. mm	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
vegetační souvrství celk. tl. cca 120mm			180	1,80	1,35	2,43
hydroizolační a podkladní vrstvy			10	0,10	1,35	0,14
tep. izolace prům. tl. 500mm (PIR)	100	500		0,50	1,35	0,68
instalace zavěšené pod stropem			20	0,20	1,35	0,27
omítka, popř. pohled (SDK desky + rošt)			30	0,30	1,35	0,41
				<b>2,90</b>		<b>3,92</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### STŘECHA PLOCHÁ 1.PP (DLAŽBA NA TERČÍCH), TERASA

	$\rho$ kgm <sup>-3</sup>	tl. mm	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
dlážba na terčích	2500	60		1,50	1,35	2,03
hydroizolační vrstvy			15	0,15	1,35	0,20
tep. izolace prům. tl. 350mm (PIR)	100	350		0,35	1,35	0,47
instalace zavěšené pod stropem			20	0,20	1,35	0,27
omítka, popř. pohled (SDK desky + rošt)			30	0,30	1,35	0,41
				<b>2,50</b>		<b>3,38</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### STŘECHA PLOCHÁ 3.NP (ZELENÁ)

	$\rho$ kgm <sup>-3</sup>	tl. mm	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
FVE technologie na střeše			50	0,50	1,35	0,68
vegetační souvrství celk. tl. cca 120mm			180	1,80	1,35	2,43
hydroizolační a podkladní vrstvy			10	0,10	1,35	0,14
tep. izolace prům. tl. 500mm (PIR)	100	500		0,50	1,35	0,68
instalace zavěšené pod stropem			20	0,20	1,35	0,27
omítka, popř. pohled (SDK desky + rošt)			30	0,30	1,35	0,41
				<b>3,40</b>		<b>4,59</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.PP AŽ 2.NP

	$\rho$ kgm <sup>-3</sup>	tl. mm	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
finální nášlapná vrstva			14	0,14	1,35	0,19
samonivelační mazanina	2300	75		1,73	1,35	2,33
kročejová izolace - desky z minerální vaty	250	30		0,08	1,35	0,10
instalační vrstva - desky z EPS	150	40		0,06	1,35	0,08
instalace zavěšené pod stropem			20	0,20	1,35	0,27
omítka, popř. pohled (SDK desky + rošt)			30	0,30	1,35	0,41
				<b>2,50</b>		<b>3,38</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ - RAMENA

	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
plošně (nosná deska ramene + stupně + povrch. úprava)	600	<b>6,00</b>	1,35	<b>8,10</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### KONSTRUKCE SCHODIŠTĚ - MEZIPODESTY

	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
viz zatížení stropní konstrukce nad 1.PP až 2.NP	250	<b>2,50</b>	1,35	<b>3,38</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ - JZ STRANA

	$\rho$ kgm <sup>-3</sup>	tl. mm	kgm <sup>-2</sup>	kNm <sup>-2</sup>	$\gamma_F$	kNm <sup>-2</sup>
plechová krytina vč. podkonstrukce			20	0,20	1,35	0,27
rezerva			17	0,17	1,35	0,23
ŽB deska zastřešení balkónu prům. tl. 225mm	2500	225		5,63	1,35	7,59
				<b>6,00</b>		<b>8,09</b>

kNm<sup>-2</sup>

#### KONSTRUKCE LANKOVÉ ZELENÉ STĚNY - JZ STRANA

	$\rho$ $\text{kgm}^{-3}$	tl. mm	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
lanková kce			5	0,05	1,35	0,07	
rezerva			5	0,05	1,35	0,07	
pnoucí zeleň			20	0,20	1,35	0,27	
				<b>0,30</b>		<b>0,41</b>	$\text{kNm}^{-2}$

#### KONSTRUKCE BALKÓNŮ - DESKA PODLAHY

	$\rho$ $\text{kgm}^{-3}$	tl. mm	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
systémová VPC prkenná podlaha + terče			35	0,35	1,35	0,47	
ostatní kce - zábradlí, apod.			40	0,40	1,35	0,54	
ŽB deska podlahy balkónu prům. tl. 290mm	2500	290		7,25	1,35	9,79	
				<b>8,00</b>		<b>10,80</b>	$\text{kNm}^{-2}$

#### KONSTRUKCE BALKÓNŮ - DESKA ZASTŘEŠENÍ

	$\rho$ $\text{kgm}^{-3}$	tl. mm	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
plechová krytina vč. podkonstrukce			20	0,20	1,35	0,27	
rezerva			30	0,30	1,35	0,41	
ŽB deska zastřešení balkónu prům. tl. 180mm	2500	180		4,50	1,35	6,08	
				<b>5,00</b>		<b>6,75</b>	$\text{kNm}^{-2}$

#### KONSTRUKCE BALKÓNŮ - STĚNA BOČNÍ

	$\rho$ $\text{kgm}^{-3}$	tl. mm	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
rezerva			25	0,25	1,35	0,34	
ŽB stěna boční tl. 150mm	2500	150		3,75	1,35	5,06	
				<b>4,00</b>		<b>5,40</b>	$\text{kNm}^{-2}$

#### PŘÍČKY:

	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
SDK příčky v 1.PP až 2.NP ( $g_0 < 2,0\text{kN/m}$ ) → plošně	100	<b>1,00</b>	1,35	<b>1,35</b>	$\text{kNm}^{-2}$
lokálně v 1.PP pórobetonové	150	<b>1,50</b>	1,35	<b>2,03</b>	$\text{kNm}^{-2}$

#### ZEMNÍ TLAK:

- v případě všech podzemních částí objektu uvažován zemní tlak v klidu, tj.  $K_r \equiv 0,65$
- pro návrh opěrný zdí je uvažován zemní tlak aktivní stanovený softw. výpočtem

#### UŽITNÉ:

	$\text{kgm}^{-2}$	$\text{kNm}^{-2}$	$\gamma_F$	$\text{kNm}^{-2}$	
pokoje a čekárny - kat. A	150	<b>1,50</b>	1,5	<b>2,25</b>	$\text{kNm}^{-2}$
společné prostory - kat. C1	300	<b>3,00</b>	1,5	<b>4,50</b>	$\text{kNm}^{-2}$
schodiště, balkóny	300	<b>3,00</b>	1,5	<b>4,50</b>	$\text{kNm}^{-2}$
terasa v 1.NP	400	<b>4,00</b>	1,5	<b>6,00</b>	$\text{kNm}^{-2}$
garáž a technické místnosti v 1.PP	300	<b>3,00</b>	1,5	<b>4,50</b>	$\text{kNm}^{-2}$
střecha 1.PP, přístupná ( $300\text{kg/m}^2$ )	300	<b>3,00</b>	1,5	<b>4,50</b>	$\text{kNm}^{-2}$
střecha 2.NP, přístupná pouze pro údržbu - kat. H ( $75\text{kg/m}^2$ )	75	<b>0,75</b>	1,5	<b>1,13</b>	$\text{kNm}^{-2}$
spisovna v 1.NP - kat. E1	750	<b>7,50</b>	1,5	<b>11,25</b>	$\text{kNm}^{-2}$
zatížení povrchu v okolí podzemních částí a opěrných stěn	500	<b>5,00</b>	1,5	<b>7,50</b>	$\text{kNm}^{-2}$

- redukční součinitel  $\alpha_A$  pro užité zatížení stropů nad 1.PP-3.NP není použit
- na ploché střeše 3.NP i střeše 1.PP je rozhodující zatížení sněhem o velikosti  $q_k = 4,00\text{ kN/m}^2$

## SNÍH:

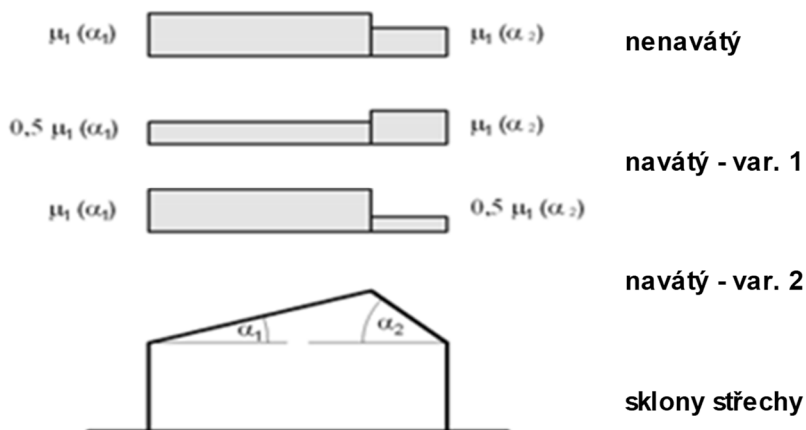
### PLOCHÁ STŘECHA (STŘECHA NAD 1.PP A 3.NP)

lokalita:	<b>Vrchlabí</b>				
sněhová oblast:	<b>VII.</b>	→	char. hodn. na zemi	$s_k =$	4,0 kN/m <sup>2</sup>
typ krajiny:	<b>normální</b>	→	součinitel expozice	$C_e =$	1,0
střecha:	<b>s TI</b>	→	tepelný součinitel	$C_t =$	1,0
sklon: $\alpha_1 =$	<b>1,8</b> °	↑	tvarový součinitel	$\mu_{1(\alpha_1)} =$	0,80
$\alpha_2 =$	<b>1,8</b> °	↑	tvarový součinitel	$\mu_{1(\alpha_2)} =$	0,80
atika či nadezdívka:	<b>ano</b>				

#### zat. sněhem na střeše:

	$s_n$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$s_1 = \mu_{1(\alpha_1)} C_e C_t s_k =$	3,20	1,50	4,80
$s_2 = \mu_{1(\alpha_2)} C_e C_t s_k =$	3,20	1,50	4,80

#### aplikace zatížení



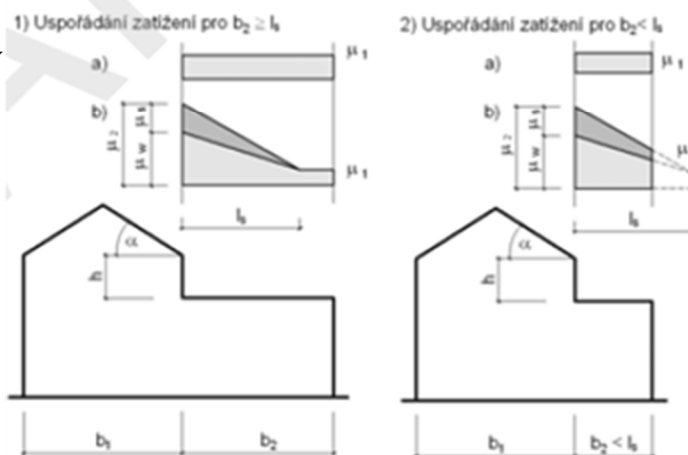
## STŘECHY SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM (BALKÓN, VSTUP)

lokalita:	Vrchlabí					
sněhová oblast:	VII.	→ char. hodn. na zemi	$s_k =$	4,0	kN/m <sup>2</sup>	
typ krajiny:	normální	→ součinitel expozice	$C_e =$	1,0		
střecha:	s TI	→ tepelný součinitel	$C_t =$	1,0		
	$b_1 =$	15,00 m				
	$b_{1,s} =$	0,00 m				
	$b_2 =$	1,50 m				
	$h_1 =$	8,00 m				
sklony:						
- nižší střecha $\alpha' =$	1,8	°	→ tvarový součinitel pro nižší střechu	$\mu_{1(\alpha')} =$	0,80	
atika či nadezdávka:	ne					
- vyšší střecha $\alpha =$	1,8	°	< 15 °	→	$\mu_s = 0,5 \cdot 0,8 \cdot b_{1,s} / l_s =$	0,00
obj. tíha sněhu	$\gamma =$	2,0 kN/m <sup>3</sup>				
délka návěje:	$l_s =$	16,00 m				
			$l_s =$	15,00 m		
	$\mu_w =$	1,04				
			$\mu_w =$	1,04		
	$l_s =$	15,00	>	$b_2 =$	1,50 m	
případ 1)	$\mu_2 =$	1,04	- tvarový součinitel v místě kontaktu s vyšším objektem			
případ 2)	$\mu_2' =$	1,02	- tvarový součinitel na vnějším okraji nižšího objektu			

### zat. sněhem na střeše:

	$s_n$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$s_1 = \mu_{1(\alpha)} C_e C_t s_k =$	3,20	1,50	4,80
$s_2 = \mu_2 C_e C_t s_k =$	4,16	1,50	6,24
$s_2' = \mu_2' C_e C_t s_k =$	4,08	1,50	6,12

### aplikace zatížení



nenavátý

navátý - var. 1

sklony a  
geometrie střechy

## VÍTR:

lokality	<b>Vrchlabí</b>	
větrová oblast	<b>III.</b>	
výchozí zákl. rychlost	$v_{b,0} =$	27,5 m/s
souč. směru větru	$C_{dir} =$	<b>1,0</b>
souč. ročního období	$C_{season} =$	<b>1,0</b>
zákl. rychlost větru	$v_b =$	27,5 m/s
kategorie terénu	<b>III</b>	
param. drsnosti terénu	$z_0 =$	0,300 m
minimální výška	$z_{min} =$	5 m
objekt - ref. výška	$z_e = z_i = z =$	<b>12,00</b> m > 5 m $\rightarrow z =$ <u>12,00</u> m
souč. terénu	$k_r =$	0,215
souč. drsnosti	$c_r =$	0,795
souč. orografie	$c_o =$	<b>1,000</b>
střední rychlost větru	$v_m =$	21,9 m/s
souč. turbulence	$k_i =$	<b>1,0</b>
intenzita turbulence	$I_v =$	<b>0,271</b>
měrná hmotn. vzduchu	$\rho =$	<b>1,250</b> kg/m <sup>3</sup>
<b>max. hodn. dyn. tlaku</b>	<b><math>q_p(z) = 0,87 \text{ kN/m}^2</math></b>	

## 1.5 NAVRŽENÉ MATERIÁLY

### Betonové konstrukce - dle ČSN EN 206

- 1) **C12/15-X0**: podkladní beton, výplňový (hubený) beton
- 2) **C25/30-XC1**: vnitřní nosné konstrukce objektu (desky, stěny, sloupy, průvlaky, věnce, atiky)
- 3) **C25/30-XA2**: základové konstrukce (piloty, pasy, patky)
- 4) **C25/30-XC4, XF1**: vnější nosné konstrukce nadzemní (balkóny, přístřešky)
- 5) **C30/37-XC1**: prefa schodišťová ramena
- 6) **C30/37-XC4, XA2, XF4**: vnější nosné konstrukce opěrných stěn, viditelné části v pohledové kvalitě třídy PB2

### Betonářská ocel – 10 505(R), B500B, KARI (B500A)

### Ocelové konstrukce

- ocelové prvky pro nosné konstrukce dle ČSN EN 10025 z oceli S235
- třída oceli prvků ve šroubových spojích min. 8.8

### **Dřevěné konstrukce**

- řezivo rostlé pro nosné konstrukce dle ČSN EN 338 třída C24
- lepené lamelové pro nosné konstrukce dle ČSN EN 14080 třída GL 24h

### **Ostatní**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| - smykové lišty do desek:                          | specifikace viz výkresová část |
| - Iso-nosníky:                                     | specifikace viz výkresová část |
| - prvky akustické izolace:                         | specifikace viz výkresová část |
| - smykové trny do dilatací:                        | specifikace viz výkresová část |
| - distanční a ostatní prvky pro výztuž do bednění: | dle zvyklostí dodavatele       |
| - izolace pracovních spár, těsnící prvky:          | dle zvyklostí dodavatele       |
| - prvky pro řízené pracovní spáry:                 | dle zvyklostí dodavatele       |
| - kotevní prvky do betonu:                         | specifikace viz výkresová část |
| - kotevní prvky do zdiva:                          | specifikace viz výkresová část |

## **1.6 DŮLEŽITÉ ZÁVĚRY**

Provedený statický výpočet odpovídá požadavkům dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., v platném znění. Jsou prověřeny dimenze všech nosných nových konstrukcí a nových prvků v rámci stavebních úprav stávajícího objektu, a to včetně způsobu vyztužení železobetonových konstrukcí, které slouží jako podklad pro výrobní dokumentaci zajišťovanou zhotovitelem stavby. Tu je nutné zpracovat v případě betonových, ocelových i dřevěných konstrukcí.

Musí být zpracována výrobní (dílenská) dokumentace pilotového založení, která bude součástí dodavatelské dokumentace vybraného dodavatele pilotového založení.

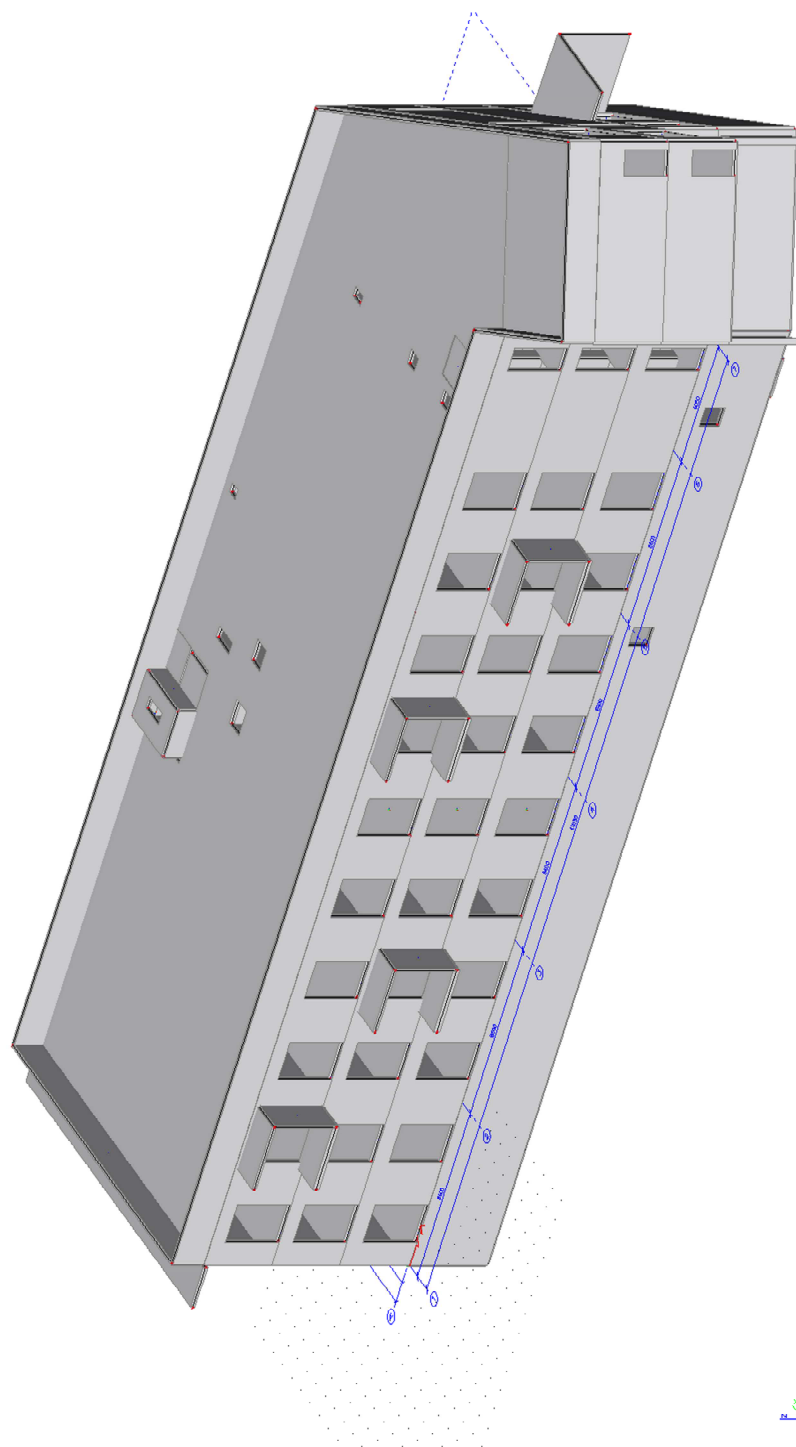
## 2. STATICKÝ VÝPOČET

### 2.1 ŽB KONSTRUKCE OBJEKTU

#### 2.1.1 Geometrie

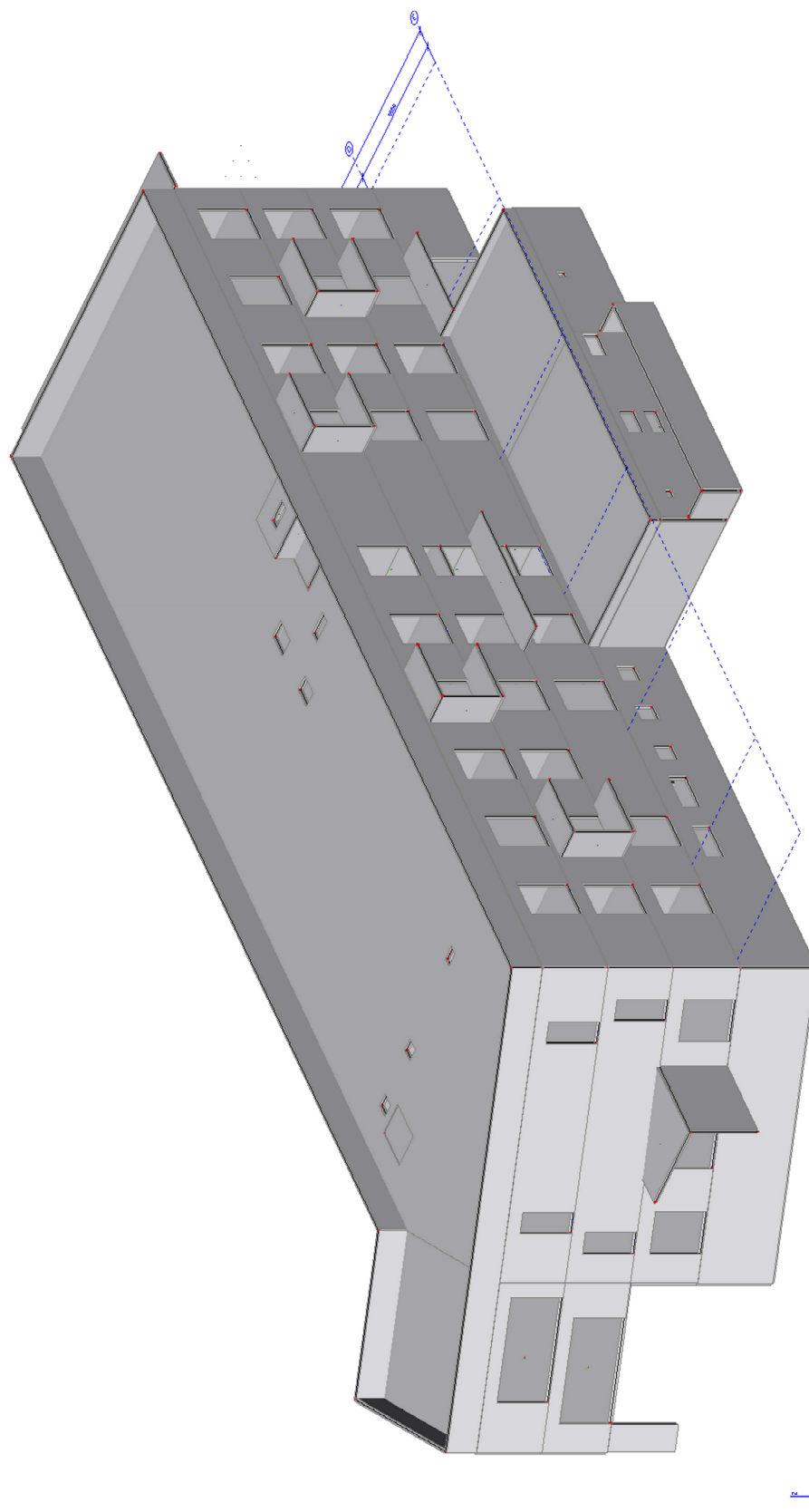
##### 2.1.1.1 Model konstrukce (isopohled)

*Model – celkový iso pohled 1*

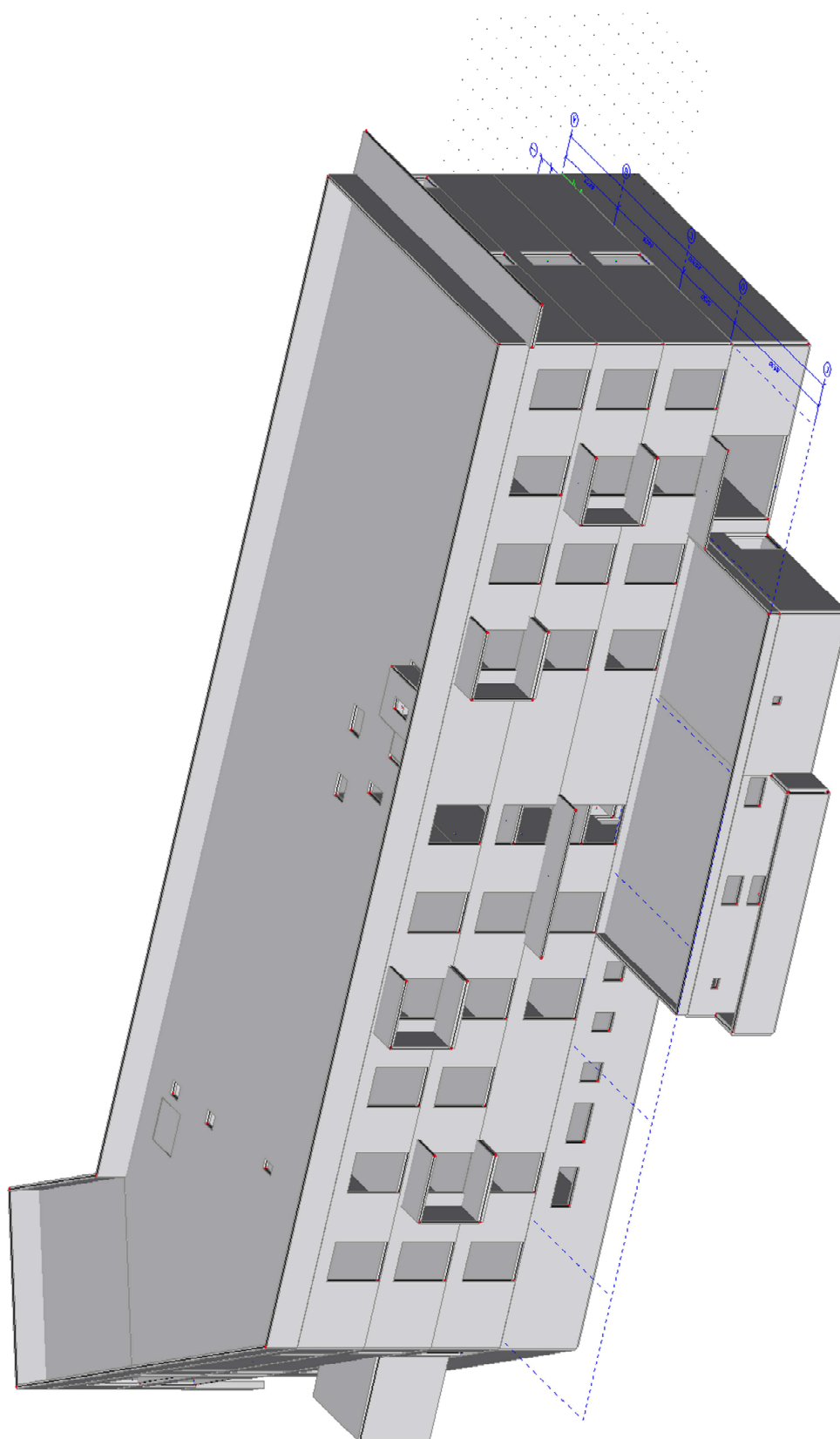




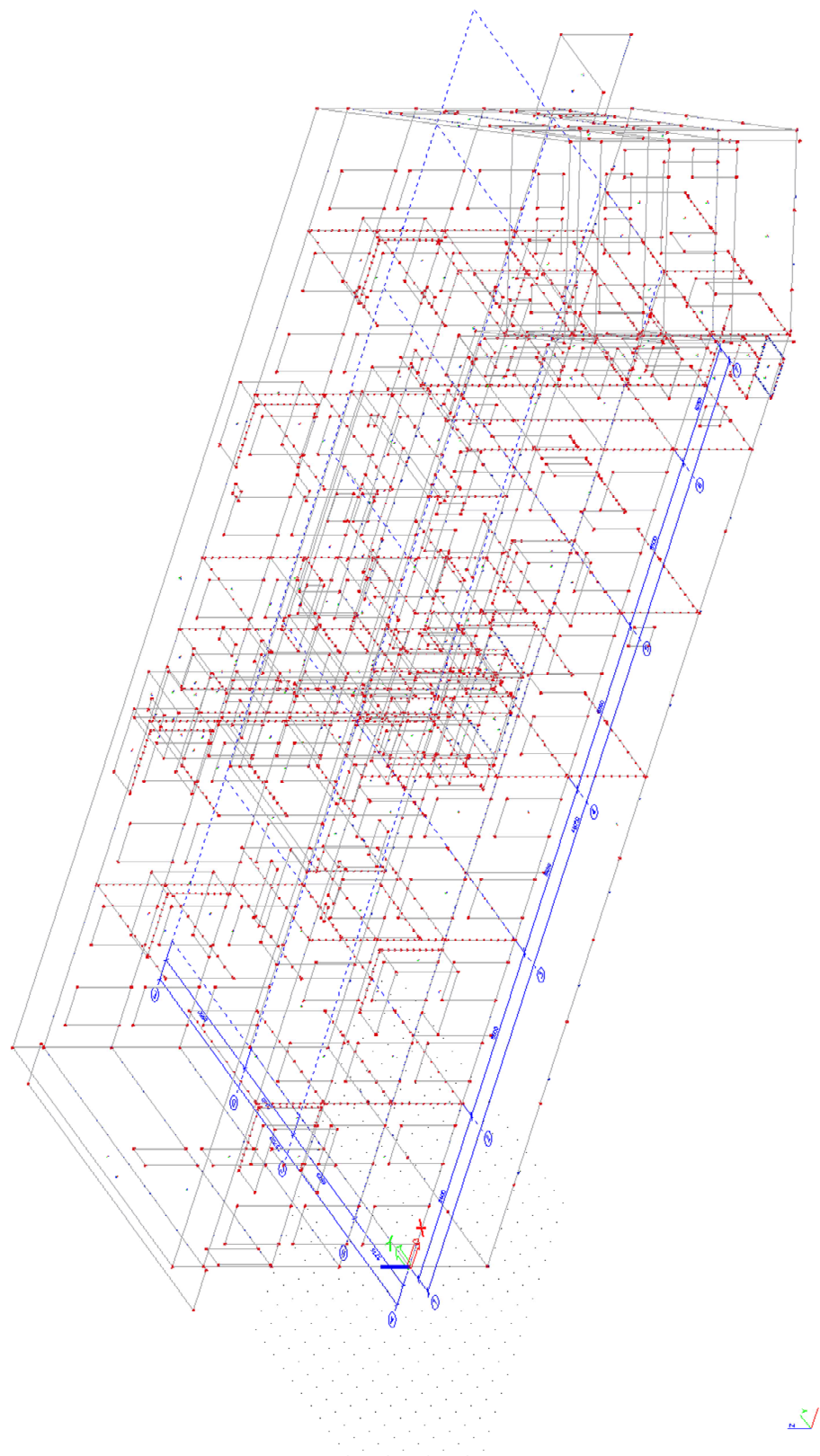
**Model – celkový iso pohled 2**



**Model – celkový iso pohled 3**



### 2.1.1.2 Statické schéma



### **Popis statického modelu**

- spoje stěna-stěna jako tuhé = rámové rohy (přenáší se plný moment)
- spoje deska-stěna obvodová jako částečně tuhé = pružné spojení (přenáší se pouze část momentu, zbylá část je vnesena do přilehlého pole stropní desky)
- spoje deska-stěna vnitřní jako tuhé

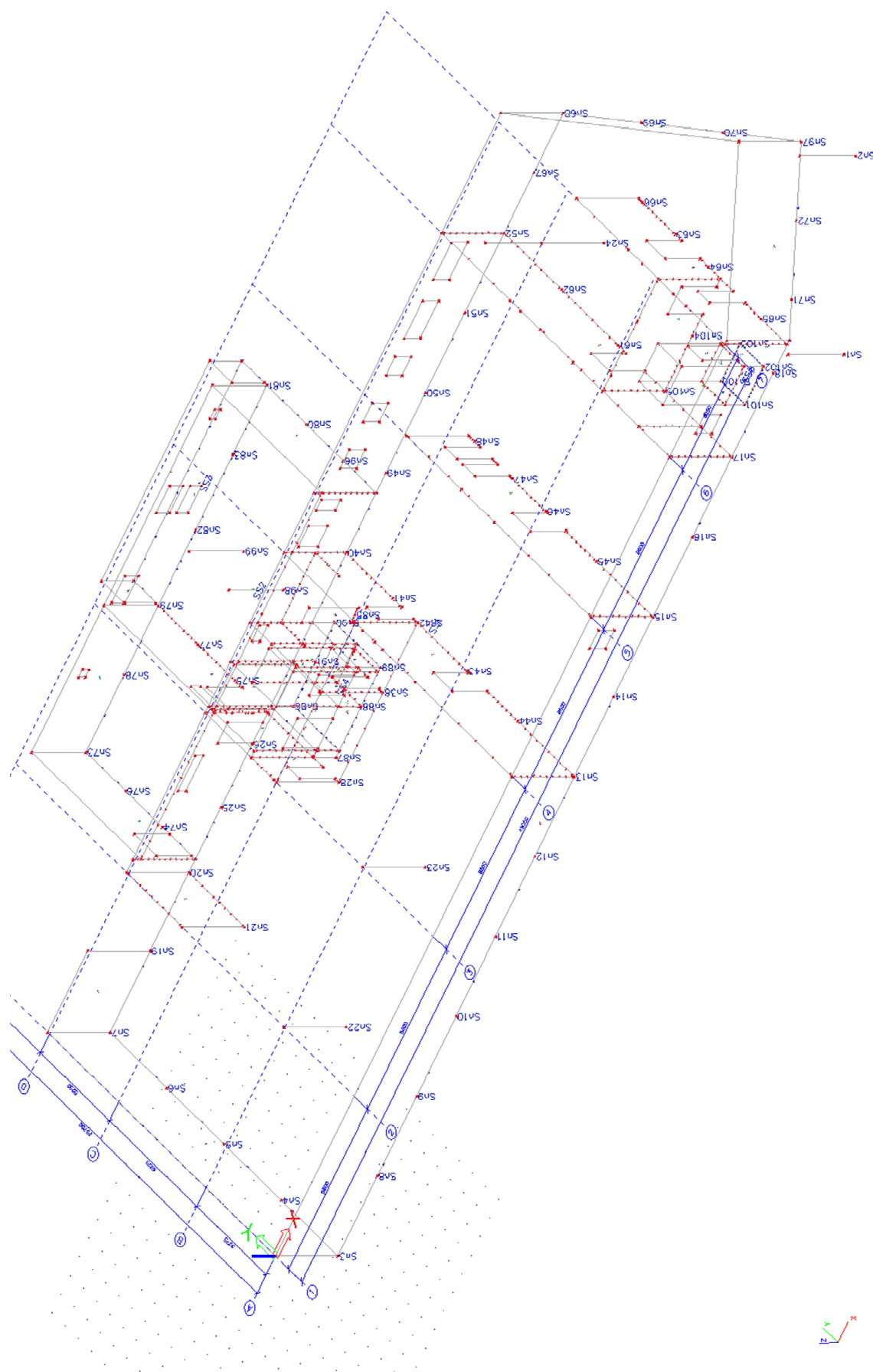
### **Použité průřezy a tloušťky**

- 1) tl. 300 mm: základová deska 1.PP, obvodové stěny dojezdů výtahů, obvodové stěny 1.PP
- 2) tl. 250 mm: stropní desky 1.PP až 3.NP, vnitřní stěny 1.PP až 3.NP, obvodové stěny 1.NP až 3.NP, atiky 4.NP a 5.NP
- 3) tl. 200 mm: stropní desky výtahů, vnitřní stěny 1.PP až 3.NP (výtahové šachty, schodišťová stěna v ose B/6-7)
- 4) tl. 150 mm: boční stěny balkónů, boční stěna zastřešení hlavního vstupu
- 5) průřez 300x600 mm: pilíře v 1.PP
- 6) průřez 300x1100 mm: pilíře v 1.NP až 3.NP
- 7) průřez 300x1300 mm: pilíře v 1.NP (v průjezdu u stávajícího objektu)
- 8) průřez 600x250 mm: pilíře v obvodových stěnách 4.NP

### **Podloží modelované pro návrh**

Jméno	C1x [MN/m <sup>3</sup> ]	C1y [MN/m <sup>3</sup> ]	Tuhost [MN/m <sup>3</sup> ]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sub2	2,0000e+00	2,0000e+00	2,0000e+00	2,0000e+00	2,0000e+00

### 2.1.1.3 Podpory



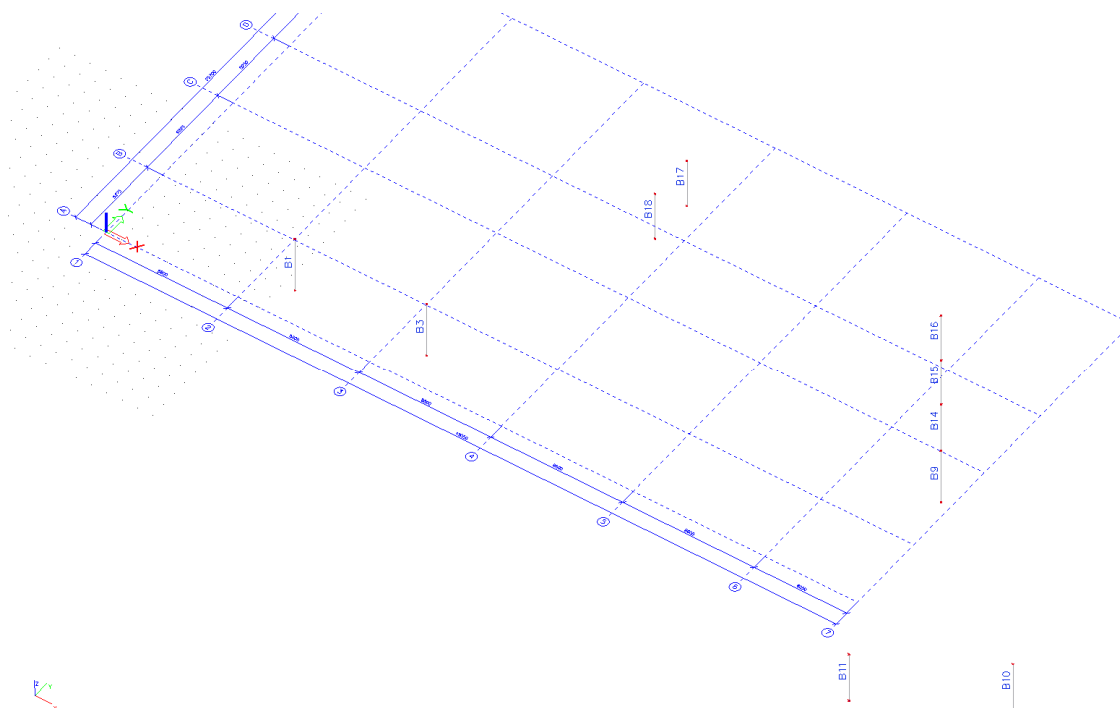
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N537	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn2	N535	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn3	N1	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn4	N1096	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn5	N1098	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn6	N1097	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn7	N5	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn8	N1099	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn9	N1100	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn10	N1101	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn11	N1102	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn12	N1103	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn13	N354	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn14	N1104	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn15	N169	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn16	N1105	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn17	N39	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn18	N1106	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn19	N163	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn20	N103	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn21	N167	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn22	N81	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn23	N85	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn24	N97	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn25	N1107	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn26	N1108	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn28	N23	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn38	N27	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn40	N126	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn41	N1112	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn42	N185	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn43	N1113	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn44	N1114	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn45	N1115	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn46	N1116	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn47	N1117	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn48	N1118	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn49	N1121	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn50	N1120	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn51	N1119	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn52	N40	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn61	N1122	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn62	N1123	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn63	N1125	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn64	N1124	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn65	N1126	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn66	N1127	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn67	N1128	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn68	N4	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn69	N1130	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn70	N1129	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn71	N1131	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn72	N1132	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn73	N9	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn74	N1133	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn75	N1134	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný

Sn76	N1135	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn77	N1136	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn78	N1137	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn79	N12	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn80	N1138	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn81	N8	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn82	N1139	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn83	N1140	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn85	N1216	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn86	N1226	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn87	N1227	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn88	N1229	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn89	N1228	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn90	N1237	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn91	N1230	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn96	N1275	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn97	N17	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn98	N1297	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn99	N1295	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn100	N1248	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn101	N1246	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn102	N1247	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn103	N1249	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn104	N1167	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný
Sn105	N198	GSS	Standard	Volný	Volný	Pružný	Volný	Volný	Volný

#### 2.1.1.4 Pruty

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	3,900	Čára	N81	N82	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1PP
B3	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	3,900	Čára	N85	N86	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1PP
B9	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	3,900	Čára	N97	N98	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1PP
B10	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	3,500	Čára	N535	N839	nosník (80)	standard	BK_Sloupy 1NP
B11	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	3,500	Čára	N537	N838	nosník (80)	standard	BK_Sloupy 1NP
B14	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	3,500	Čára	N98	N586	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1NP
B15	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	3,400	Čára	N586	N824	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 2NP
B16	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	3,400	Čára	N824	N974	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 3NP
B17	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	3,400	Čára	N1295	N1296	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1PP
B18	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	3,400	Čára	N1297	N1298	sloup (100)	standard	BK_Sloupy 1PP

## Označení prutů – sloupy



### 2.1.1.5 Plochy

Jméno	Materiál	Tl. [mm]	Typ tloušťky	Typ	Vrstva
S1	C25/30	300	konstantní	deska (90)	BK_Zákl deska 1PP
S2	C25/30	300	konstantní	deska (90)	BK_Zákl deska 1PP
S3	C25/30	300	konstantní	deska (90)	BK_Zákl deska 1PP
S4	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S5	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S6	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S7	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S8	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S9	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S10	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S12	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S13	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S14	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S15	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S16	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S17	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S18	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S19	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S20	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S22	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S23	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S24	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S25	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S26	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S27	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S28	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S29	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP



S30	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S31	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S32	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S33	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S34	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S36	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S37	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S38	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1PP
S39	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1PP
S42	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1PP
S43	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S45	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S47	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S48	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S49	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S50	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S52	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S53	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S54	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S55	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S56	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S57	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S59	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S60	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S61	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S68	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S69	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S70	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S71	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1NP
S72	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1NP
S73	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S75	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S76	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S79	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S80	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S82	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S83	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S84	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S85	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S86	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S87	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S88	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S89	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S90	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S91	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S92	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S93	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S94	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S95	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S96	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S101	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S102	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S103	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S104	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S105	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S106	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S107	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP

S108	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S109	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S110	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S111	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S112	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 2NP
S113	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 2NP
S114	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S115	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S116	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S117	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S118	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S119	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S120	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S121	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S122	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S123	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S124	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S125	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S126	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S127	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S132	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S133	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S134	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S135	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S136	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S137	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S138	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S139	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S140	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S141	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S142	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S143	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 3NP
S144	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 3NP
S148	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S149	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S150	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S151	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S152	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 4NP
S153	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 4NP
S154	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 4NP
S155	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 4NP
S156	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Strop 4NP
S162	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S163	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S164	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S165	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S166	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S167	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 4NP
S168	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Strop 3NP
S169	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Strop 3NP
S170	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Schodiště 1PP
S171	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Schodiště 1NP
S172	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Schodiště 2NP
S173	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S174	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S175	C25/30	250	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1PP
S176	C25/30	250	konstantní	deska (90)	BK_Strop 1PP

S177	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S178	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S179	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S180	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S181	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S182	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S183	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S184	C25/30	300	konstantní	deska (90)	BK_Zákl deska 1PP
S188	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S189	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S192	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 1NP
S193	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 1NP
S194	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Atika 1NP
S195	C25/30	250 200	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S196	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S197	C25/30	300	konstantní	deska (90)	BK_Zákl deska 1PP
S198	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S199	C25/30	300	konstantní	stěna (80)	BK_Zákl deska 1PP
S200	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S201	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S202	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S203	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 1NP
S204	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S205	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S206	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S207	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S208	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S209	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S210	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S211	C25/30	200	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S212	C25/30	200	konstantní	deska (90)	BK_Strop 3NP
S213	C25/30	200 250	proměnná	deska (90)	BK_Strop 3NP
S214	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1PP
S215	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S216	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S217	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S218	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S219	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S220	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S221	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S222	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S223	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S224	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 3NP
S225	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S226	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S227	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 3NP

S228	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S229	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S230	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S231	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 1NP
S232	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 2NP
S233	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S234	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S235	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S236	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 3NP
S237	C25/30	310 270	proměnná	deska (90)	BK_Strop 2NP
S238	C25/30	150	konstantní	stěna (80)	BK_Stěny 3NP
S239	C25/30	200 160	proměnná	deska (90)	BK_Strop 3NP

## 2.1.2 Zatížení

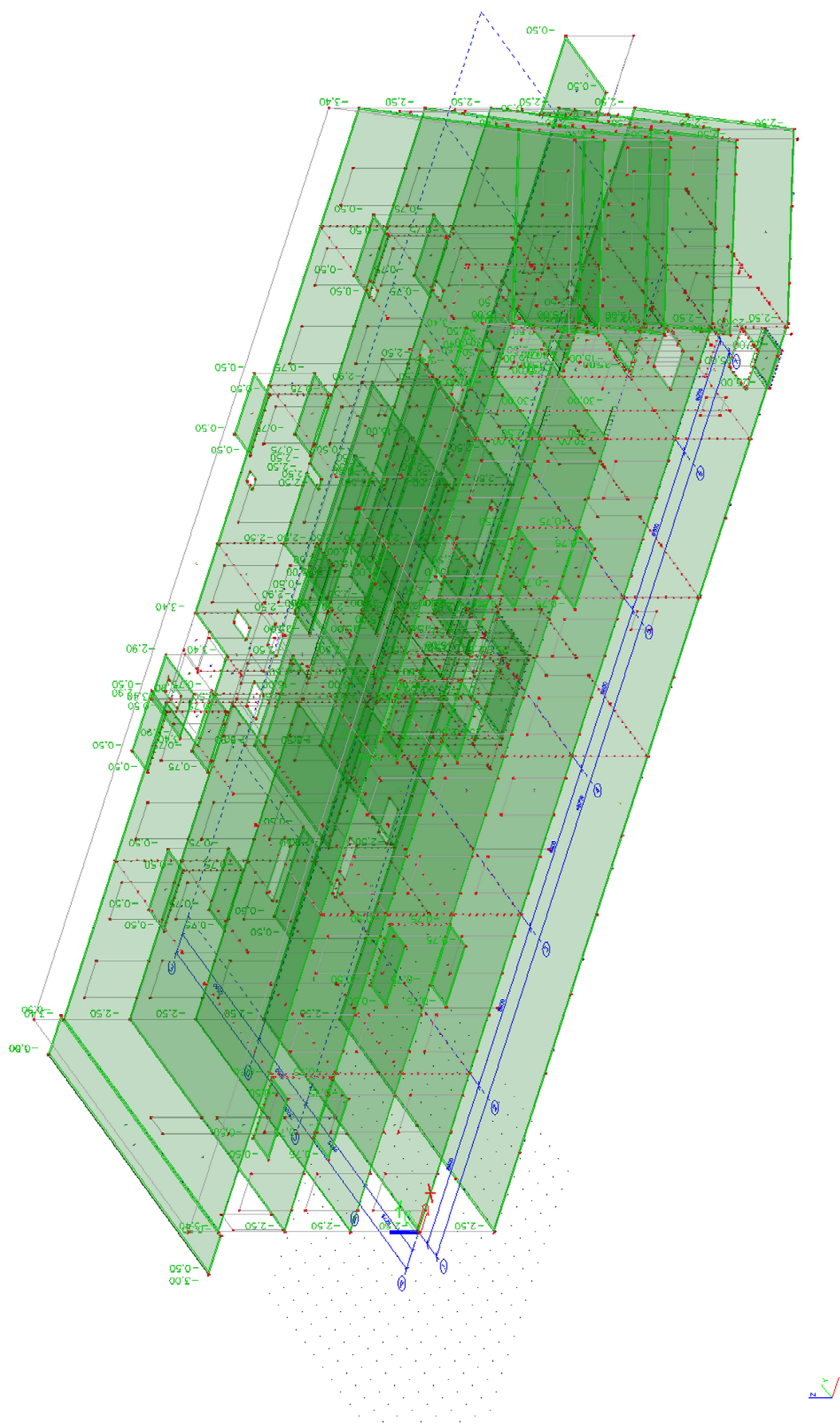
### 2.1.2.1 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
VL. tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
Stálé	Stálé	LG1	Standard				
Užitné-plné	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Užitné-šach1	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Užitné-šach2	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Příčky	Stálé	LG1	Standard				
Zemní tl	Stálé	LG1	Standard				
Sníh	Proměnné	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr -x	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr +x	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr -y	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
Vítr +y	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

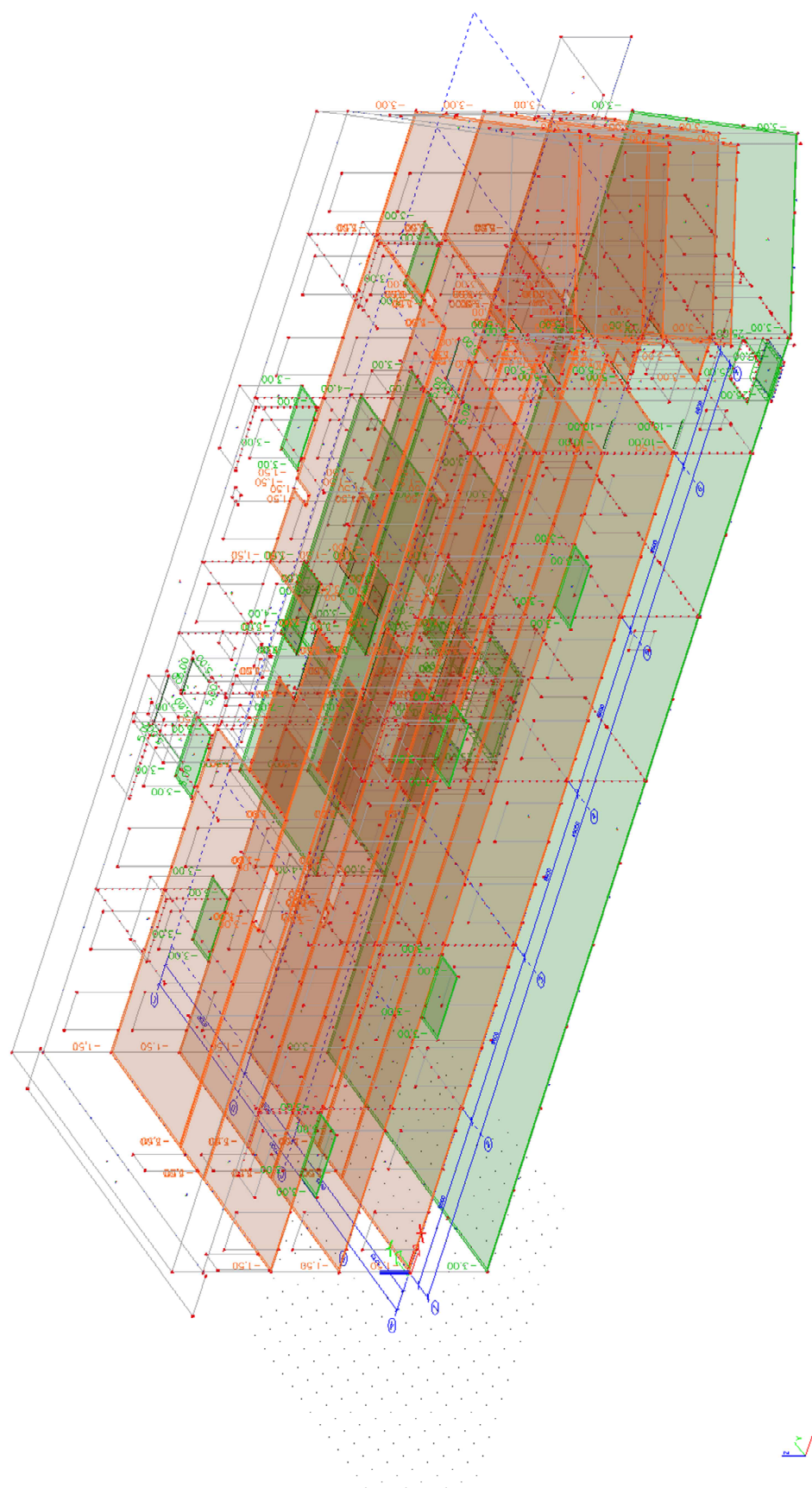
### Poznámka

- na ploché střeše 3.NP i střeše 1.PP je rozhodující zatížení sněhem o velikosti  $q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$

## Zatížení stálé

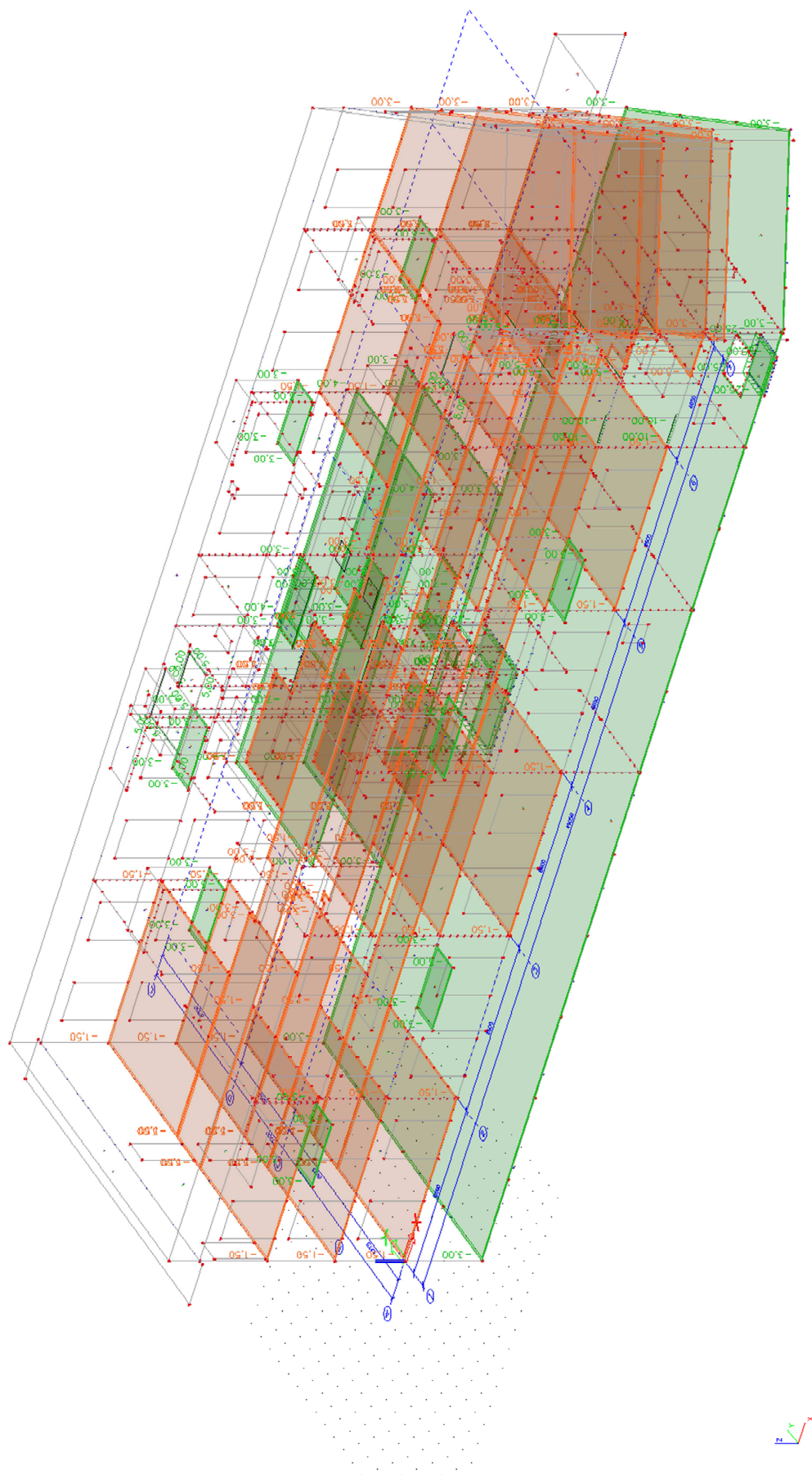


## Zatížení užité – plné

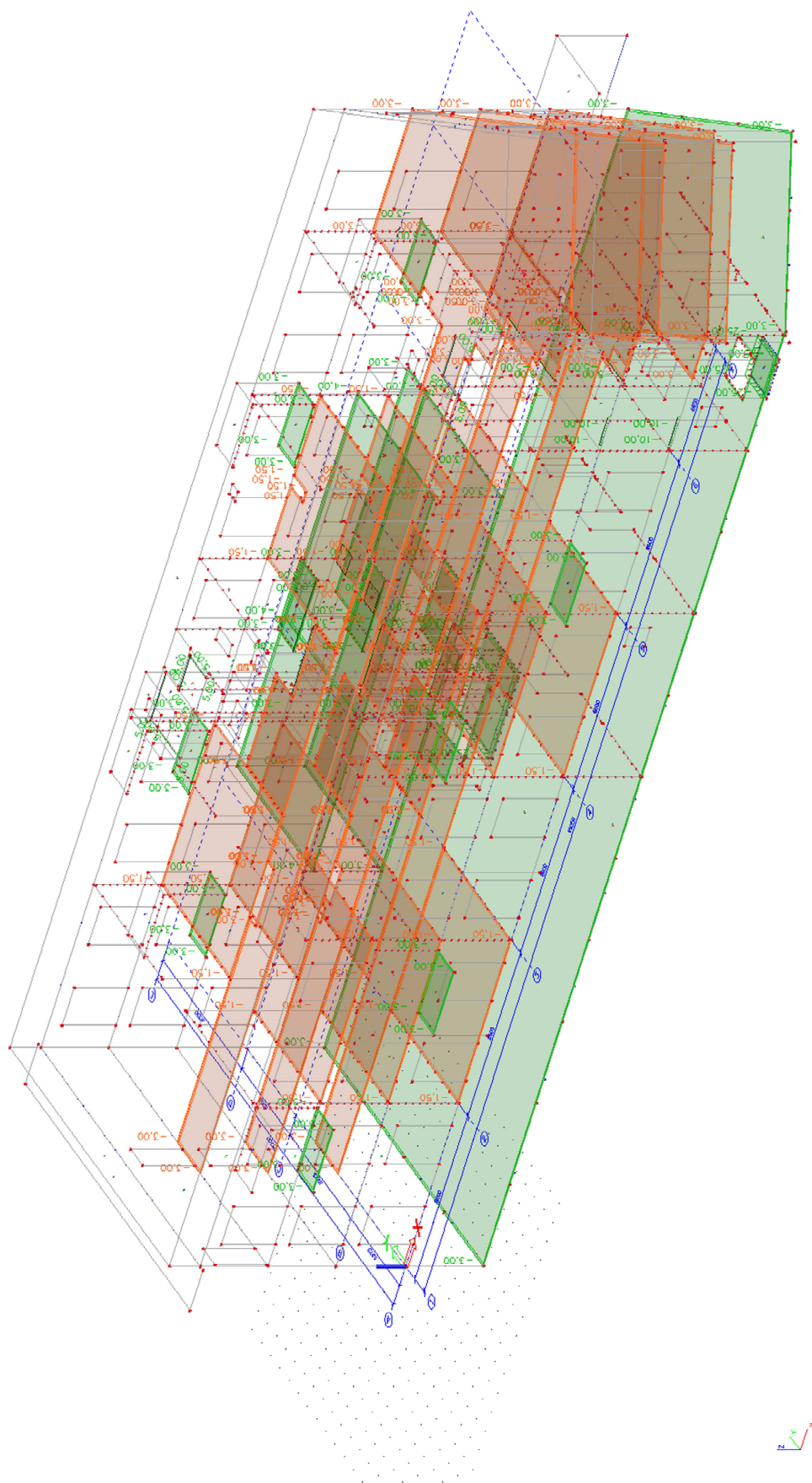




## Zatížení užiténé – šach 1

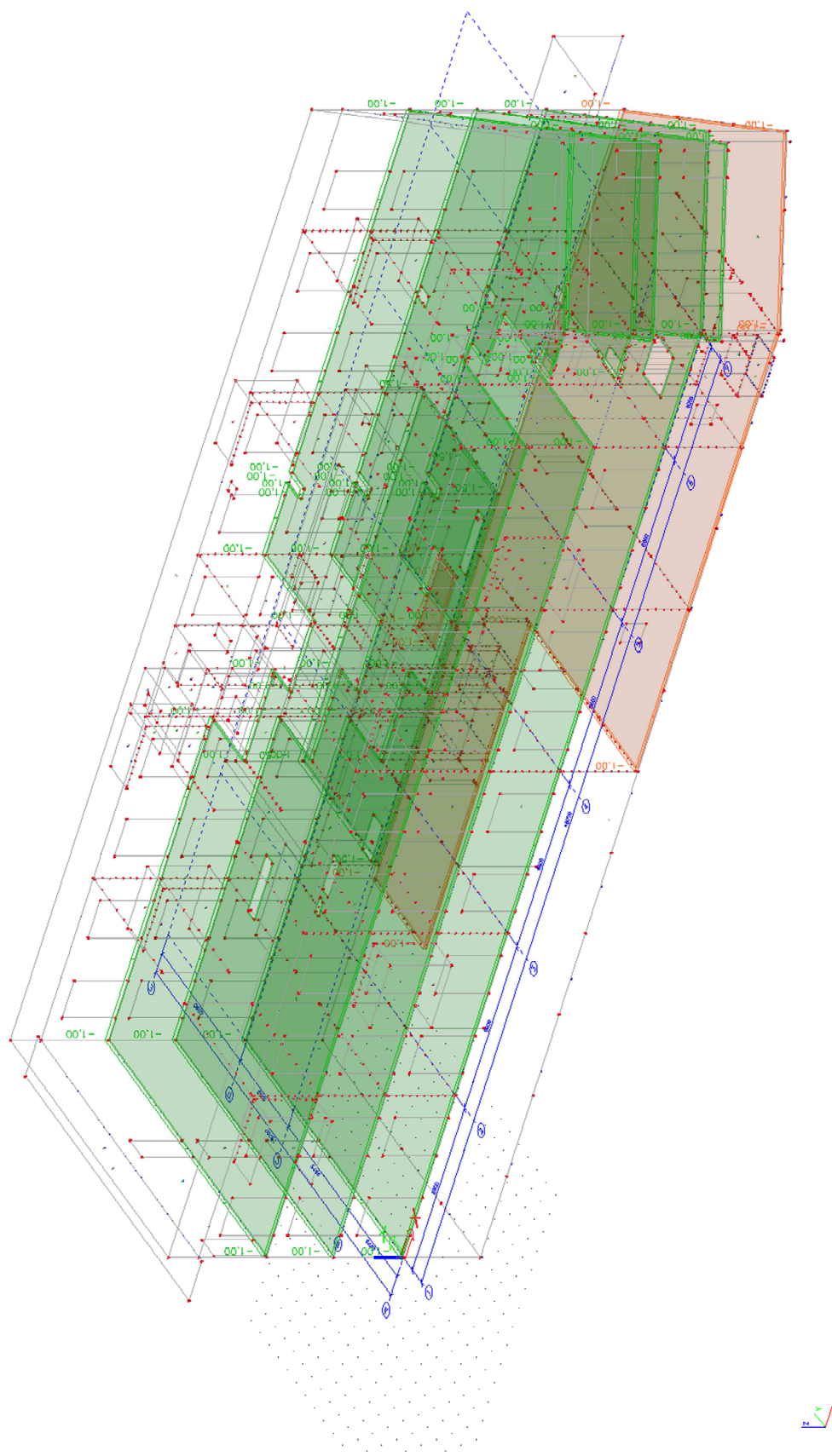


## Zatížení užité – šach 2

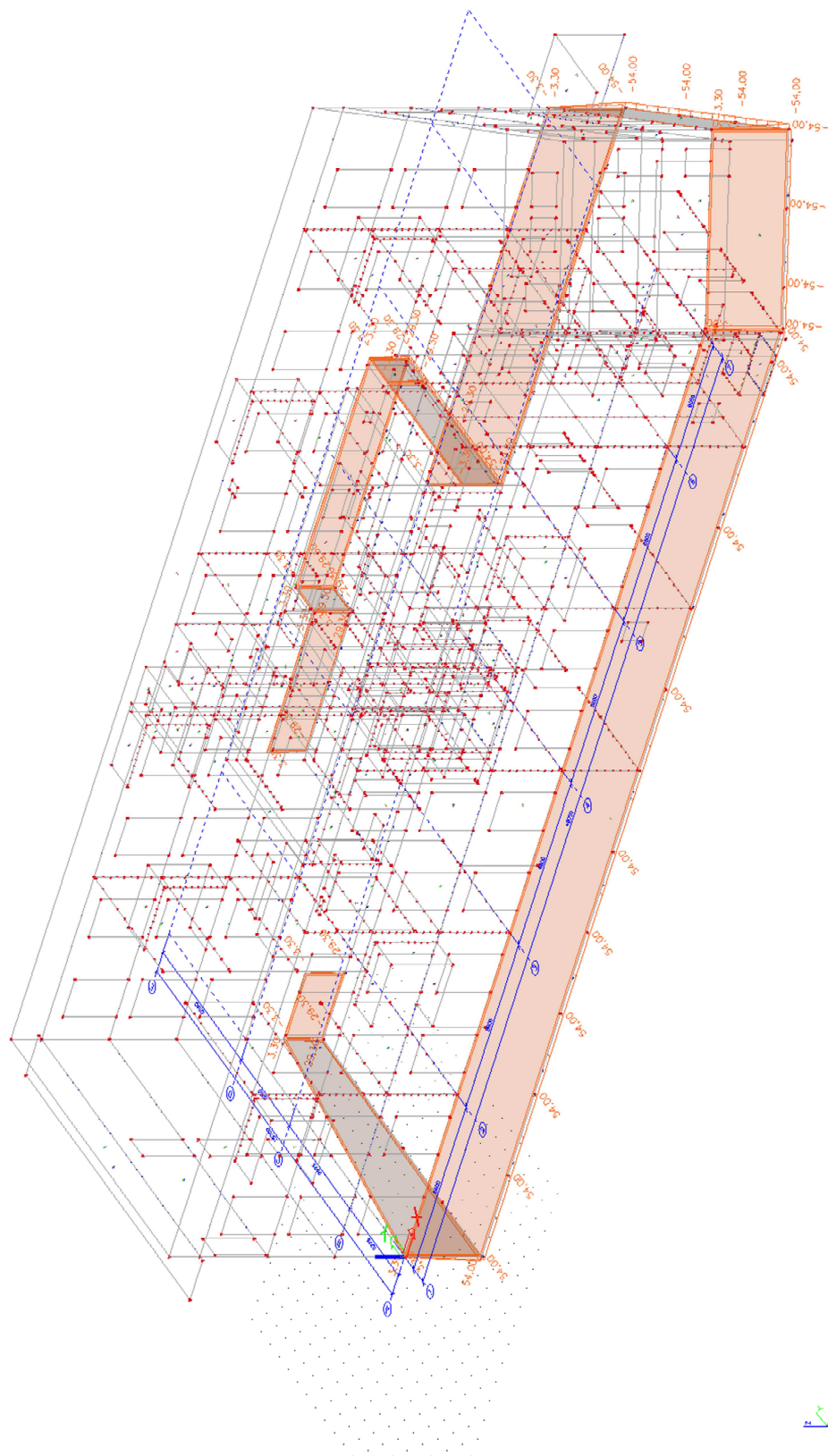




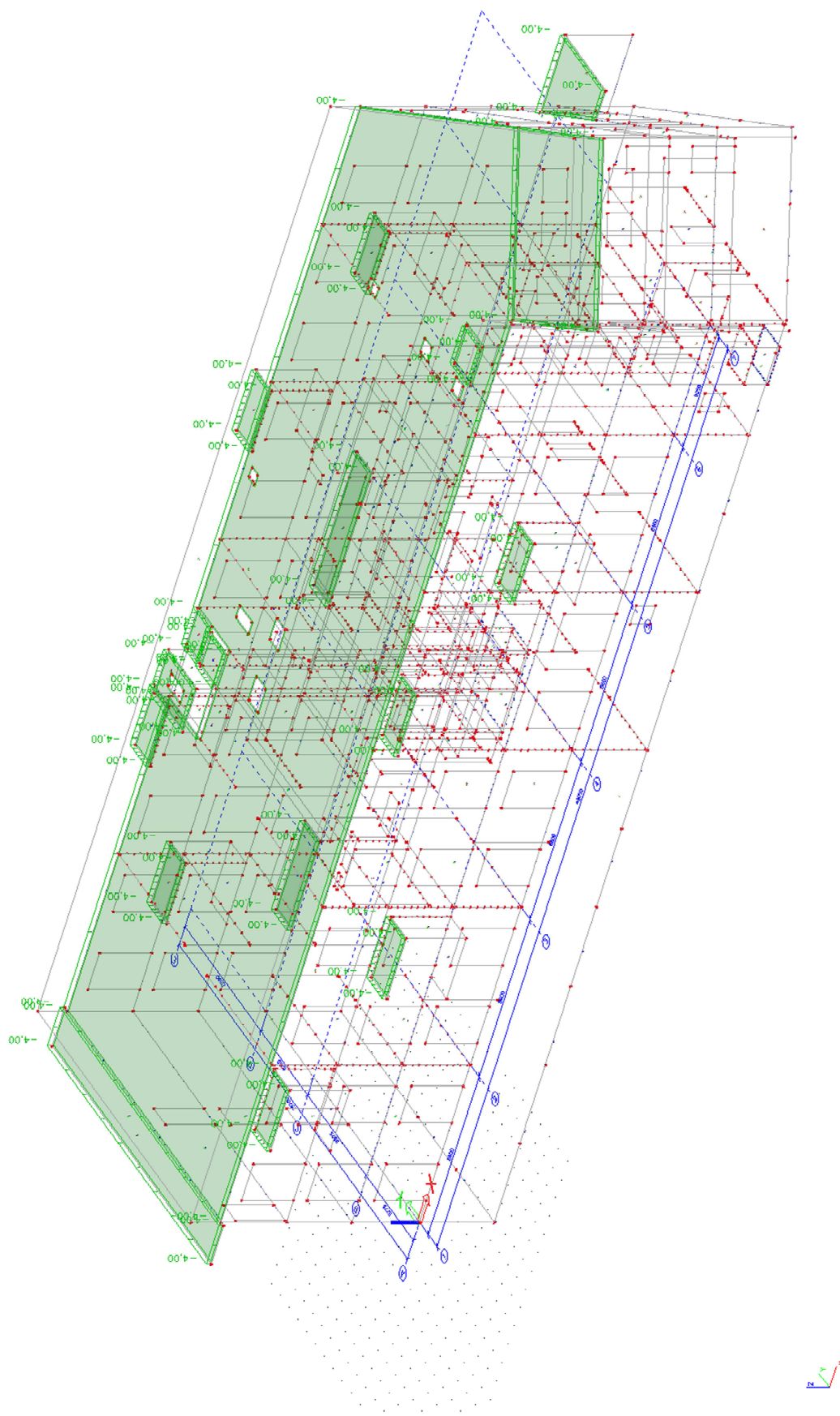
## Zatížení příčkami



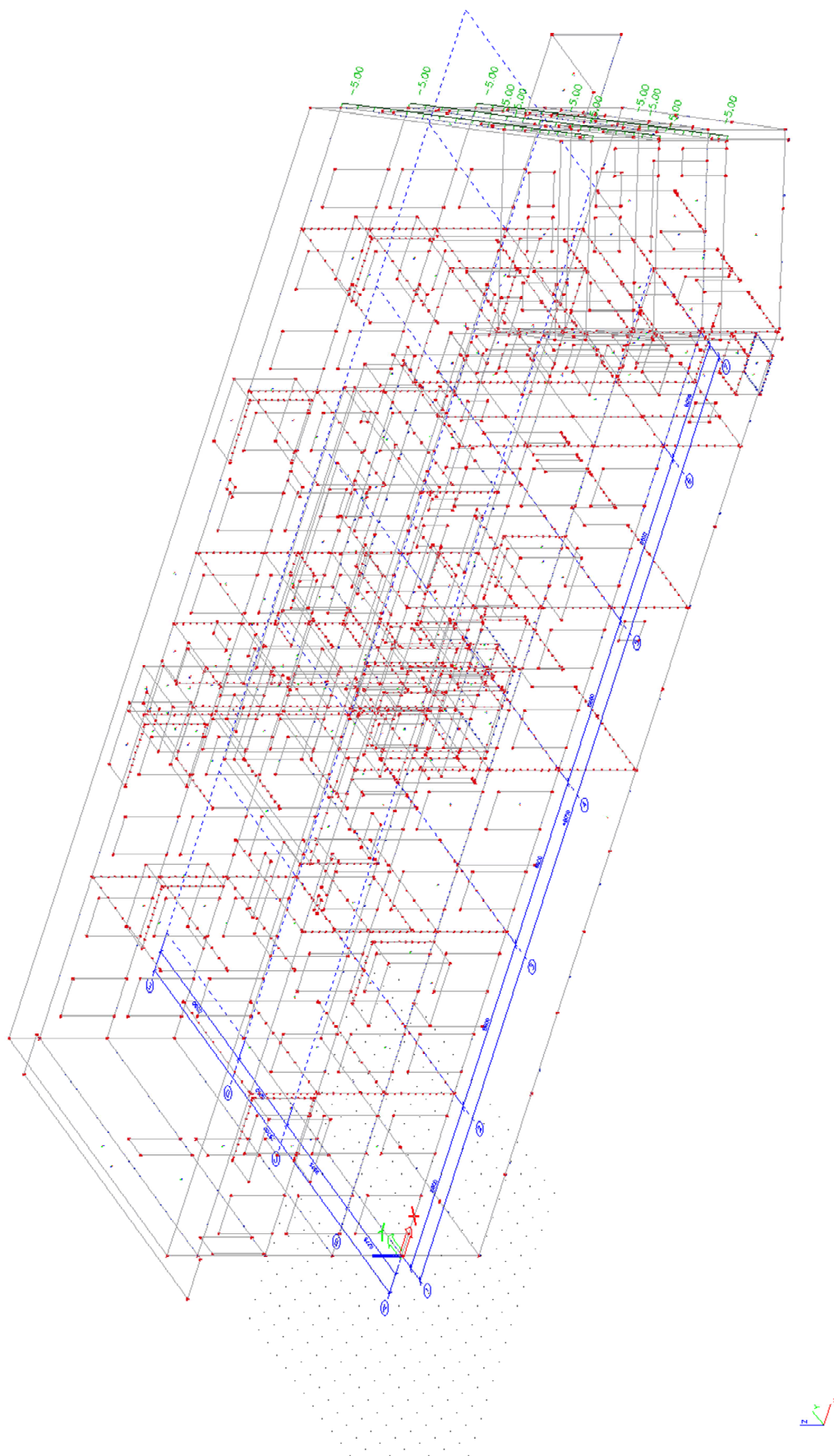
- v případě všech obvodových stěn je modelováno zatížení zemním tlakem v klidu při uvažování součinitele  $K_r \cong 0,65$



## Zatížení sněhem

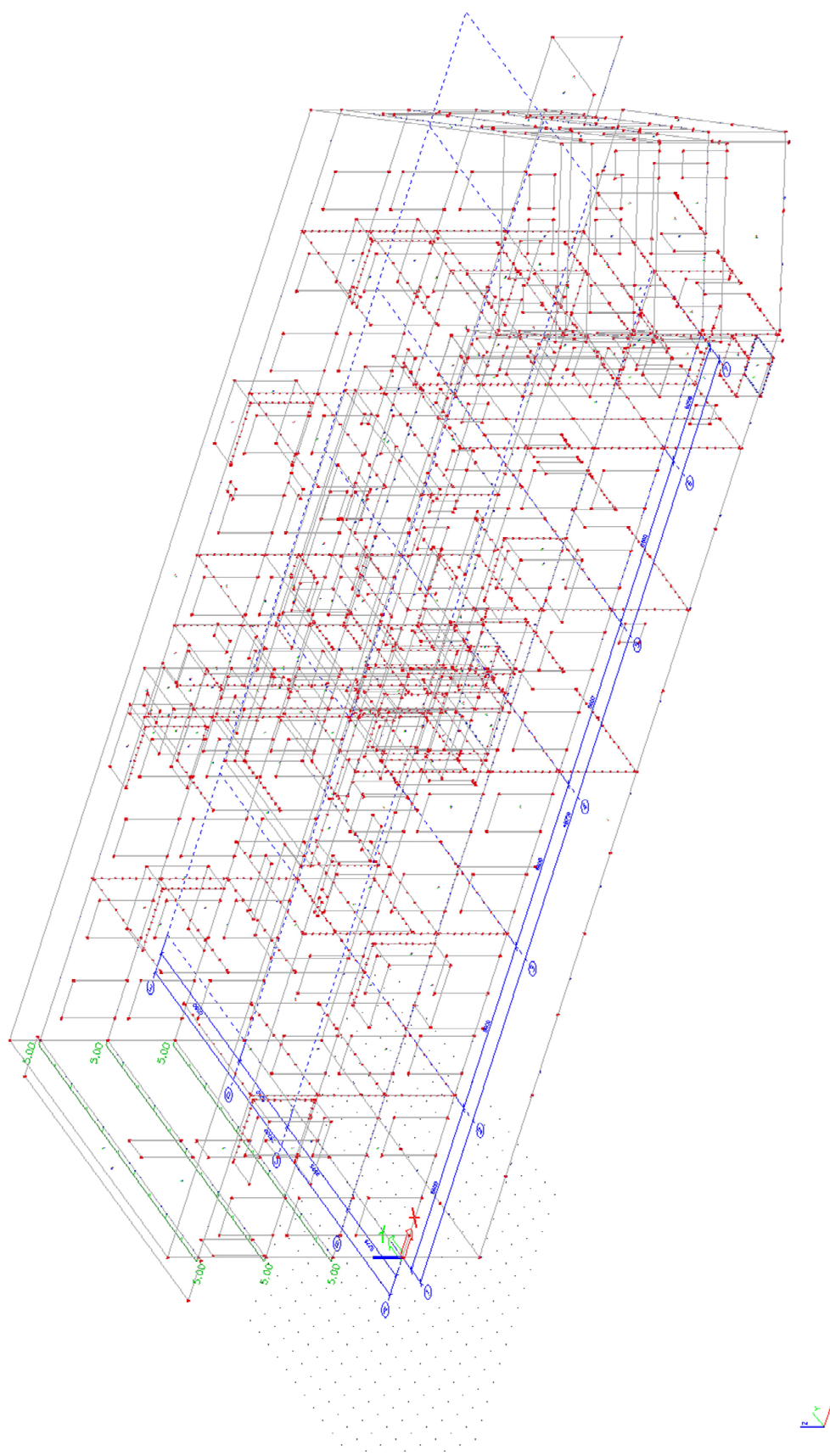


## Zatížení větrem –x

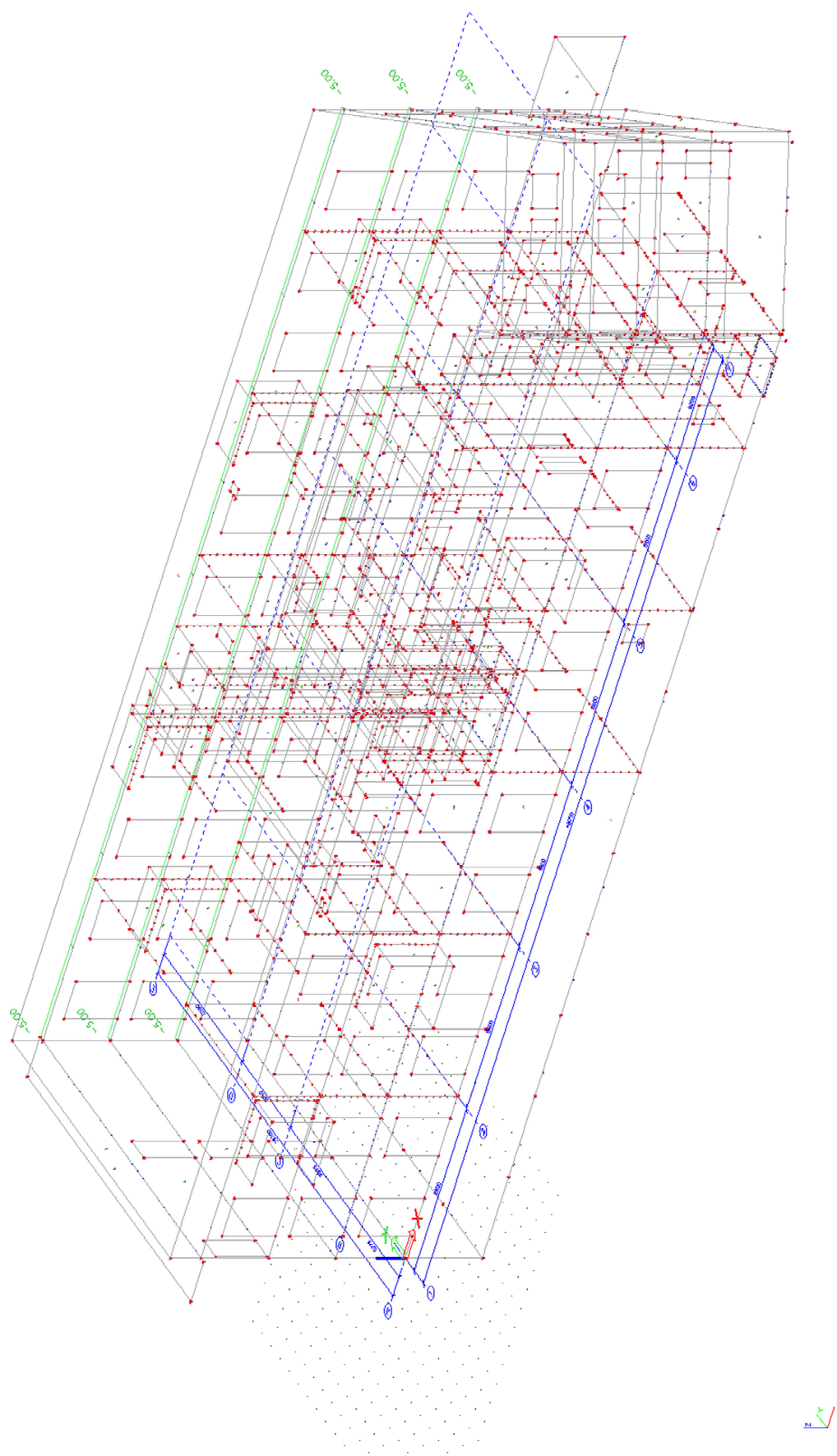




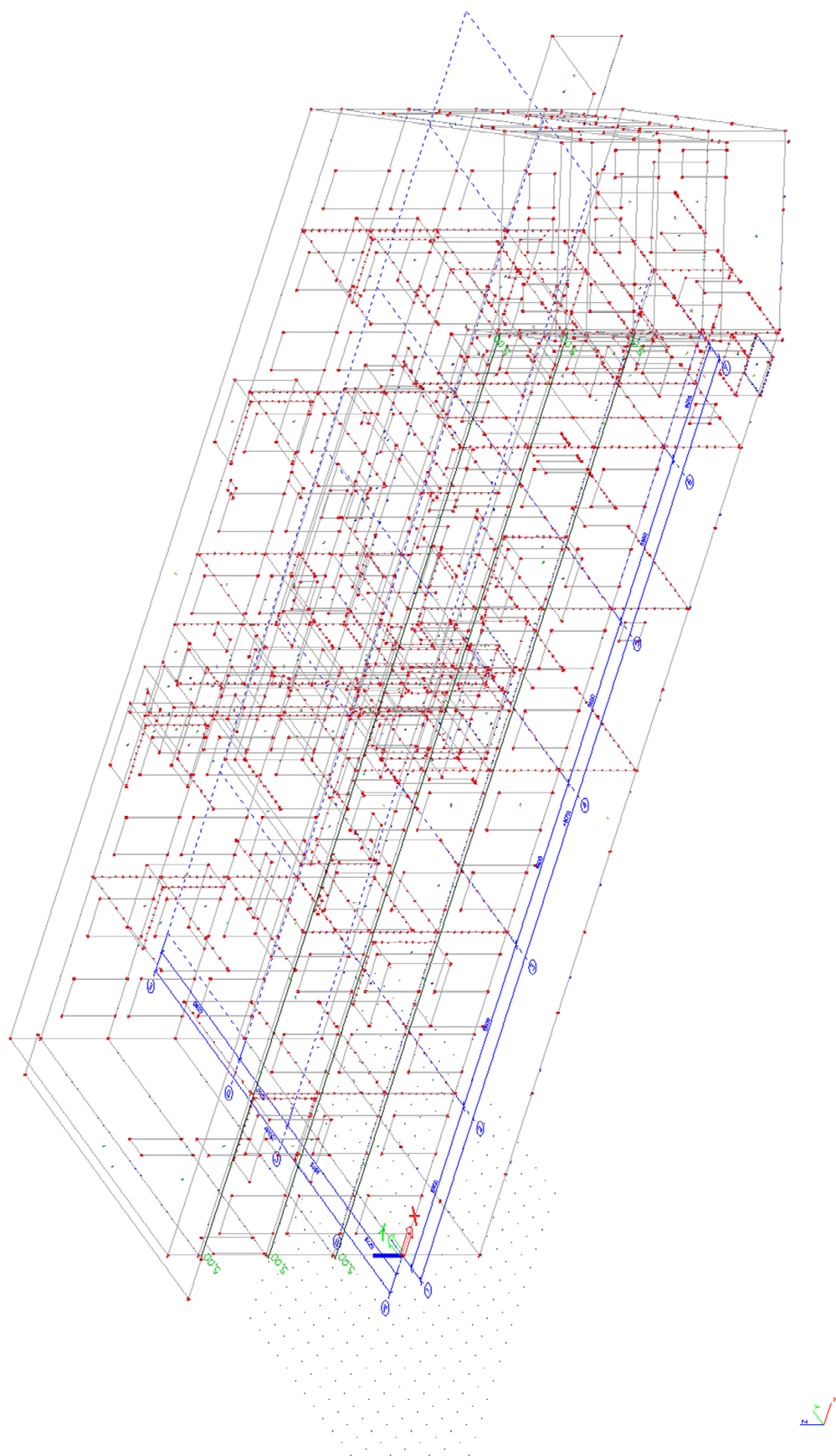
## Zatížení větrem +x



## Zatížení větrem –y



## Zatížení větrem +y



### 2.1.2.2 Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Kat C : shromáždění
LG3	Proměnné	Výběrová	Vítr
LG4	Proměnné	Výběrová	Sníh

### 2.1.2.3 Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	VI. tíha	1,00
		Stálé	1,00
		Užitné-šach1	1,00
		Příčky	1,00
		Zemní tl	1,00
		Vítr -x	1,00
		Vítr +x	1,00
		Vítr -y	1,00
		Vítr +y	1,00
		Sníh	1,00
		Užitné-šach2	1,00
		Užitné-plné	1,00
MSP	EN-MSP charakteristická	VI. tíha	1,00
		Stálé	1,00
		Užitné-šach1	1,00
		Příčky	1,00
		Zemní tl	1,00
		Vítr -x	1,00
		Vítr +x	1,00
		Vítr -y	1,00
		Vítr +y	1,00
		Sníh	1,00
		Užitné-šach2	1,00
		Užitné-plné	1,00
MSP-KVAZI	EN-MSP kvazistálá	VI. tíha	1,00
		Stálé	1,00
		Užitné-šach1	1,00
		Příčky	1,00
		Zemní tl	1,00
		Vítr -x	1,00
		Vítr +x	1,00
		Vítr -y	1,00
		Vítr +y	1,00
		Sníh	1,00
		Užitné-šach2	1,00
		Užitné-plné	1,00
Požár	EN-mimořádné 1	VI. tíha	1,00
		Stálé	1,00
		Užitné-šach1	1,00
		Příčky	1,00
		Zemní tl	1,00
		Vítr -x	1,00
		Vítr +x	1,00
		Vítr -y	1,00
		Vítr +y	1,00
		Sníh	1,00
		Užitné-šach2	1,00
		Užitné-plné	1,00

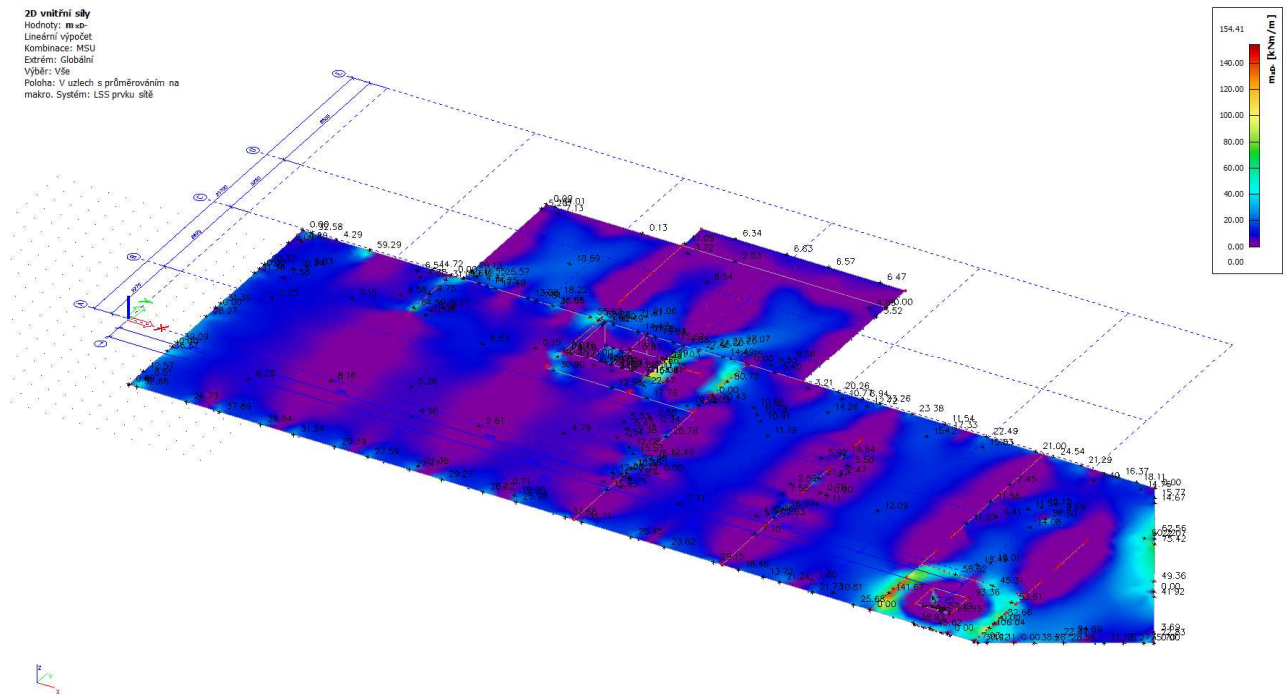


## 2.1.3 Vnitřní síly

### 2.1.3.1 Desky

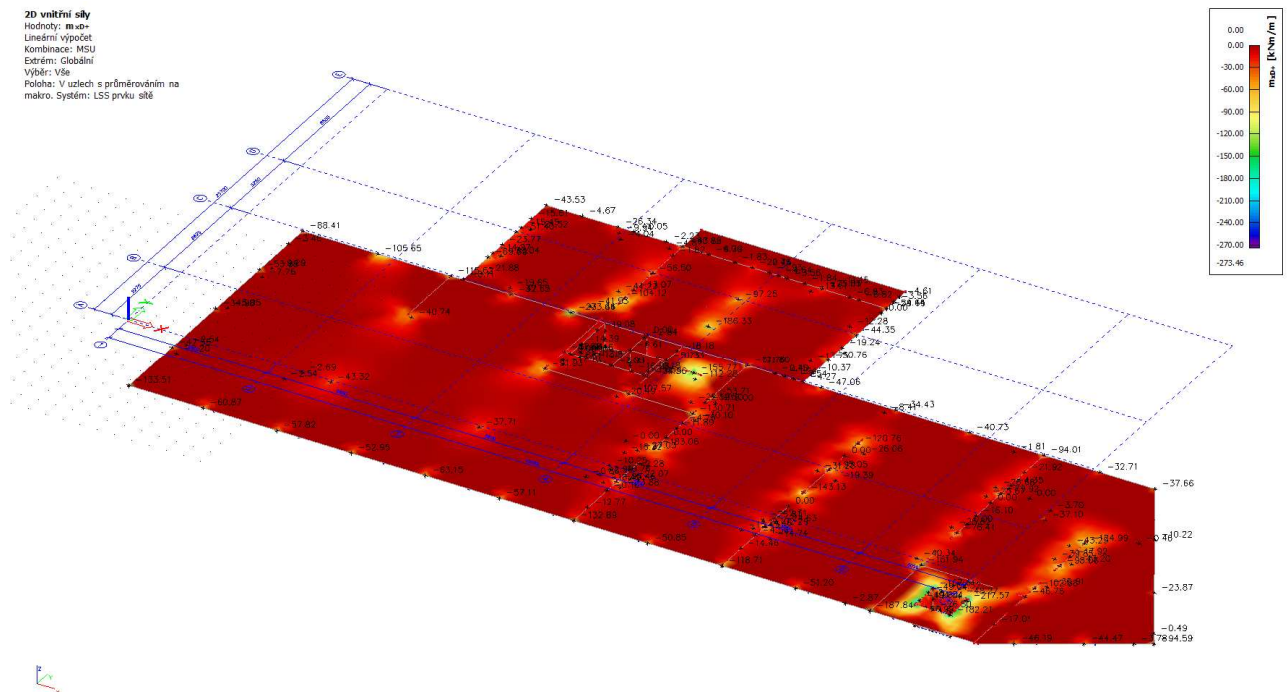
#### základová deska 1.PP - izolínie $m_{xD}$

2D vnitřní síly  
Hodnoty: m-as  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSU  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



#### základová deska 1.PP - izolínie $m_{xD}$

2D vnitřní síly  
Hodnoty: m-as  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSU  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



## základová deska 1.PP - izolinie $m_{yD}$

2D vnitřní síly

Hodnoty:  $m_{yD}$

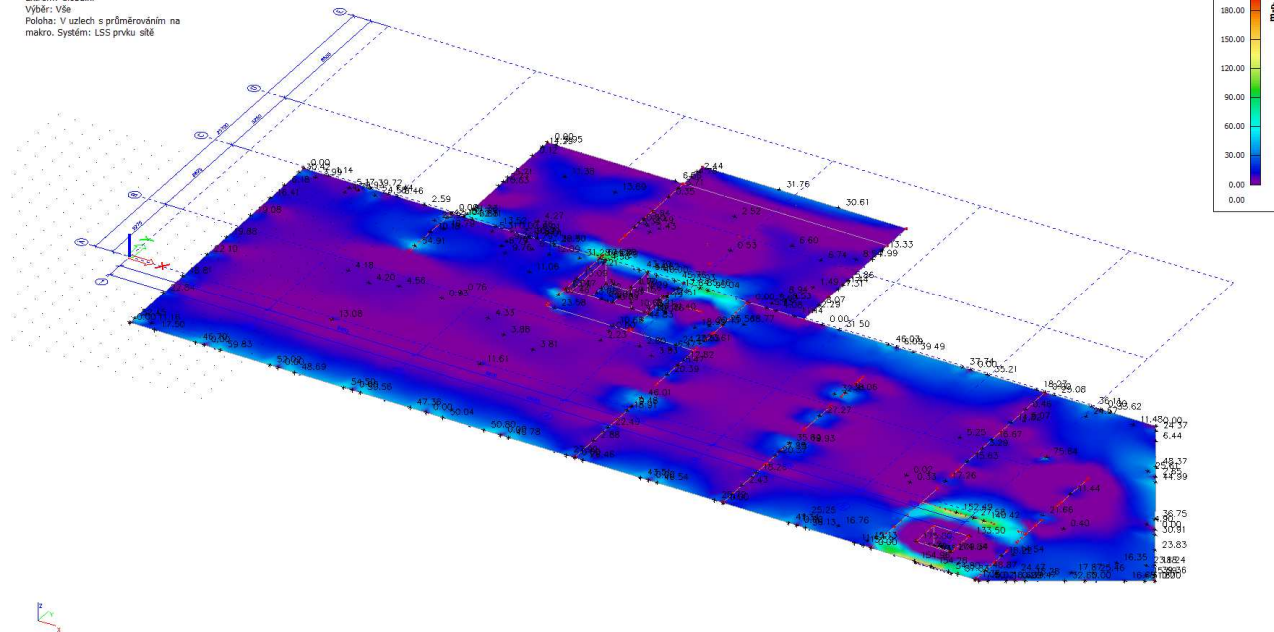
Lineární výpočet

Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



## základová deska 1.PP - izolinie $m_{yD+}$

2D vnitřní síly

Hodnoty:  $m_{yD+}$

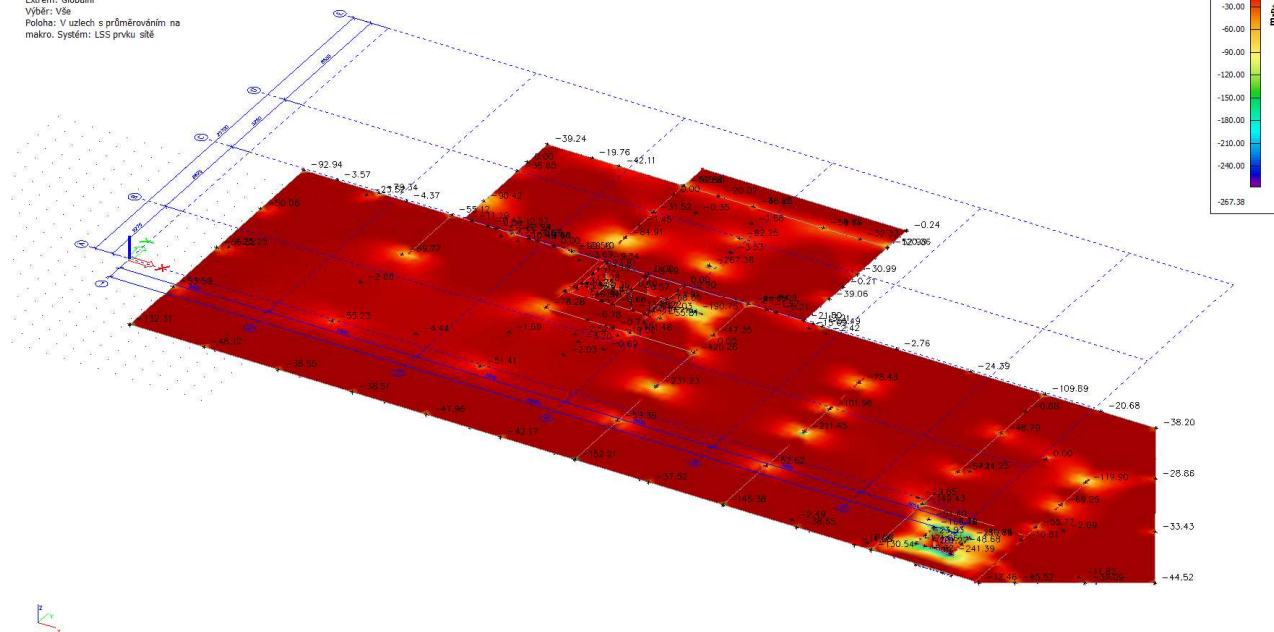
Lineární výpočet

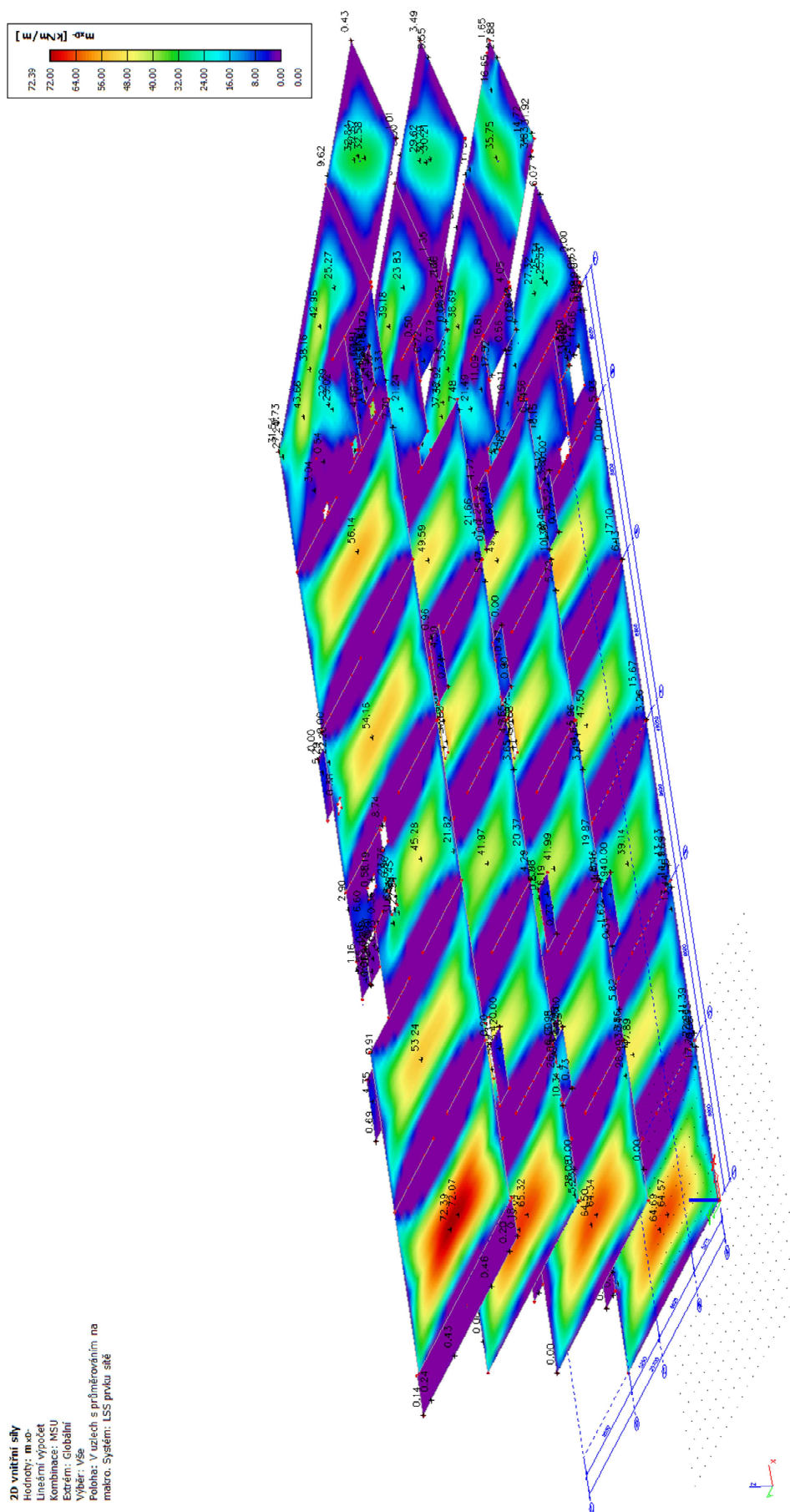
Kombinace: MSU

Extrém: Globální

Výběr: Vše

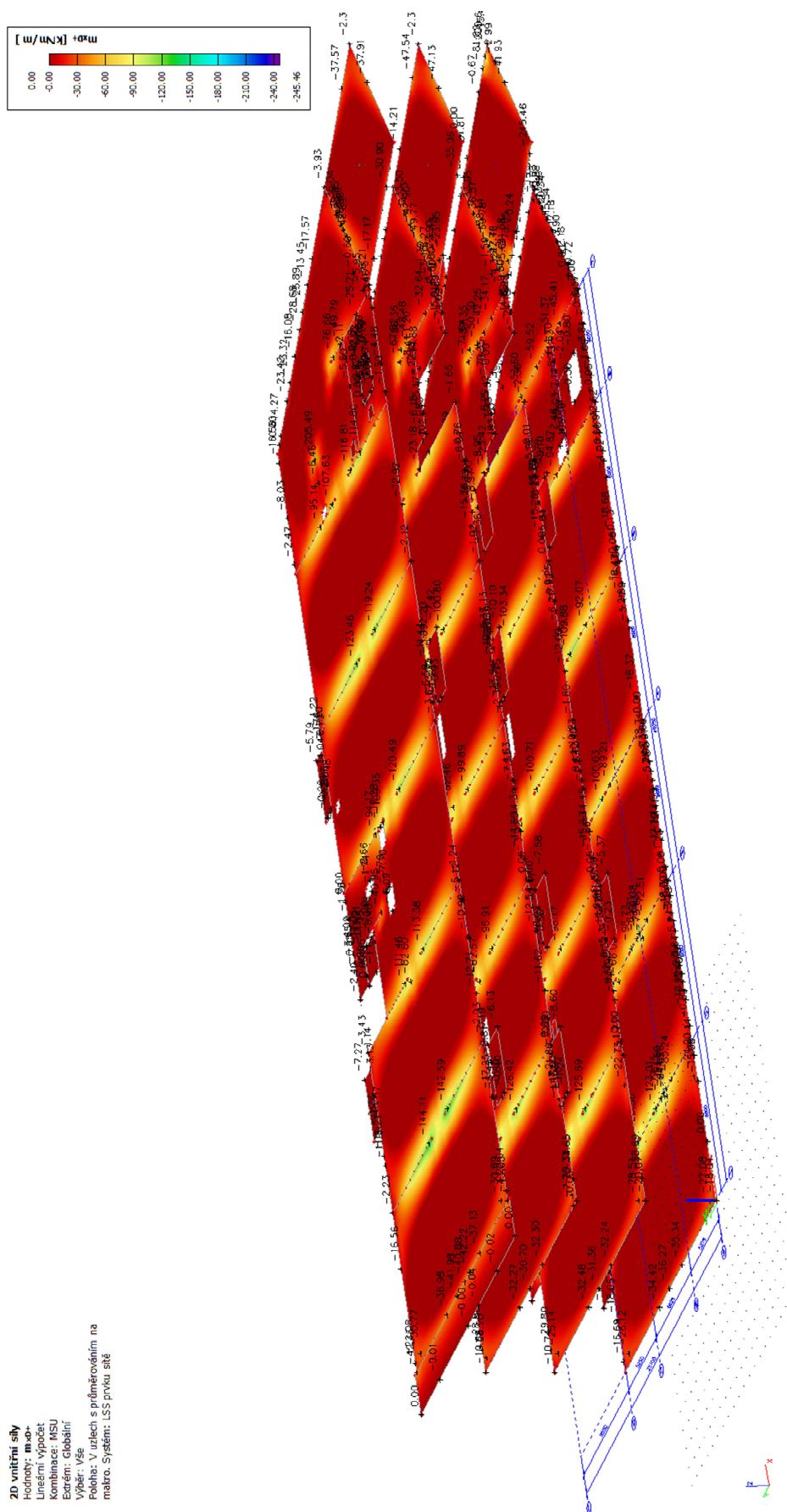
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



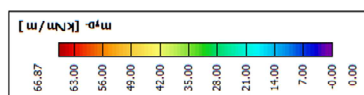




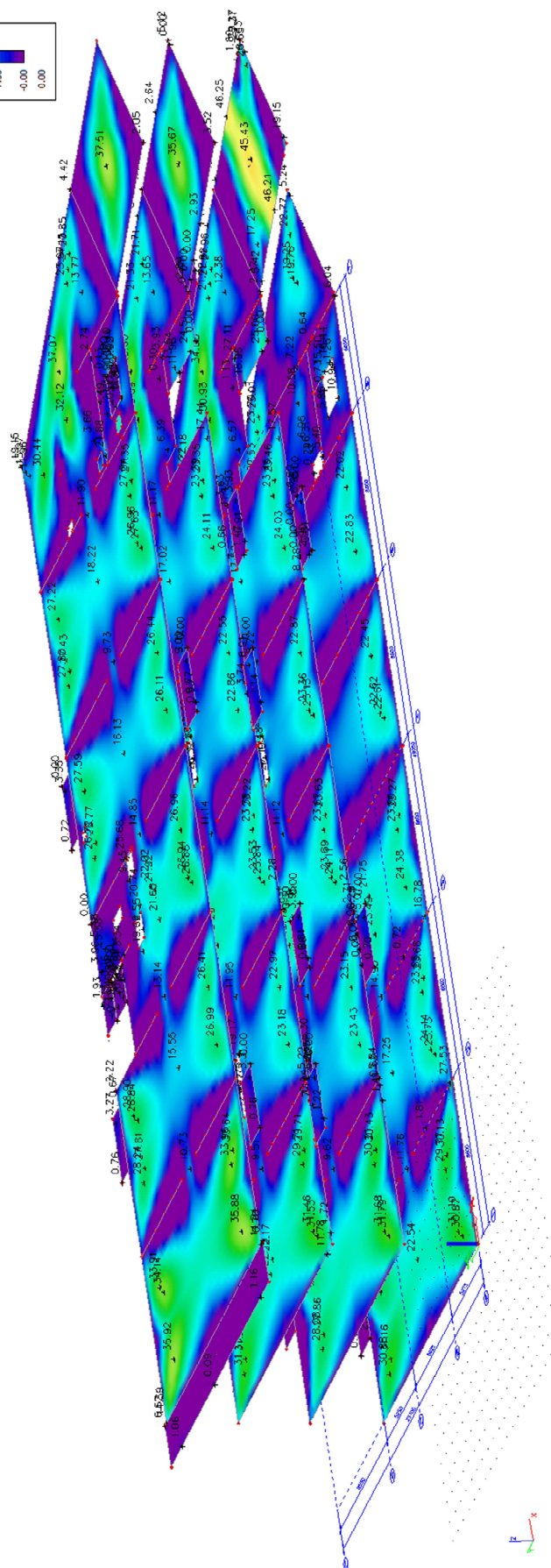
**stropní desky - izolinie  $m_{xD+}$**



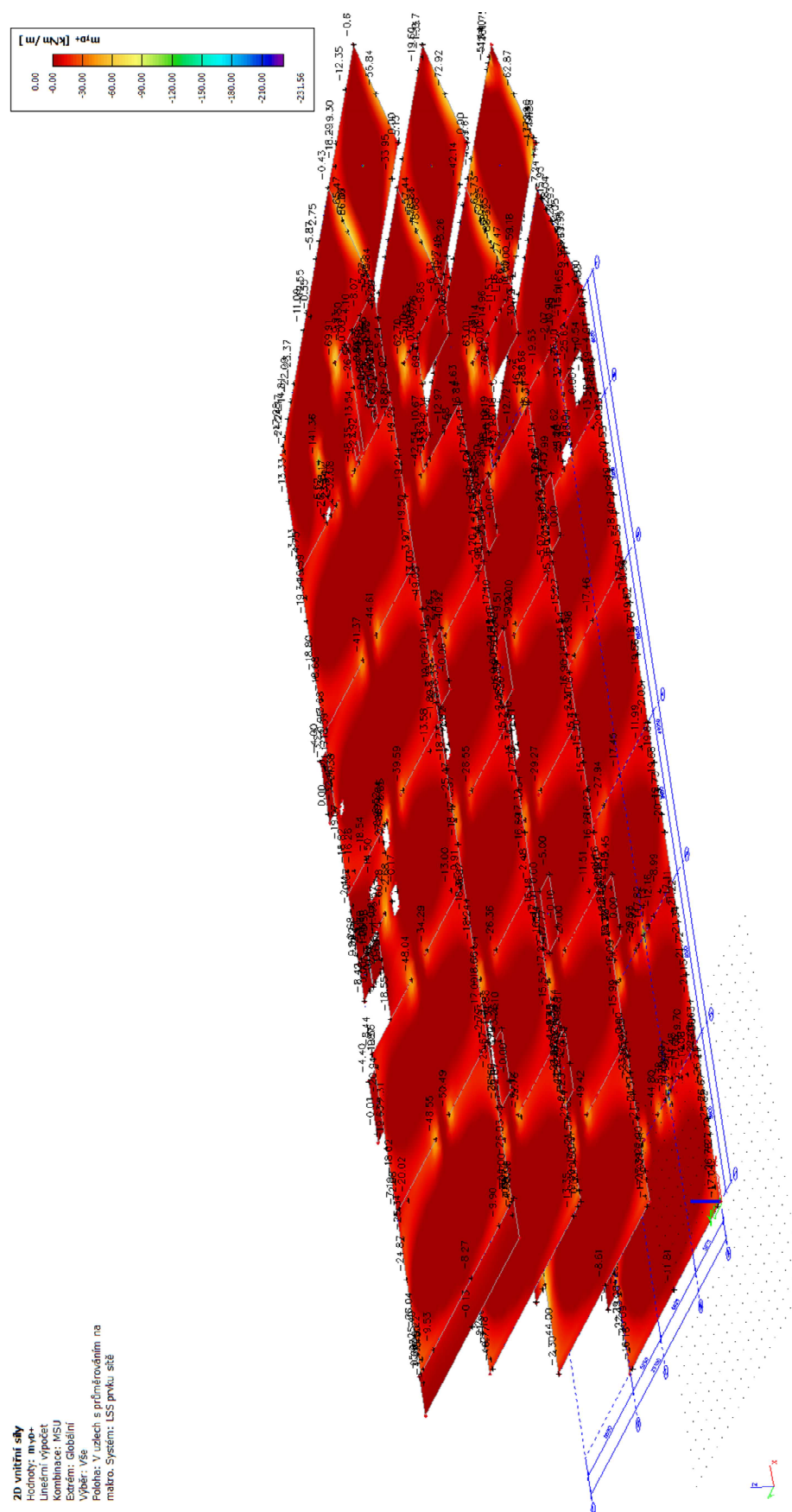
**stropní desky - izolinie  $m_{yD}$**



**2D vnitřní síly**  
Hodnoty: m\_yD  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSU  
Extrem: Globální  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na  
mřížku. Systém: LSS prvků síť

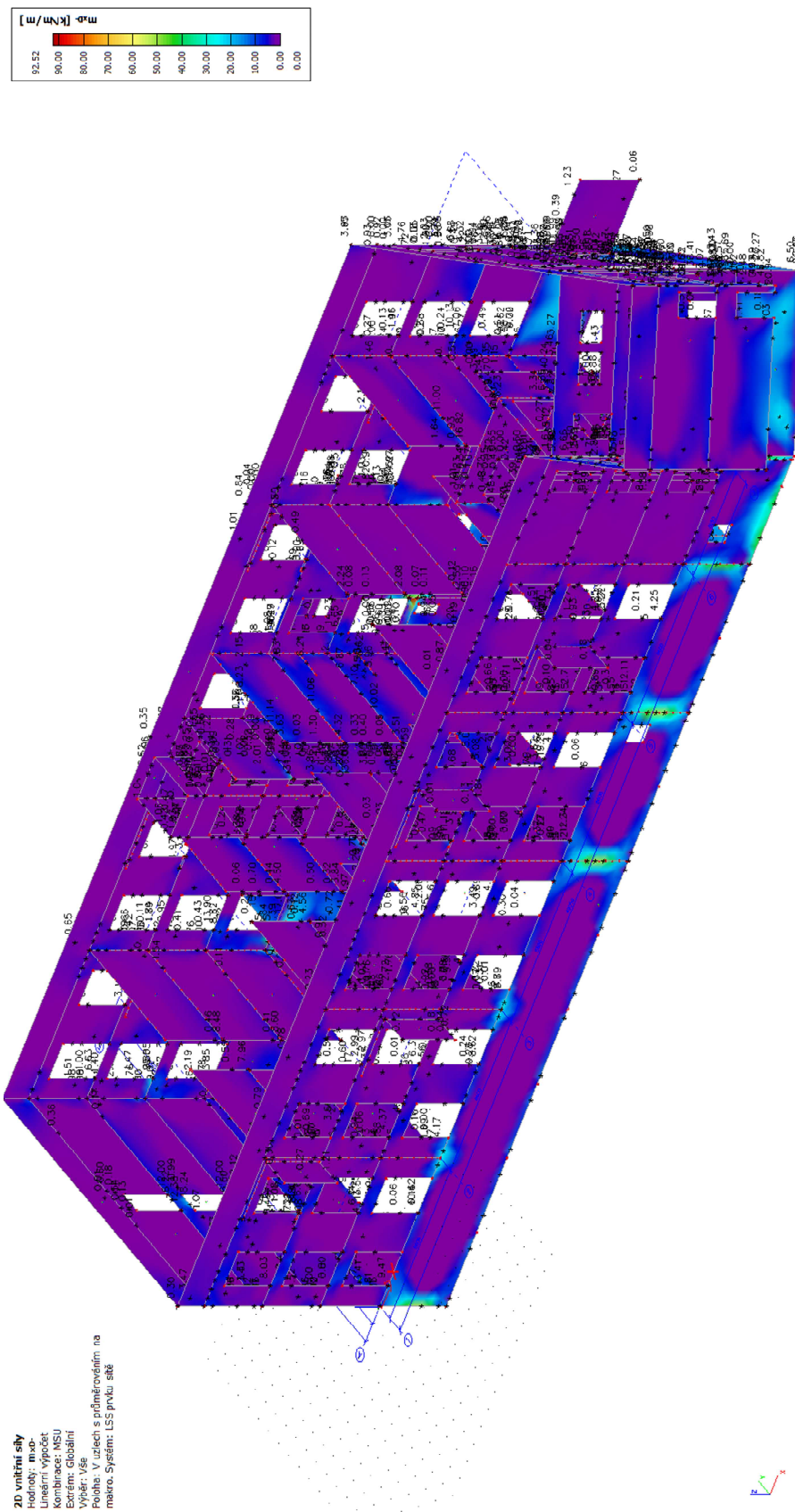


**stropní desky - izolinie  $m_{yD+}$**



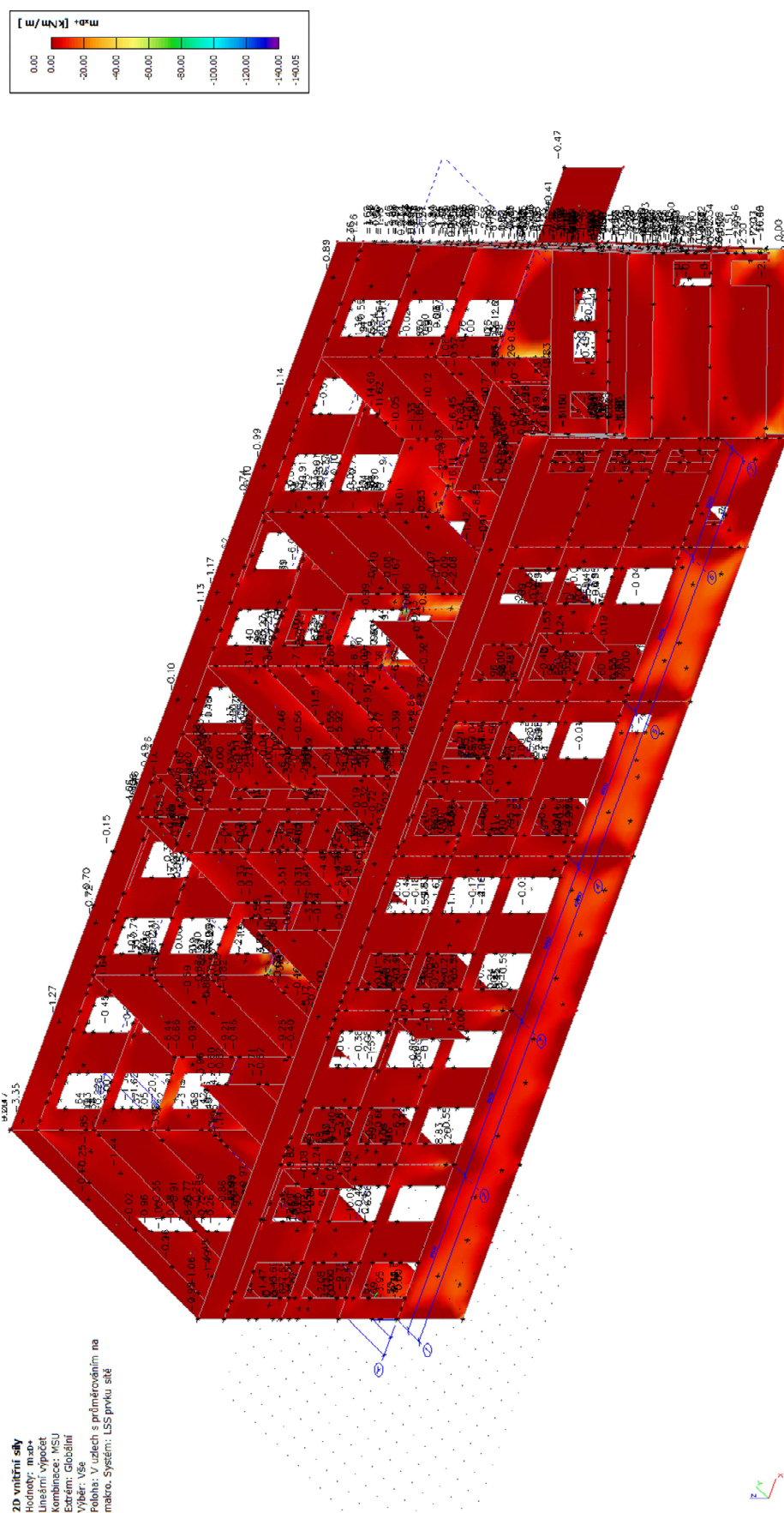
## 2.1.3.2 Stěny

stěny - izolinie  $m_{xD}$



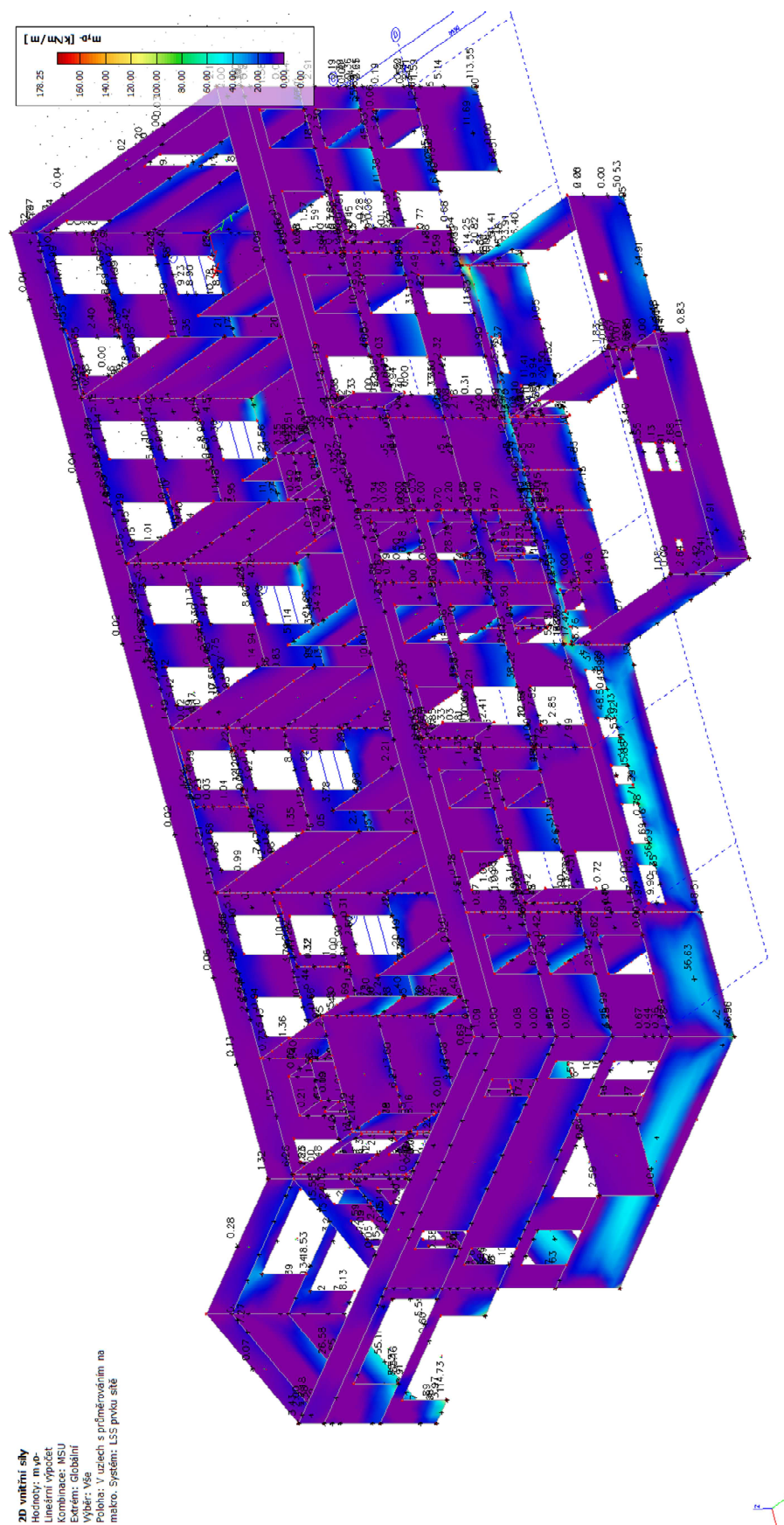


**stěny - izolinie  $m_{xD+}$**

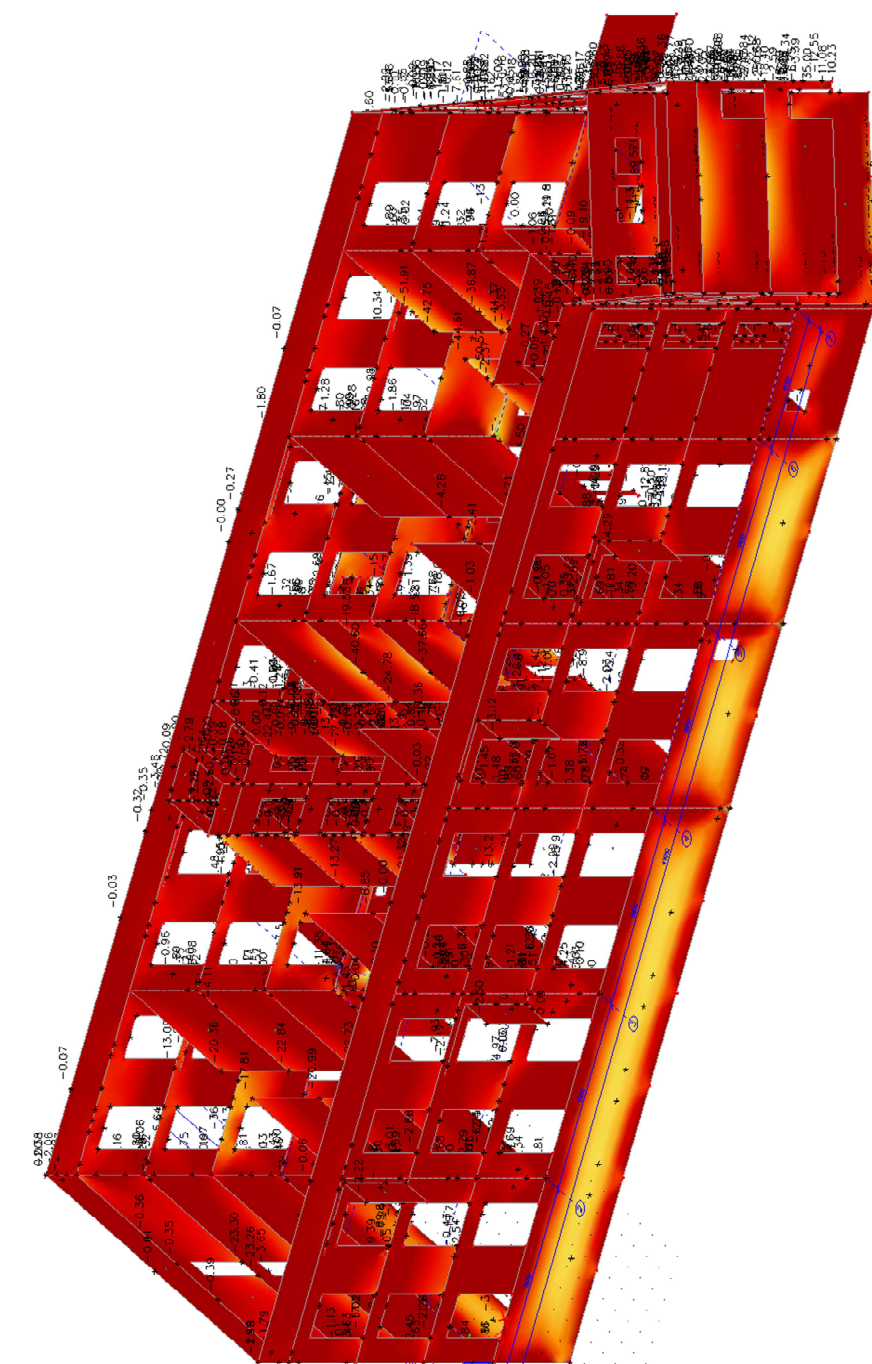
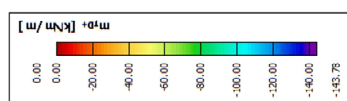




**stěny - izolacie m<sub>yp</sub>.**



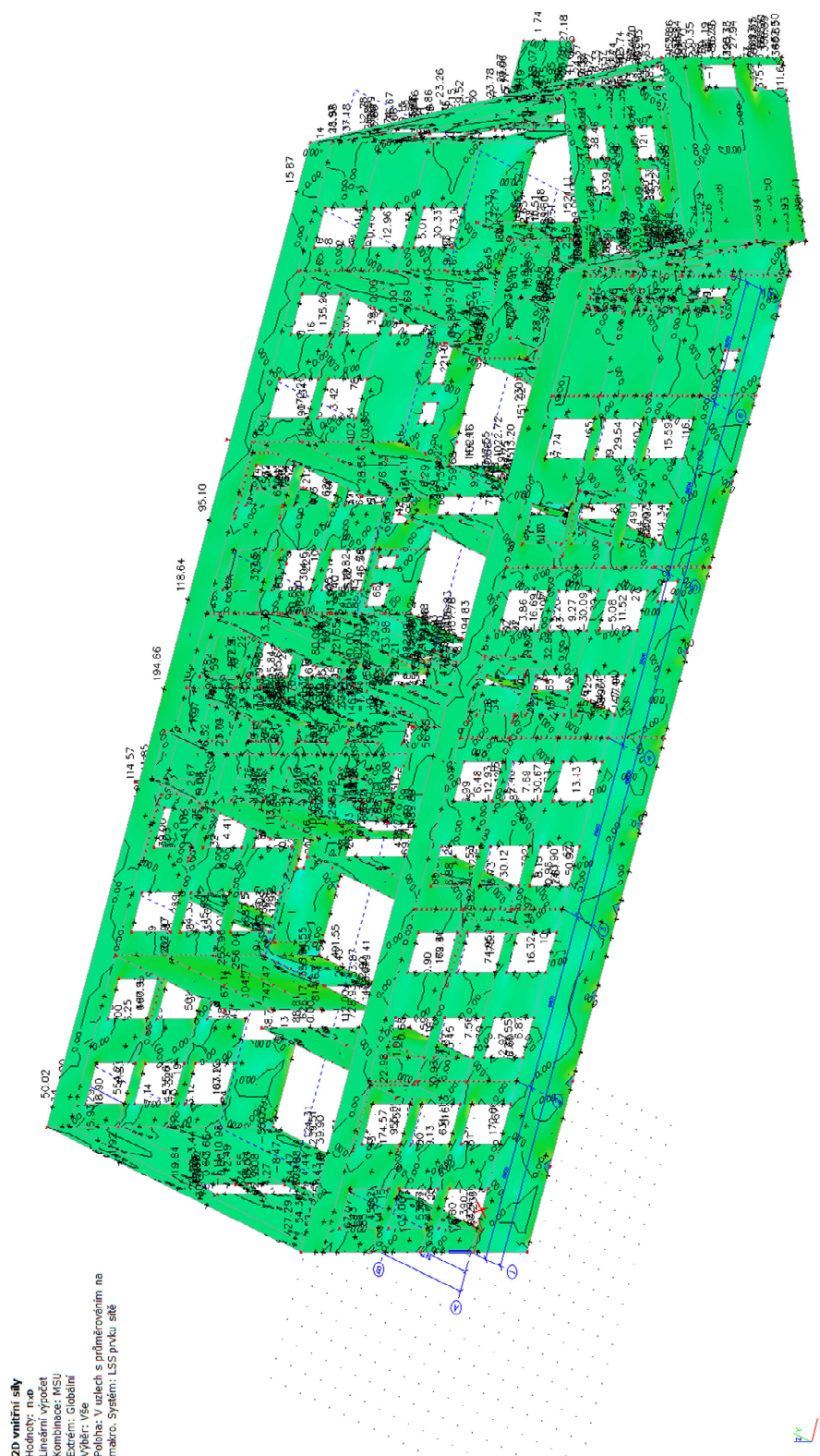
**stěny - izolinie  $m_{yD+}$**



**2D vnitřní síly**  
Hodnoty:  $m_{yD+}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSU  
Výběr: Globální  
Poloha: V úzlech s průměrováním na  
metra. Systém: LS prvku síť

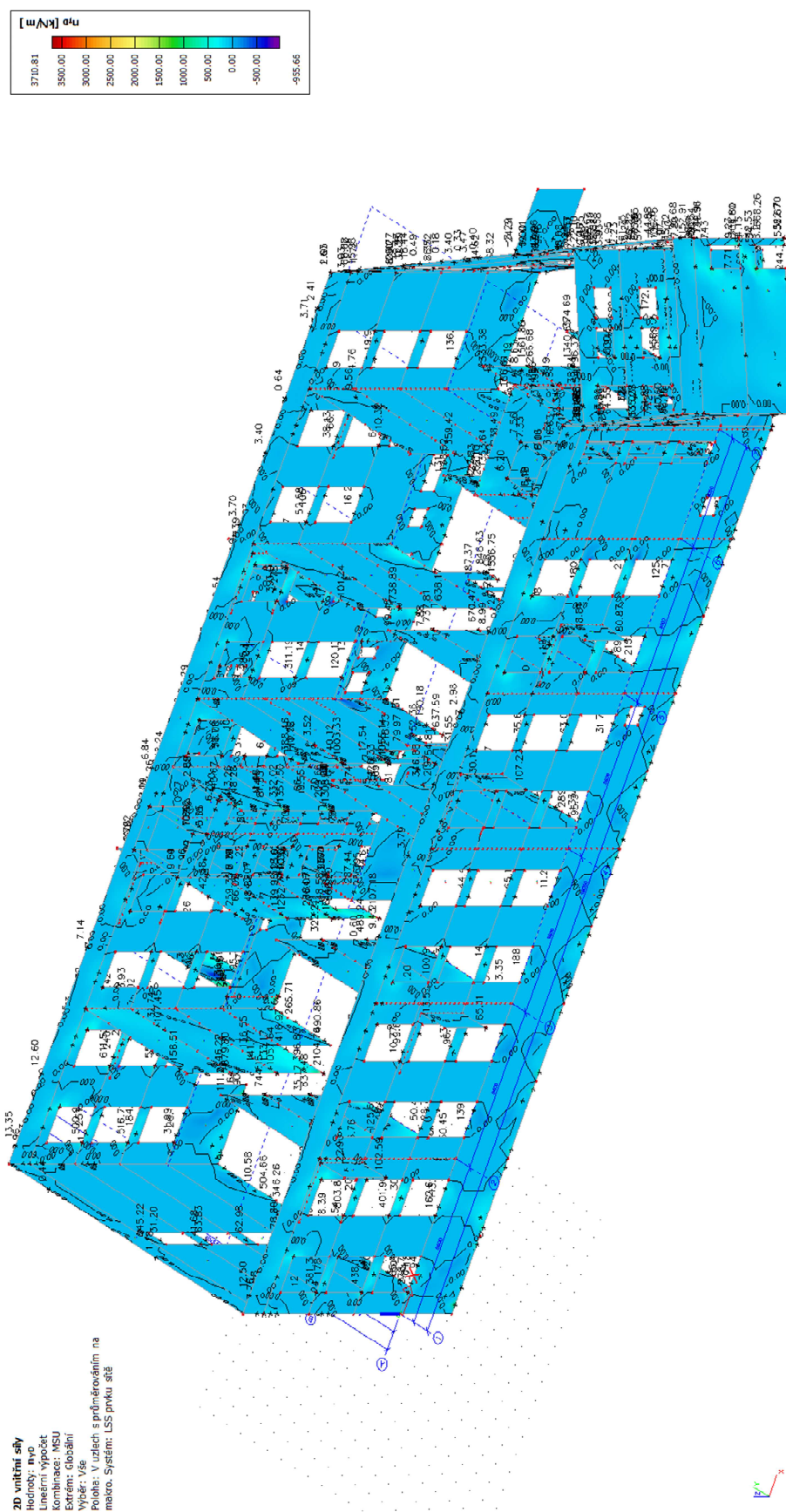


A horizontal color scale bar for the variable  $n_{50}$  in units of  $K/m$ . The scale ranges from 2686.08 (red) to -1734.69 (blue). The values are marked at 2686.08, 2500.00, 2000.00, 1500.00, 1000.00, 500.00, 0.00, -500.00, -1000.00, and -1500.00. The color transitions from red at the high end, through orange, yellow, green, and cyan, to blue at the low end.

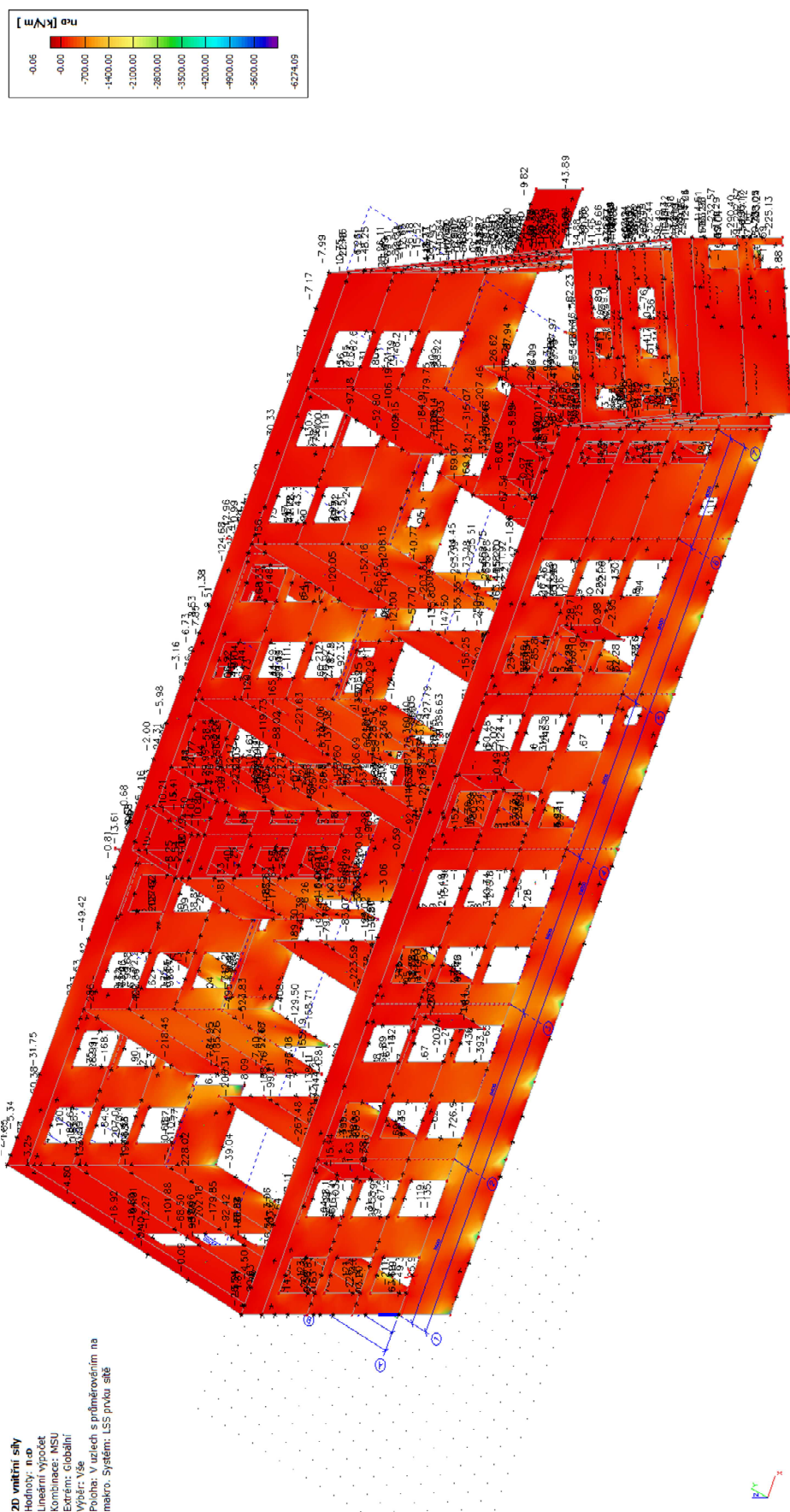




## stěny - izolinie $n_y$



# stěny - izolinie $n_c$



### 2.1.3.3 Sloupy

#### Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B1	0,00 0	MSU/1	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	- <b>1540,30</b>	<b>2,36</b>	-1,46	-0,10	-1,82	-2,87
B17	3,40 0	MSU/2	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	<b>-204,15</b>	-5,04	2,01	0,10	5,22	-10,58
B1	0,00 0	MSU/3	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	-1193,44	1,96	<b>-2,74</b>	-0,08	2,79	-2,37
B3	0,00 0	MSU/1	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	-1504,45	0,99	0,44	<b>-0,14</b>	-6,63	-0,64
B18	0,00 0	MSU/4	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	-426,46	-7,79	<b>30,73</b>	<b>0,21</b>	- <b>63,37</b>	<b>10,90</b>
B18	3,40 0	MSU/5	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	-345,65	-6,89	30,25	0,20	<b>41,63</b>	-13,75
B17	3,40 0	MSU/4	CS1 - C25/30 - Obdélník (600; 300)	-346,22	<b>-8,01</b>	6,01	0,18	12,74	- <b>16,86</b>
B9	0,00 0	MSU/4	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	- <b>1211,44</b>	18,67	6,31	0,06	-14,42	-39,69
B16	3,40 0	MSU/3	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	<b>-177,30</b>	2,94	-18,37	-0,14	-32,12	6,70
B15	0,00 0	MSU/6	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-507,22	<b>1,79</b>	-15,83	-0,06	27,44	-2,51
B16	0,00 0	MSU/4	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-286,89	3,69	- <b>23,06</b>	-0,15	<b>36,61</b>	-4,24
B16	0,00 0	MSU/1	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-285,84	3,86	-22,94	<b>-0,18</b>	36,42	-4,11
B9	0,00 0	MSU/7	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-1206,33	18,78	6,37	<b>0,06</b>	-14,51	-40,53
B16	3,40 0	MSU/4	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-249,74	3,69	-23,06	-0,15	- <b>41,80</b>	8,31
B9	0,00 0	MSU/1	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-1204,90	<b>18,82</b>	<b>6,49</b>	0,05	-14,78	- <b>41,23</b>
B9	3,90 0	MSU/4	CS2 - C25/30 - Obdélník (300; 1100)	-1168,83	18,67	6,31	0,06	10,21	<b>33,13</b>
B11	0,00 0	MSU/1	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	- <b>1395,67</b>	-5,30	-16,16	0,00	0,00	0,00
B10	3,50 0	MSU/8	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	<b>-798,03</b>	-2,84	0,25	<b>0,00</b>	0,87	-9,95
B11	3,50 0	MSU/7	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	-1337,95	-8,85	- <b>16,38</b>	0,00	- <b>57,32</b>	-30,99
B10	3,50 0	MSU/9	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	-976,25	2,07	<b>1,92</b>	0,00	<b>6,70</b>	7,23
B11	3,50 0	MSU/1 0	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	-1015,75	- <b>11,89</b>	-11,65	0,00	-40,76	- <b>41,63</b>
B10	3,50 0	MSU/1 1	CS3 - C25/30 - Obdélník (300; 1300)	-1052,45	<b>6,24</b>	-0,14	0,00	-0,48	<b>21,85</b>

## 2.1.4 Reakce

### Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn1/N537	MSU/1	<b>18,61</b>	0,52	1383,14	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn1/N537	MSU/2	13,53	<b>5,36</b>	1214,06	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N537	MSU/3	14,19	<b>-4,48</b>	<b>915,87</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N537	MSU/4	16,64	3,49	<b>1395,67</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N537	MSU/5	<b>10,97</b>	4,75	958,21	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn2/N535	MSU/6	-0,07	<b>-2,92</b>	946,35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N535	MSU/7	-1,73	<b>5,81</b>	976,02	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn2/N535	MSU/3	<b>1,21</b>	-2,59	<b>831,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N535	MSU/4	-2,49	3,99	<b>1257,53</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N535	MSU/2	<b>-3,00</b>	5,47	1090,87	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn3/N1	MSU/3	0,00	0,00	<b>1142,68</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N1	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1744,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn4/N1096	MSU/3	0,00	0,00	<b>1086,25</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N1096	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1629,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn5/N1098	MSU/8	0,00	0,00	<b>1015,25</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn5/N1098	MSU/1	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1498,49</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn6/N1097	MSU/5	0,00	0,00	<b>930,96</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N1097	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1384,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn7/N5	MSU/5	0,00	0,00	<b>823,52</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn7/N5	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1262,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn8/N1099	MSU/3	0,00	0,00	<b>1174,75</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn8/N1099	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1787,99</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn9/N1100	MSU/3	0,00	0,00	<b>1196,92</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn9/N1100	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1819,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn10/N1101	MSU/3	0,00	0,00	<b>1189,55</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn10/N1101	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1808,75</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn11/N1102	MSU/3	0,00	0,00	<b>1175,85</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn11/N1102	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1792,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn12/N1103	MSU/3	0,00	0,00	<b>1139,23</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn12/N1103	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1743,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn13/N354	MSU/3	0,00	0,00	<b>1120,66</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn13/N354	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1722,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn14/N1104	MSU/3	0,00	0,00	<b>1071,54</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn14/N1104	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1648,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn15/N169	MSU/3	0,00	0,00	<b>1052,55</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn15/N169	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1618,98</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn16/N1105	MSU/3	0,00	0,00	<b>980,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N1105	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1508,87</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn17/N39	MSU/3	0,00	0,00	<b>933,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn17/N39	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1436,92</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn18/N1106	MSU/3	0,00	0,00	<b>877,86</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn18/N1106	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1354,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn19/N163	MSU/5	0,00	0,00	<b>777,39</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn19/N163	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1191,33</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn20/N103	MSU/5	0,00	0,00	<b>855,72</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn20/N103	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1299,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn21/N167	MSU/3	0,00	0,00	<b>939,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn21/N167	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1413,35</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn22/N81	MSU/3	0,00	0,00	<b>1079,26</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn22/N81	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1613,42</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn23/N85	MSU/3	0,00	0,00	<b>1053,67</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn23/N85	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1577,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn24/N97	MSU/5	0,00	0,00	<b>785,47</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn24/N97	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1223,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn25/N1107	MSU/5	0,00	0,00	<b>825,89</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn25/N1107	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1260,92</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn26/N1108	MSU/5	0,00	0,00	<b>765,08</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn26/N1108	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1175,12</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn28/N23	MSU/3	0,00	0,00	<b>846,80</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn28/N23	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1292,85</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn38/N27	MSU/3	0,00	0,00	<b>845,75</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn38/N27	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1285,69</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn40/N126	MSU/5	0,00	0,00	<b>739,12</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn40/N126	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1155,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn41/N1112	MSU/5	0,00	0,00	<b>803,85</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn41/N1112	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1221,34</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn42/N185	MSU/3	0,00	0,00	<b>849,09</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn42/N185	MSU/10	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1279,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn43/N1113	MSU/3	0,00	0,00	<b>905,76</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn43/N1113	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1377,56</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn44/N1114	MSU/3	0,00	0,00	<b>1054,35</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn44/N1114	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1596,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn45/N1115	MSU/3	0,00	0,00	<b>1010,07</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn45/N1115	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1528,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn46/N1116	MSU/3	0,00	0,00	<b>909,07</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn46/N1116	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1372,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn47/N1117	MSU/5	0,00	0,00	<b>884,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/N1117	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1331,34</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn48/N1118	MSU/5	0,00	0,00	<b>830,32</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn48/N1118	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1266,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn49/N1121	MSU/5	0,00	0,00	<b>727,34</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn49/N1121	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1134,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn50/N1120	MSU/5	0,00	0,00	<b>752,54</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn50/N1120	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1181,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn51/N1119	MSU/5	0,00	0,00	<b>738,28</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn51/N1119	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1169,19</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn52/N40	MSU/5	0,00	0,00	<b>735,64</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn52/N40	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1176,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn61/N1122	MSU/11	0,00	0,00	<b>858,17</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn61/N1122	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1294,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn62/N1123	MSU/5	0,00	0,00	<b>813,72</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn62/N1123	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1257,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn63/N1125	MSU/5	0,00	0,00	<b>687,75</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn63/N1125	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1057,24</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn64/N1124	MSU/11	0,00	0,00	<b>787,92</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn64/N1124	MSU/10	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1198,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn65/N1126	MSU/3	0,00	0,00	<b>838,28</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn65/N1126	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1283,62</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn66/N1127	MSU/5	0,00	0,00	<b>637,52</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn66/N1127	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1003,41</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn67/N1128	MSU/5	0,00	0,00	<b>702,36</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn67/N1128	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1128,48</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn68/N4	MSU/5	0,00	0,00	<b>670,07</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn68/N4	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1083,67</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0



Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn69/N1130	MSU/5	0,00	0,00	<b>728,70</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn69/N1130	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1138,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn70/N1129	MSU/11	0,00	0,00	<b>778,46</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn70/N1129	MSU/10	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1193,59</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn71/N1131	MSU/3	0,00	0,00	<b>852,78</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn71/N1131	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1312,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn72/N1132	MSU/3	0,00	0,00	<b>822,10</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn72/N1132	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1256,51</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn73/N9	MSU/5	0,00	0,00	<b>344,09</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn73/N9	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>565,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn74/N1133	MSU/5	0,00	0,00	<b>602,91</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn74/N1133	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>927,19</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn75/N1134	MSU/8	0,00	0,00	<b>499,11</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn75/N1134	MSU/1	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>771,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn76/N1135	MSU/5	0,00	0,00	<b>478,98</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn76/N1135	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>755,19</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn77/N1136	MSU/5	0,00	0,00	<b>406,04</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn77/N1136	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>645,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn78/N1137	MSU/5	0,00	0,00	<b>322,77</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn78/N1137	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>532,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn79/N12	MSU/5	0,00	0,00	<b>314,35</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn79/N12	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>522,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn80/N1138	MSU/5	0,00	0,00	<b>468,59</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn80/N1138	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>759,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn81/N8	MSU/5	0,00	0,00	<b>337,25</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn81/N8	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>570,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn82/N1139	MSU/5	0,00	0,00	<b>309,40</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn82/N1139	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>513,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn83/N1140	MSU/5	0,00	0,00	<b>325,94</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn83/N1140	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>542,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn85/N1216	MSU/5	0,00	0,00	<b>625,83</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn85/N1216	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>960,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn86/N1226	MSU/5	0,00	0,00	<b>761,93</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn86/N1226	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1175,11</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn87/N1227	MSU/8	0,00	0,00	<b>776,89</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn87/N1227	MSU/1	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1170,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn88/N1229	MSU/8	0,00	0,00	<b>826,87</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn88/N1229	MSU/1	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1246,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn89/N1228	MSU/5	0,00	0,00	<b>796,94</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn89/N1228	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1203,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn90/N1237	MSU/5	0,00	0,00	<b>724,73</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn90/N1237	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1129,74</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn91/N1230	MSU/5	0,00	0,00	<b>754,70</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn91/N1230	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1170,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn96/N1275	MSU/5	0,00	0,00	<b>602,58</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn96/N1275	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>953,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn97/N17	MSU/11	0,00	0,00	<b>793,31</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn97/N17	MSU/10	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1214,66</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn98/N1297	MSU/5	0,00	0,00	<b>504,71</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn98/N1297	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>804,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn99/N1295	MSU/5	0,00	0,00	<b>347,85</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn99/N1295	MSU/9	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>569,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn100/N1248	MSU/3	0,00	0,00	<b>597,76</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn100/N1248	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>905,41</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn101/N1246	MSU/3	0,00	0,00	<b>619,68</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn101/N1246	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>929,71</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn102/N1247	MSU/3	0,00	0,00	<b>545,94</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn102/N1247	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>834,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn103/N1249	MSU/3	0,00	0,00	<b>525,13</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn103/N1249	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>811,74</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn104/N1167	MSU/3	0,00	0,00	<b>822,89</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn104/N1167	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1243,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn105/N198	MSU/3	0,00	0,00	<b>879,27</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn105/N198	MSU/4	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1327,67</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0

## 2.1.5 Posouzení – mezní stav únosnosti (STR)

### 2.1.5.1 Stropní desky, základové desky

#### 2.1.5.1.1 Dimenzační síly

Část konstrukce	Vnitřní síly					
	Ohybové momenty [kNm/m']				Smykové účinky [kN, kN/m']	
	dolní		horní		Protlačení sloup	Smyk stěna
	m <sub>x</sub>	m <sub>y</sub>	m <sub>y</sub>	m <sub>x</sub>	V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Ed</sub> [kN/m']
Základová deska tl. 300 mm (1.PP)	60,0	60,0	60,0	60,0	300 (300x600 V) 300 (300x1100 V)	85
Stropní deska tl. 250 mm (nad 1.PP)	65,0	35,0	60,0	125,0	450 (300x600 V) 150 (300x1100 V)	75
Stropní deska tl. 250 mm (nad 1.NP)	65,0	35,0	60,0	125,0	350 (300x1100 V)	75
Stropní deska tl. 250 mm (nad 2.NP)	65,0	35,0	60,0	125,0	350 (300x1100 V)	75
Stropní deska tl. 250 mm (nad 3.NP)	72,0	35,0	60,0	140,0	300 (300x1100 V)	75
Stropní deska tl. 200 mm (nad 4.NP - výtah)	25,0	25,0	25,0	25,0	-	50

Pozn.: V - vnitřní sloup, K - krajní sloup

### 2.1.5.1.2 Základová deska 1.PP tl. 300 mm (ohyb)

V případě základové desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro jednotlivé směry a vrstvy výztuže a pro ně proveden návrh.

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ I HORNÍ VÝZTUŽ V OBOU SMĚRECH

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

**F08/22**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,dur} = 10$  mm

$c_{min,b} = 12$  mm

$c_{min} = 12$  mm

$\Delta c_{dev} = 25$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 37$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,300$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 60,0$  kNm

redistribuce: **ano**

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 12$  mm

$a_s = 150$  mm

$A_{st} = 7,54E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 138$  mm

(světlá vzdálenost prutů)

$a_s = 150$  mm

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,257$  m

$\epsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\epsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,025$  m

$\xi = 0,096$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,247$  m

$A_{st} = 7,54E-04$  m<sup>2</sup>

>

$A_{st,min} = 3,47E-04$  m<sup>2</sup> OK

<

$A_{st,max} = 1,20E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 81,0$  kNm

>

$M_{Ed} = 60,0$  kNm

=> VYHOVUJE

### 2.1.5.1.3 Základová deska 1.PP tl. 300 mm (smyk)

V případě základové desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže a pro ně proveden návrh.

#### POSOUZENÍ ŽB DESKY NA SMYK

##### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$V_{Ed,max} = 85,0 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed1} = 85,0 \text{ kN/m}$$

##### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU DESKY BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 1,882$$

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 12 \text{ mm}$$

$$n_1 = 6,670 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 7,54E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_l = 2,94E-03$$

$$k_1\sigma_{cp} = 0,000$$


$$V_{Rd,c,min} = 116,1 \text{ kN/m}$$

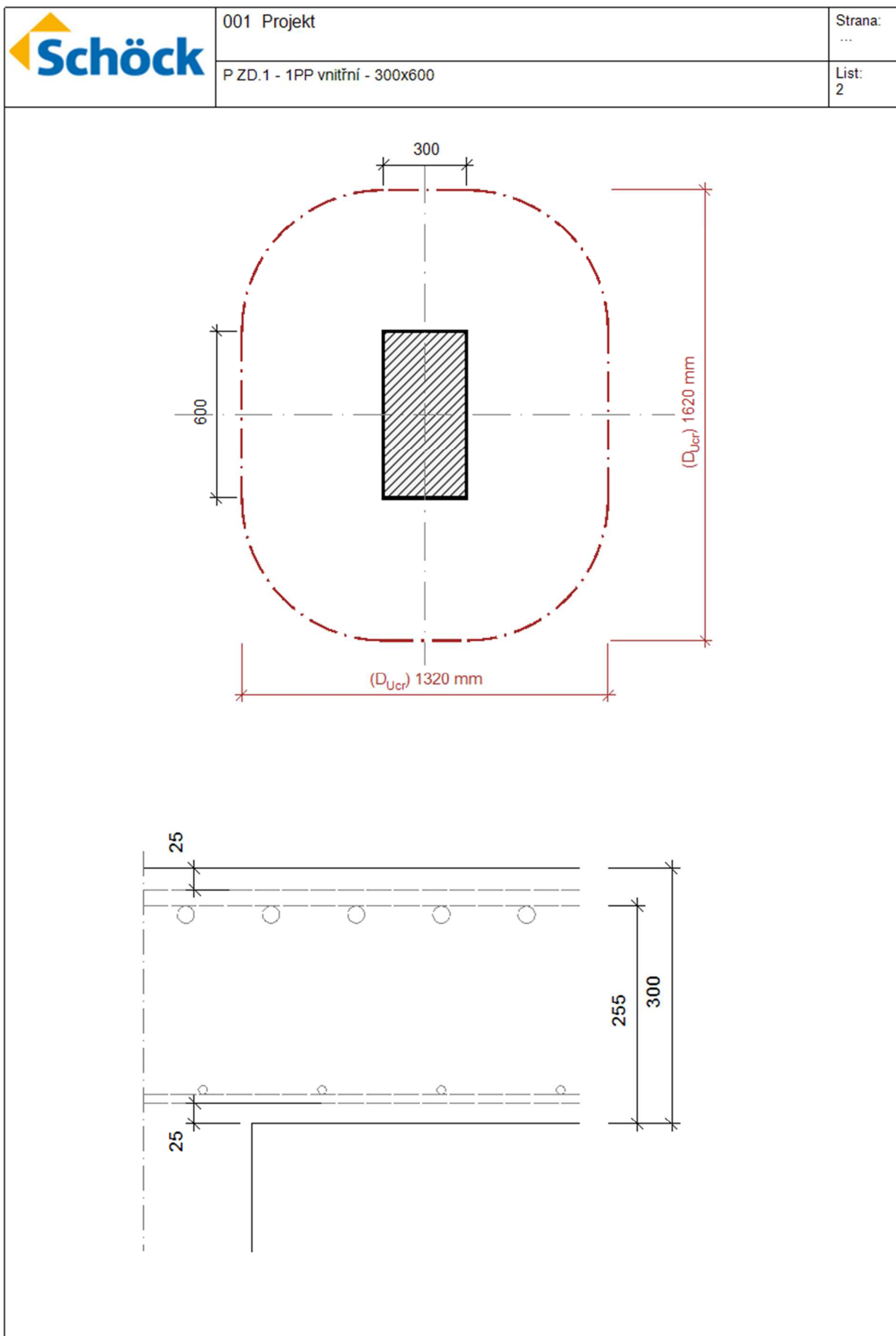
$$V_{Rd,c} = 112,7 \text{ kN/m}$$


$V_{Rd,max} = 1156,0 \text{ kN/m}$	>	$V_{Ed1} = 85,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$ TL. DIAG. VYHOVUJE
$V_{Rd,c} = 116,1 \text{ kN/m}$	>	$V_{Ed1} = 85,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$ OK BEZ SMYK. VÝZTUŽE
$F_{Ed} = 88,4 \text{ kN} \longrightarrow$	2	ks PRUTŮ OHYB. VÝZTUŽE NUTNO ŘÁDNĚ ZAKOTVIT

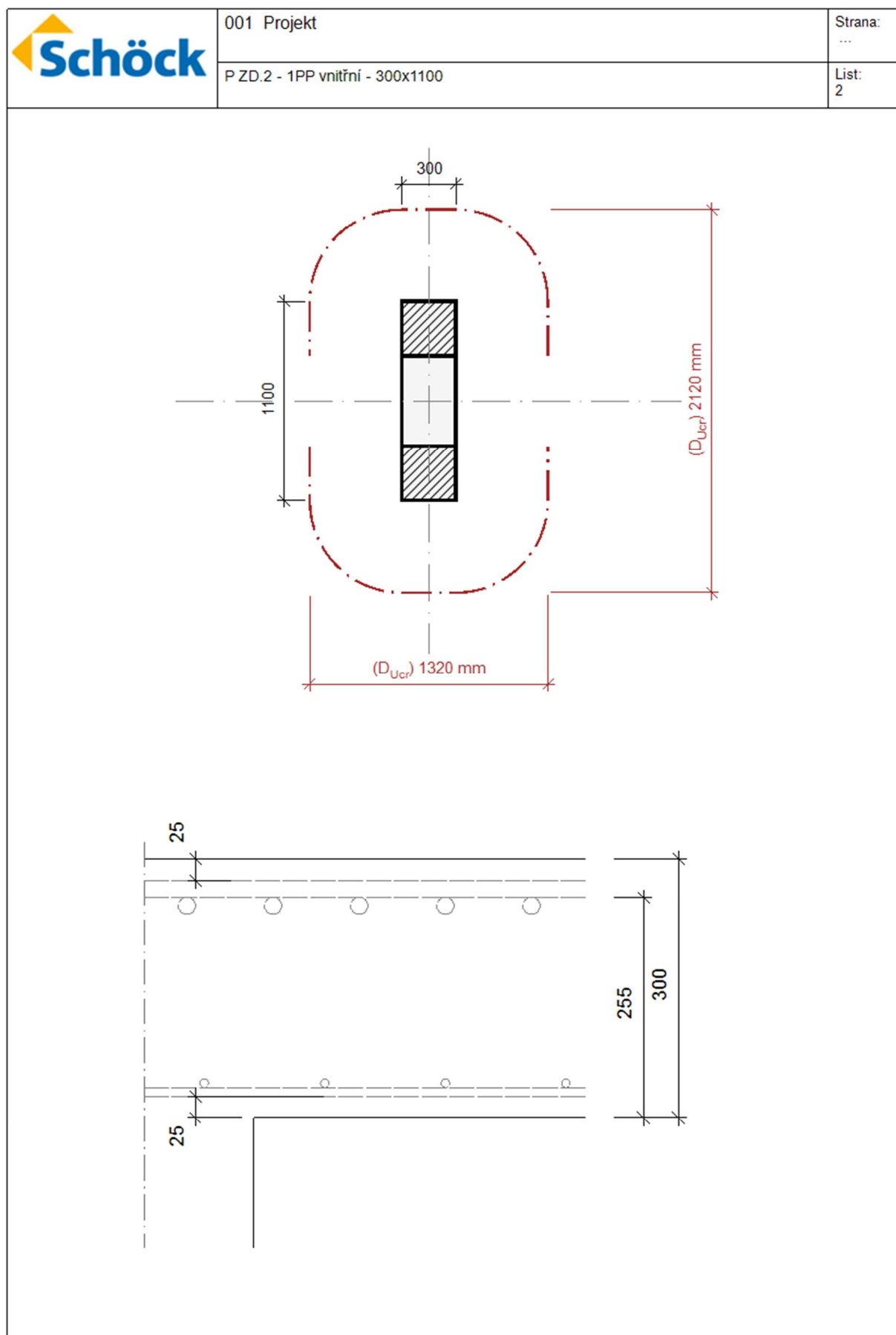
### 2.1.5.1.4 Základová deska tl. 300 mm (protlačení)

V případě základové desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže proti protlačení a pro ně proveden návrh. Je řešen případ v místě sloupu vnitřního obdélníkového průřezu 300x600 mm a 300x1100 mm. Dimenzační účinky jsou stanoveny z průběhu vnitřních sil na sloupech, uvedených výše. Pro zde provedený návrh je uvažováno s použitím smykovým systémových lišt při použití dvouhlavých trnů.

	001 Projekt	Strana: ...
	P ZD.1 - 1PP vnitřní - 300x600	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 300 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1 + k \cdot M_{Ed}/V_{Ed} \cdot u_{crit}/W = 1,11</math></p> <p><b>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</b></p> <p>Šířka sloupu <math>a = 300 \text{ mm}</math>  Tloušťka sloupu <math>b = 600 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 300 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 255 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,30 \cdot 0,30)^{1/2} = 0,30 \%</math>  <math>A_{sx} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 12/150 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 12/150 \text{ mm}</math>)  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,3 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,89</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,06</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 453,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 453,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 510 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 5,004 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 332,5 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 578,2 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRd=0,12) \cdot 1,96 = 1133,4 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 332,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 578,2 \text{ kN}</math></p> <p><b>Výztuž proti protlačení není nutná!</b></p>		



	001 Projekt	Strana: ...
	P ZD.2 - 1PP vnitřní - 300x1100	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 300 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1 + k \cdot M_{Ed}/V_{Ed} \cdot u_{crit}/W = 1,17</math></p> <p><b>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</b></p> <p>Šířka sloupu <math>a = 300 \text{ mm}</math>  Tloušťka sloupu <math>b = 1100 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 300 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 255 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,30 \cdot 0,30)^{1/2} = 0,30 \%</math>  <math>A_{sx} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 12/150 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 12/150 \text{ mm}</math>)  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 4,3 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}, 2\} = 1,89</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,06</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 453,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 453,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 510 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 5,004 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 351,7 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 578,2 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12)^{-1,96} = 1133,4 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 351,7 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 578,2 \text{ kN}</math></p> <p><b>Výztuž proti protlačení není nutná!</b></p>		





### 2.1.5.1.5 Stropní deska tl. 250 mm nad 1.PP až nad 2.NP (ohyb)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro jednotlivé směry a vrstvy výztuže a pro ně proveden návrh.

#### POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ VÝZTUŽ SMĚR X (1.VRSTVA)

##### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/22**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

##### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

##### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 11$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 25$  mm

##### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

##### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 65,0$  kNm

redistribuce: **ano**

##### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 100$  mm

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 86$  mm

(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 100$  mm

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

##### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,218$  m

$\epsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\epsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,050$  m

$\xi = 0,230$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,198$  m

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

>

$A_{st,min} = 2,95E-04$  m<sup>2</sup> OK

<

$A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 132,4$  kNm

>

$M_{Ed} = 65,0$  kNm

=> **VYHOVUJE**

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ VÝZTUŽ SMĚR Y (2.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/22**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 25$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 39$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 35,0$  kNm

redistribuce: **ano**

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 200$  mm

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 186$  mm >

(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 200$  mm <

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,204$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,025$  m

$\xi = 0,123$  <

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,194$  m

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

>  $A_{st,min} = 2,76E-04$  m<sup>2</sup> OK

<  $A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 64,9$  kNm

>  $M_{Ed} = 35,0$  kNm => VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - HORNÍ VÝZTUŽ SMĚR Y (3.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

C25/30

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

F08/22

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

10 505(R)

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

XC1

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

S3

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 25$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 39$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 60,0$  kNm

redistribuce: ano

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 200$  mm

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 186$  mm >

(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 200$  mm <

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,204$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,025$  m

$\xi = 0,123$  <

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,194$  m

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

>

$A_{st,min} = 2,76E-04$  m<sup>2</sup> OK

<

$A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 64,9$  kNm

>

$M_{Ed} = 60,0$  kNm => VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - HORNÍ VÝZTUŽ SMĚR Y (4.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

C25/30

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

F08/22

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

10 505(R)

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

XC1

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

S3

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 11$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 25$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 125,0$  kNm

redistribuce: ano

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 100$  mm

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 86$  mm

(světla vzdálenost prutů)

$a_s = 100$  mm

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,218$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,050$  m

$\xi = 0,230$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,198$  m

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

>

$A_{st,min} = 2,95E-04$  m<sup>2</sup> OK

<

$A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 132,4$  kNm

>

$M_{Ed} = 125,0$  kNm => VYHOVUJE

### 2.1.5.1.6 Stropní deska tl. 250 mm nad 1.PP až nad 2.NP (smyk)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže a pro ně proveden návrh. Nebude podrobně prováděno pro každou z uvedených desek.

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA SMYK

### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$V_{Ed,max} = 75,0 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m}$$

### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU DESKY BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 1,958$$

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 14 \text{ mm}$$

$$n_1 = 5,000 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 7,70E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_l = 3,53E-03$$

$$k_1\sigma_{cp} = 0,000$$


$$V_{Rd,c,min} = 104,5 \text{ kN/m}$$

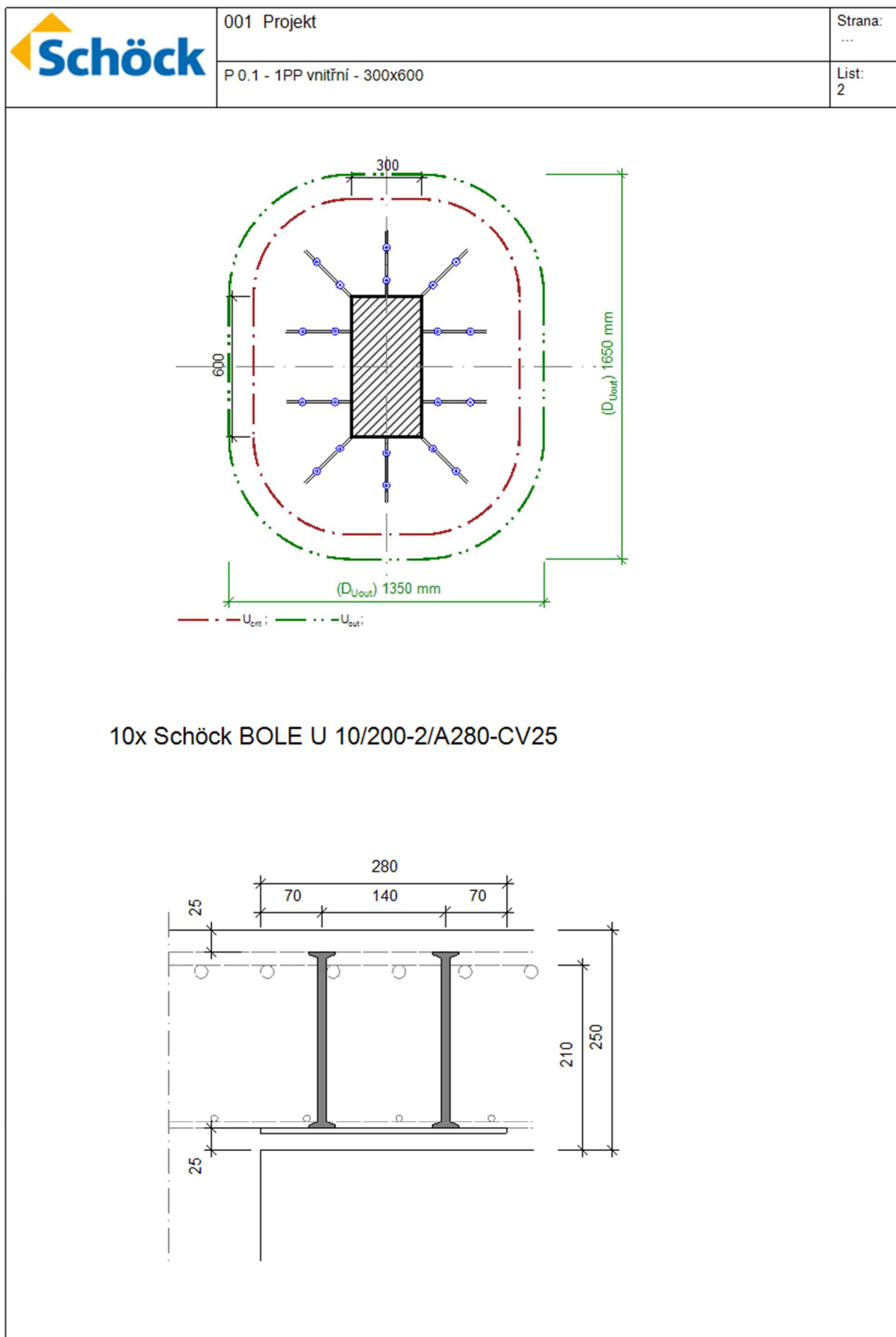
$$V_{Rd,c} = 105,8 \text{ kN/m}$$

$V_{Rd,max} = 980,6 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	TL. DIAG. VYHOVUJE
$V_{Rd,c} = 105,8 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	OK BEZ SMYK. VÝZTUŽE
$F_{Ed} = 78,6 \text{ kN} \longrightarrow$	2	ks PRUTŮ OHYB. VÝZTUŽE	NUTNO ŘÁDNĚ ZAKOTVIT


### 2.1.5.1.7 Stropní deska tl. 250 mm nad 1.PP (protlačení)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže proti protlačení a pro ně proveden návrh. Je řešen případ v místě sloupu vnitřního obdélníkového průřezu 300x600 mm a 300x1100 mm. Dimenzační účinky jsou stanoveny z průběhu vnitřních sil na sloupech uvedených výše. Pro zde provedený návrh je uvažováno s použitím smykovým systémových lišt při použití dvouhlavých trnů.

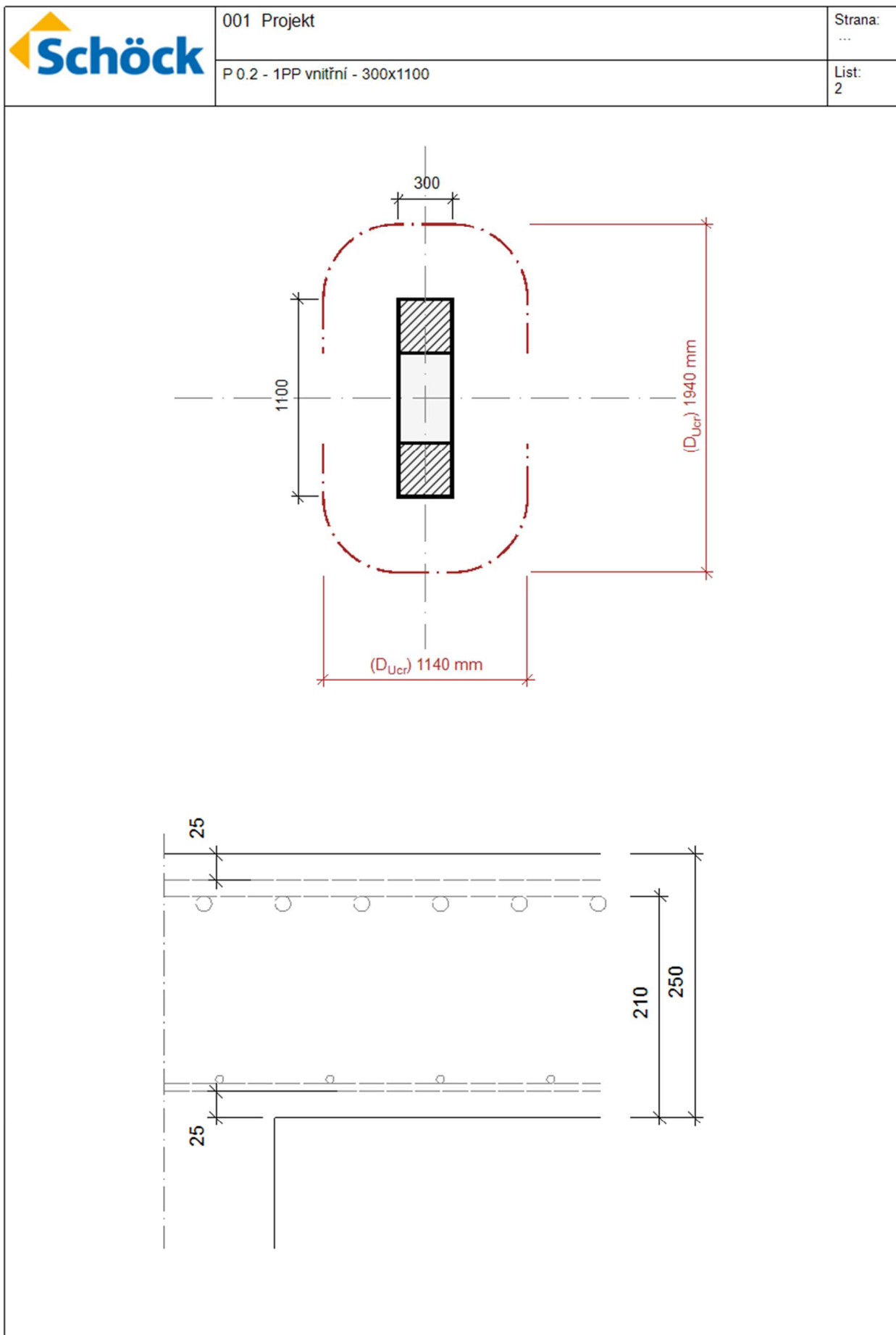
	001 Projekt	Strana: ...
	P 0.1 - 1PP vnitřní - 300x600	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 450 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1 + k \cdot M_{Ed}/V_{Ed} \cdot u_{crit}/W = 1,17</math></p> <p><b>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</b></p> <p>Šířka sloupu <math>a = 300 \text{ mm}</math>  Tloušťka sloupu <math>b = 600 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 250 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 210 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,73 \cdot 0,73)^{1/2} = 0,73 \%</math>  <math>A_{sx} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \varnothing 14/100 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \varnothing 14/100 \text{ mm}</math>)  Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 6,4 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 625,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 4,439 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 526,8 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 582,7 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1142,1 \text{ kN}</math>  <math>V_{Ed,\beta} = 526,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 582,7 \text{ kN}</math></p> <p><b>Výztuž proti protlačení není nutná! zvoleno</b></p> <p><b>10x Schöck BOLE U 10/200-2/A280-CV25</b></p> <p><b>Posouzení únosnosti oceli</b></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 526,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 676 \text{ kN}</math></p> <p><b>Vnější kontrolovaný obvod <math>u_{out}</math> (<math>l_s + 1,5d</math>)</b></p> <p>Délka vyztužené oblasti <math>l_s = 210 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{out} = 5,099 \text{ m}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta_{red} = \beta = 1,17</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 526,8 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 520,9 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 557,8 \text{ kN}</math>  <math>V_{Ed,out} = 526,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 557,8 \text{ kN}</math></p> <p><b>Délka výztuže proti protlačení je dostatečná</b></p>		






	001 Projekt	Strana: ...
	P 0.2 - 1PP vnitřní - 300x1100	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 150 \text{ kN}</math></p> <p>Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math></p> <p>Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez</p> <p>Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1 + k \cdot M_{Ed}/V_{Ed} \cdot u_{crit}/W = 1,29</math></p> <p><b>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</b></p> <p>Šířka sloupu <math>a = 300 \text{ mm}</math></p> <p>Tloušťka sloupu <math>b = 1100 \text{ mm}</math></p> <p>Tloušťka desky <math>h = 250 \text{ mm}</math></p> <p>Účinná výška průřezu <math>d = 210 \text{ mm}</math></p> <p>Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)</p> <p>Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)</p> <p>Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,37 \cdot 0,37)^{1/2} = 0,37 \%</math></p> <p><math>A_{sx} = 7,7 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 14/200 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 7,7 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \emptyset 14/200 \text{ mm}</math>)</p> <p>Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení: <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,1 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98</math></p> <p>Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01</math></p> <p>Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math></p> <p>Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Únosnost betonu <math>V_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 496,2 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}</math></p> <p>Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 4,439 \text{ m}</math></p> <p>Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 193,3 \text{ kN}</math></p> <p>Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 462,5 \text{ kN}</math></p> <p>Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRd,c=0,12)} \cdot 1,96 = 906,5 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 193,3 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 462,5 \text{ kN}</math></p> <p><b>Výztuž proti protlačení není nutná!</b></p>		

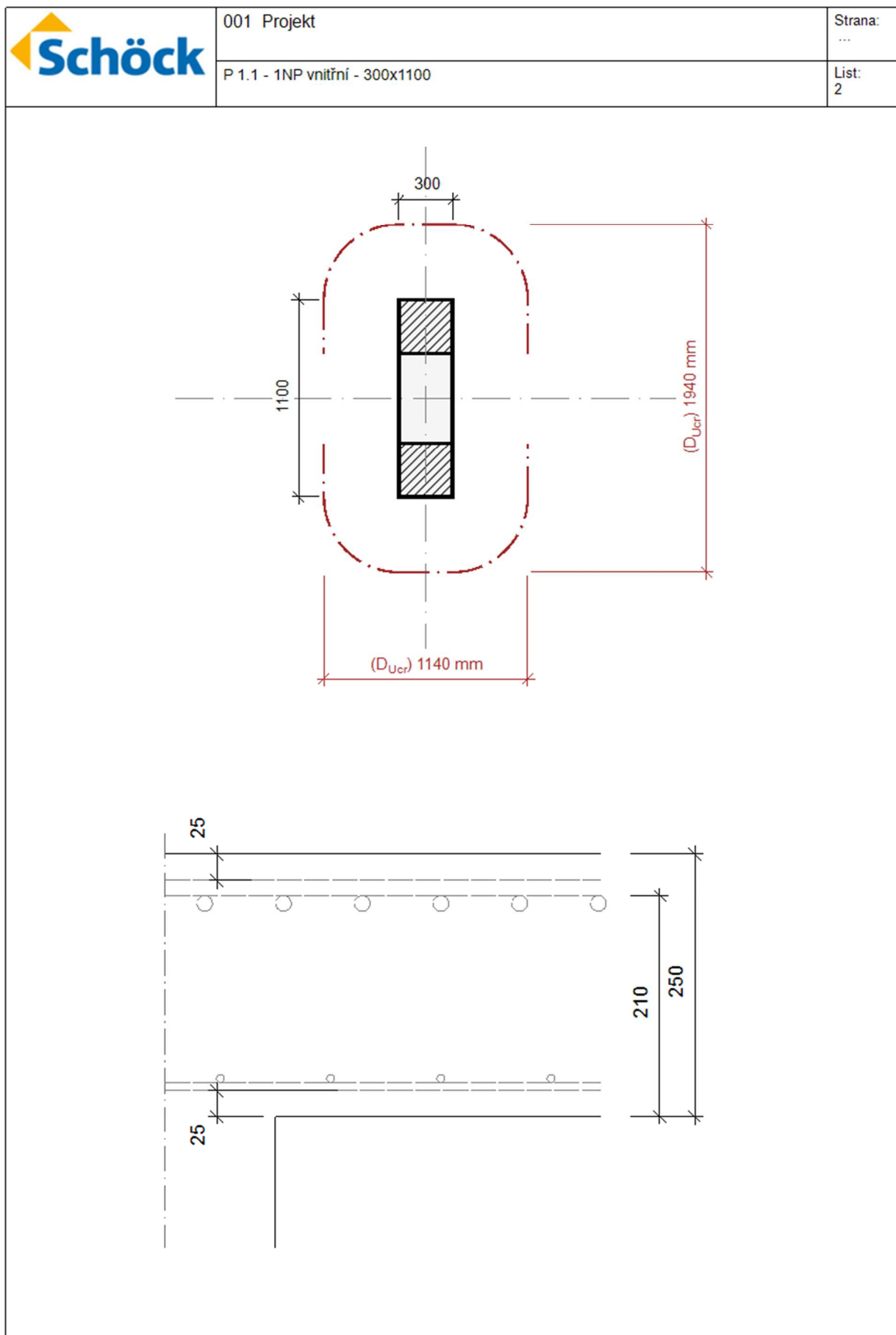





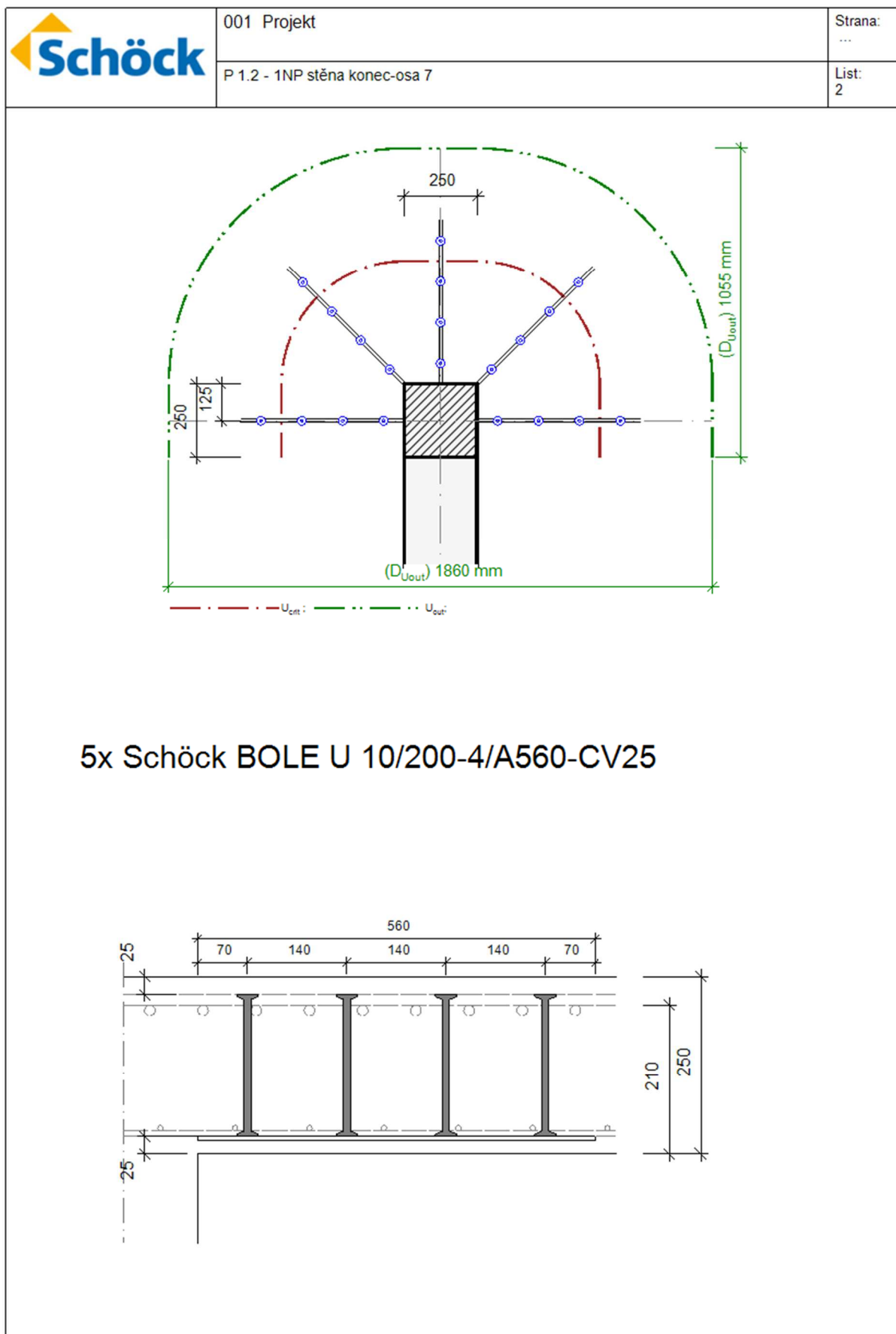
### 2.1.5.1.8 Stropní deska tl. 250 mm nad 1.NP a nad 2.NP (protlačení)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže proti protlačení a pro ně proveden návrh. Je řešen případ v místě sloupu vnitřního obdélníkového průřezu 300x1100 mm, a na konci vnitřní stěny tl. 250 mm v ose 7, a u všech konců příčných vnitřních stěn směrem do chodby. Dimenzační účinky jsou stanoveny z průběhu vnitřních sil na sloupech uvedených výše. Pro zde provedený návrh je uvažováno s použitím smykovým systémových lišt při použití dvouhlavých trnů.


	001 Projekt	Strana: ...
	P 1.1 - 1NP vnitřní - 300x1100	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 350 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Zatížení způsobující protlačení je rovnoměrně rozloženo jen na aktivní kritický průřez  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1 + k \cdot M_{Ed} / V_{Ed} \cdot u_{crit} / W = 1,11</math></p> <p><b>Rozměr - Vnitřní sloup Obdélníkový průřez</b></p> <p>Šířka sloupu <math>a = 300 \text{ mm}</math>  Tloušťka sloupu <math>b = 1100 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 250 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 210 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,73 \cdot 0,73)^{1/2} = 0,73 \%</math>  <math>A_{sx} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/100 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/100 \text{ mm}</math>)  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 5,0 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525 / \gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 625,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 4,439 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 389,2 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 582,7 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 1142,1 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 389,2 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 582,7 \text{ kN}</math>  <b>Výztuž proti protlačení není nutná!</b></p>		




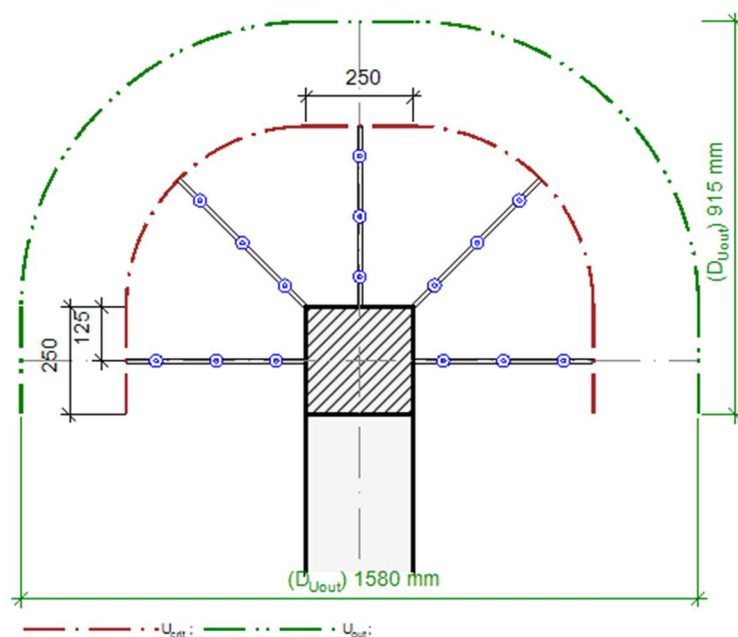
	001 Projekt	Strana: ...
	P 1.2 - 1NP stěna konec-osa 7	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 250 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1,35</math></p> <p><b>Rozměr - Ukončení stěny</b></p> <p>Tloušťka stěny <math>b = 250 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 250 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 210 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,73 \cdot 0,73)^{1/2} = 0,73 \%</math>  <math>A_{sx} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/100 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 15,4 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/100 \text{ mm}</math>)  Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 3,6 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 625,1 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 2,069 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 337,5 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 271,7 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRd=0,12) \cdot 1,96 = 532,5 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Rd,c,crit} = 271,7 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 337,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 532,5 \text{ kN}</math></p> <p><b>Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:</b></p> <p><b>5x Schöck BOLE U 10/200-4/A560-CV25</b></p> <p><b>Posouzení únosnosti oceli</b></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 337,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 338 \text{ kN}</math></p> <p><b>Vnější kontrolovaný obvod <math>u_{out}</math> (<math>l_s + 1,5d</math>)</b></p> <p>Délka vyztužené oblasti <math>l_s = 490 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{out} = 3,279 \text{ m}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta_{red} = \beta = 1,35</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 337,5 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 520,9 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 358,7 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,out} = 337,5 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 358,7 \text{ kN}</math></p> <p><b>Délka výztuže proti protlačení je dostatečná</b></p>		



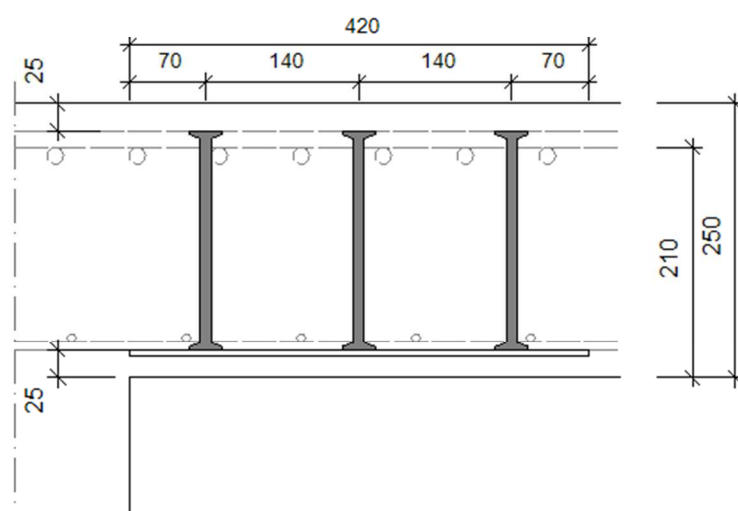


	001 Projekt	Strana: ...
	P 1.3 - 1NP stěna konec-chodba	List: 1
<p><b>Účinky zatížení</b></p> <p>Zatížení způsobující protlačení <math>V_{Ed} = 200 \text{ kN}</math>  Podíl dynamického zatížení <math>V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta = 1,35</math></p> <p><b>Rozměr - Ukončení stěny</b></p> <p>Tloušťka stěny <math>b = 250 \text{ mm}</math>  Tloušťka desky <math>h = 250 \text{ mm}</math>  Účinná výška průřezu <math>d = 210 \text{ mm}</math>  Krytí horní (spodní) výztuže <math>co; cu = 25; 25 \text{ mm}</math></p> <p><b>Materiál</b></p> <p>Beton C25/30 (<math>f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2</math>)  Ocel B500 (<math>f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2</math>)  Stupeň vyztužení <math>\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,37 \cdot 0,37)^{1/2} = 0,37 \%</math>  <math>A_{sx} = 7,7 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/200 \text{ mm}</math>); <math>A_{sy} = 7,7 \text{ cm}^2/\text{m}</math> (<math>\sim \phi 14/200 \text{ mm}</math>)  Výztuž musí být zakotvena za vnějším kontrolovaným obvodem "Uout"  Nad podporou je nutno umístit následující výztuž proti řetězovému zřícení:  <math>V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,9 \text{ cm}^2</math></p> <p><b>Posouzení na protlačení dle DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA</b></p> <p>Faktor <math>\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,98</math>  Vliv tloušťky desky <math>\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,01</math>  Faktor <math>C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12</math>  Minimální únosnost betonu <math>v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 496,2 \text{ kN/m}^2</math></p> <p><b>Kritický obvod <math>u_{crit}</math></b></p> <p>Kritická vzdálenost <math>a_{crit} = 2,0d = 420 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{crit} = 2,069 \text{ m}</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 270,0 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 215,6 \text{ kN}</math>  Maximální únosnost <math>V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRd_c=0,12) \cdot 1,96 = 422,6 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Rd,c,crit} = 215,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 422,6 \text{ kN}</math>  <b>Výztuž proti protlačení je nutná, zvoleno:</b></p> <p><b>5x Schöck BOLE U 10/200-3/A420-CV25</b></p> <p><b>Posouzení únosnosti oceli</b></p> <p><math>V_{Ed,\beta} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 338 \text{ kN}</math></p> <p><b>Vnější kontrolovaný obvod <math>u_{out}</math> (<math>l_s + 1,5d</math>)</b></p> <p>Délka vyztužené oblasti <math>l_s = 350 \text{ mm}</math>  Délka kontrolovaného obvodu <math>u_{out} = 2,839 \text{ m}</math>  Součinitel excentricity zat. b <math>\beta_{red} = \beta = 1,35</math>  Působící posouvající síla <math>V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 270,0 \text{ kN}</math>  Únosnost betonu <math>v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 486,1 \text{ kN/m}^2</math>  Únosnost betonu <math>V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 289,8 \text{ kN}</math></p> <p><math>V_{Ed,out} = 270,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 289,8 \text{ kN}</math>  <b>Délka výztuže proti protlačení je dostatečná</b></p>		

	001 Projekt	Strana: ...
	P 1.3 - 1NP stěna konec-chodba	List: 2



5x Schöck BOLE U 10/200-3/A420-CV25





### 2.1.5.1.9 Stropní deska tl. 250 mm nad 3.NP (ohyb)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro jednotlivé směry a vrstvy výztuže a pro ně proveden návrh.

#### POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ VÝZTUŽ SMĚR X (1.VRSTVA)

##### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/22**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

##### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

##### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,dur} = 10$  mm

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 11$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 25$  mm

##### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

##### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 72,0$  kNm

redistribuce: **ano**

##### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 100$  mm

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 86$  mm

(světla vzdálenost prutů)

$a_s = 100$  mm

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

##### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,218$  m

$\epsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\epsilon_{cu1} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,050$  m

$\xi = 0,230$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,198$  m

$A_{st} = 1,54E-03$  m<sup>2</sup>

>  $A_{st,min} = 2,95E-04$  m<sup>2</sup> OK

<  $A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 132,4$  kNm

>

$M_{Ed} = 72,0$  kNm

=> VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ VÝZTUŽ SMĚR Y (2.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

C25/30

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

F08/22

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

10 505(R)

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

XC1

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

S3

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 25$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 39$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 35,0$  kNm

redistribuce: ano

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 200$  mm

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 186$  mm >

(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 200$  mm <

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,204$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,025$  m

$\xi = 0,123$  <

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,194$  m

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

>  $A_{st,min} = 2,76E-04$  m<sup>2</sup> OK

<  $A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 64,9$  kNm

>

$M_{Ed} = 35,0$  kNm

=> VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - HORNÍ VÝZTUŽ SMĚR Y (3.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/22**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 25$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 39$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 60,0$  kNm

redistribuce: **ano**

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 200$  mm

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 186$  mm >  $a_{s,min} = 27$  mm OK  
(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 200$  mm <  $a_{s,max} = 300$  mm OK  
(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$   
 $a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,204$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,025$  m

$\xi = 0,123$  <

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,194$  m

$A_{st} = 7,70E-04$  m<sup>2</sup> >  $A_{st,min} = 2,76E-04$  m<sup>2</sup> OK  
<  $A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 64,9$  kNm

>

$M_{Ed} = 60,0$  kNm => VYHOVUJE

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - HORNÍ VÝZTUŽ SMĚR X (4.VRSTVA)

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

C25/30

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

F08/22

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

10 505(R)

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

XC1

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

S3

$c_{min,b} = 14$  mm

$c_{min} = 14$  mm

$\Delta c_{dev} = 11$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 25$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,250$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 140,0$  kNm

redistribuce: ano

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 14$  mm

$a_s = 80$  mm

$A_{st} = 1,92E-03$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 66$  mm >

(světlná vzdálenost prutů)

$a_s = 80$  mm <

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,218$  m

$\varepsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\varepsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,063$  m

$\xi = 0,288$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,193$  m

$A_{st} = 1,92E-03$  m<sup>2</sup>

>  $A_{st,min} = 2,95E-04$  m<sup>2</sup> OK

<  $A_{st,max} = 1,00E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 161,3$  kNm

>

$M_{Ed} = 140,0$  kNm => VYHOVUJE

### 2.1.5.1.10 Stropní deska tl. 250 mm nad 3.NP (smyk)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže a pro ně proveden návrh. Nebude podrobně prováděno pro každou z uvedených desek.

#### POSOUZENÍ ŽB DESKY NA SMYK

##### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$V_{Ed,max} = 75,0 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m}$$

##### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU DESKY BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 1,958$$

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 14 \text{ mm}$$

$$n_1 = 5,000 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 7,70E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_1 = 3,53E-03$$

$$k_1\sigma_{cp} = 0,000$$

$$V_{Rd,c,min} = 104,5 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd,c} = 105,8 \text{ kN/m}$$

$V_{Rd,max} = 980,6 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	TL. DIAG. VYHOVUJE
$V_{Rd,c} = 105,8 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 75,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	OK BEZ SMYK. VÝZTUŽE
$F_{Ed} = 78,6 \text{ kN}$	$\longrightarrow$	2	ks PRUTŮ OHYB. VÝZTUŽE NUTNO ŘÁDNĚ ZAKOTVIT

### 2.1.5.1.11 Stropní deska tl. 250 mm nad 3.NP (protlačení)

V případě stropní desky je uvažováno s použitím stejného řešení smykové výztuže proti protlačení v místě sloupu vnitřního obdélníkového průřezu 300x1100 mm, a na konci vnitřní stěny tl. 250 mm v ose 7 viz stropní desky nad 1.NP a nad 2.NP. Účinky zatížení jsou menší a není tedy nutné znovu provádět výpočet.

### 2.1.5.1.12 Stropní deska tl. 200 mm nad 4.NP (ohyb)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro jednotlivé směry a vrstvy výztuže a pro ně proveden návrh.

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA OHYB - DOLNÍ I HORNÍ VÝZTUŽ V OBOU SMĚRECH

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/22**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

$c_{min,dur} = 10$  mm

třída konstrukce:

**S3**

$c_{min,b} = 10$  mm

$c_{min} = 10$  mm

$\Delta c_{dev} = 15$  mm

nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = 25$  mm

### GEOMETRIE:

tloušťka desky:

$h = 0,200$  m

posuzovaná šířka:

$b = 1,000$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 25,0$  kNm

redistribuce: **ano**

### NAVRŽENÁ NOSNÁ VÝZTUŽ DESKY:

$\phi = 10$  mm

$a_s = 150$  mm

$A_{st} = 5,24E-04$  m<sup>2</sup>

$a_s - \phi = 140$  mm

(světlá vzdálenost prutů)

$a_s = 150$  mm

(osová vzdálenost prutů)

$a_{s,min} = 27$  mm OK

$a_{s,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

$a_{s,max} = 300$  mm OK

$a_{s,max} = \min(2h; 300 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$d = 0,170$  m

$\epsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\epsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,017$  m

$\xi = 0,100$

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,450$  OK

$z = 0,163$  m

$A_{st} = 5,24E-04$  m<sup>2</sup>

$A_{st,min} = 2,30E-04$  m<sup>2</sup> OK

$A_{st,max} = 8,00E-03$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 37,1$  kNm

>

$M_{Ed} = 25,0$  kNm

=> VYHOVUJE



### 2.1.5.1.13 Stropní deska tl. 200 mm nad 4.NP (smyk)

V případě stropní desky jsou vybrány extrémní dimenzační účinky pro návrh smykové výztuže a pro ně proveden návrh. Nebude podrobně prováděno pro každou z uvedených desek.

## POSOUZENÍ ŽB DESKY NA SMYK

### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$v_{Ed,max} = 50,0 \text{ kN/m}$$

$$v_{Ed1} = 50,0 \text{ kN/m}$$

### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU DESKY BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 2,000$$

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 10 \text{ mm}$$

$$n_1 = 6,670 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 5,24E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_1 = 3,08E-03$$


$$k_1\sigma_{cp} = 0,000$$

$$v_{Rd,c,min} = 84,1 \text{ kN/m}$$


$$v_{Rd,c} = 80,5 \text{ kN/m}$$

$v_{Rd,max} = 764,6 \text{ kN/m}$	$>$	$v_{Ed1} = 50,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	TL. DIAG. VYHOVUJE
$v_{Rd,c} = 84,1 \text{ kN/m}$	$>$	$v_{Ed1} = 50,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$	OK BEZ SMYK. VÝZTUŽE
$F_{Ed} = 52,1 \text{ kN}$	$\longrightarrow$	2	ks PRUTŮ OHYB. VÝZTUŽE NUTNO ŘÁDNĚ ZAKOTVIT

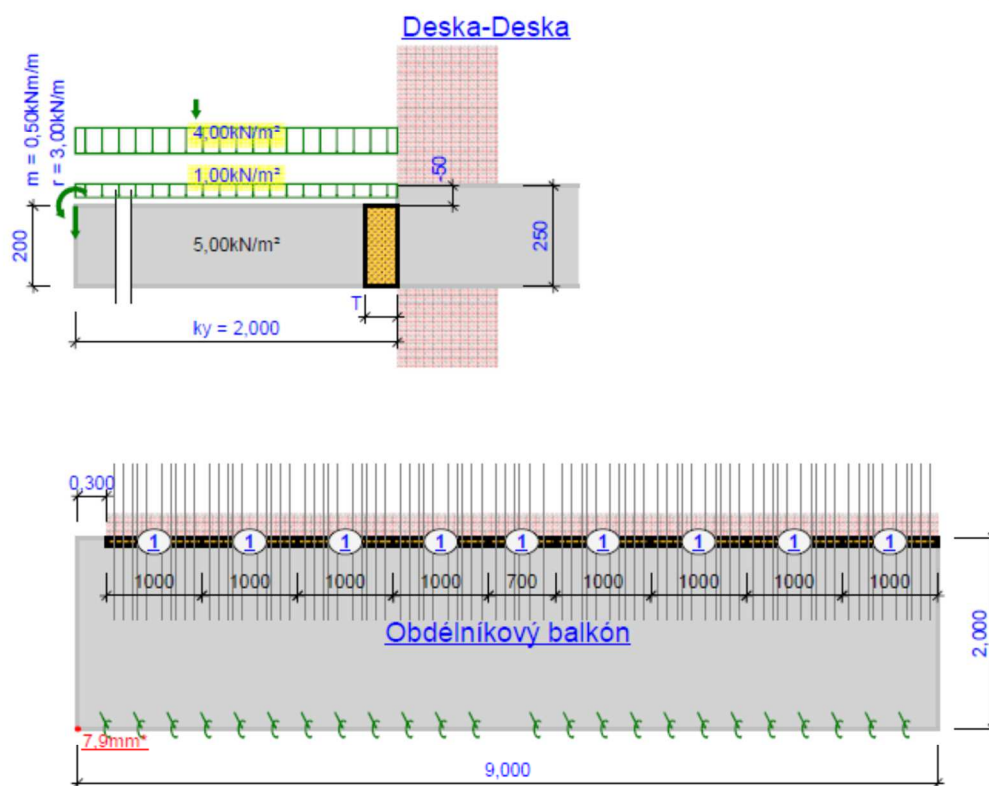
**2.1.5.1.14 Deska zastřešení schodiště na JZ straně objektu tl. 200-250 mm (isonosník)**

	Projekt: -/- -/-		Strana/List: 1 / 1	
	Položka: Stříška JZ -/-		16.8.2017	
<b>Software pro dimenzování Schöck Isokorb® Typ beton-beton</b>			<b>Verze: 1.12.16</b>	
Výrobek	Schöck Isokorb®	Databáze Isokorb®	Česká republika - EC2	
Směrodatná norma	Eurokód 2	Verze databáze	20.00	
Předpis 1	Certifikát státní zkušebny			
Předpis 2	Typenstatik ZT Dr. Pech	Poznámka	-/-	
<b>UPOZORNĚNÍ</b>				
<p>- Pro Schöck Isokorb® jsou k dispozici technická schválení Německého stavebně-technického ústavu DIBt a evropské technické posouzení dle EAD 050001-01-0301.</p> <p>- Výsledky programu se vztahují pouze k výpočtu prvku Schöck Isokorb®. Uživatel programu je povinen zkontrolovat správnost celkové situace!</p> <p>- Okrajové podmínky a další pokyny pro zabudování prvků naleznete v aktuálních technických informacích Schöck Isokorb®.</p> <p>- Je nutno zajistit náležité obalení čela tlakového ložiska betonovou směsí, a proto se pracovní spáry musí nacházet pod úrovní tlakových ložisek. U tlačených oblastí mezi prefabrikovanými prvky a prvkem Schöck Isokorb® musí být proveden pás z monolitického betonu o šířce nejméně 100 mm.</p> <p>- Max. deflection of balcony computed with FEM at SLS</p>				
<b>Všeobecné údaje o výrobku</b>		<b>Návrhové hodnoty zatížení</b>		
Krycí vrstva betonu	CV = 30 mm	Vlastní tíha	$g_{1,k} = 5,00 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_{GZT} = 1,35$
Tloušťka tepelné izolace	D = 80 mm	Omitka a podlaha	$g_{2,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_{GZG} = 1,00$
Výška tepelné izolace	H = 200 mm	Nahodilé zatížení	$q_{,k} = 4,00 \text{ kN/m}^2$	1,00
Isokorb® předsažen	ano	Zatížení po obvodu	$r_{,k} = 3,00 \text{ kN/m}$	1,35
Protipožární ochrana	ano	Zatížení po obvodu	ne	
Varianeta provedení	Standard	Moment po obvodu	$m_{r,k} = 0,50 \text{ kNm/m}$	1,50
		Rovnoměrné zatížení	$v_{,k} = 0,00 \text{ kN/m}$	1,35
		Vzdálenost	$a_v = 0,50 \text{ m}$	1,00
<b>Geometrie balkónové desky</b>		<b>Horizontal force</b>		
Druh balkónu	Obdélníkový balkón	Load parallel to the x-axis	$F_{dx} = 0,00 \text{ kN}$	
Délka (X)	$l_x = 9,00 \text{ m}$	Load parallel to the y-axis	$F_{dy} = 0,00 \text{ kN}$	
Vyložení (Y)	$k_y = 2,00 \text{ m}$			
Tloušťka desky	$h = 200 \text{ mm}$			
Přesah vlevo	$u_l = 0,30 \text{ m}$			
Přesah vpravo	$u_r = 0,00 \text{ m}$			
<b>Stavební materiály</b>				
min. třída betonu	C25/30			
Betonářská ocel	BSt500			
-/-				
-/-				

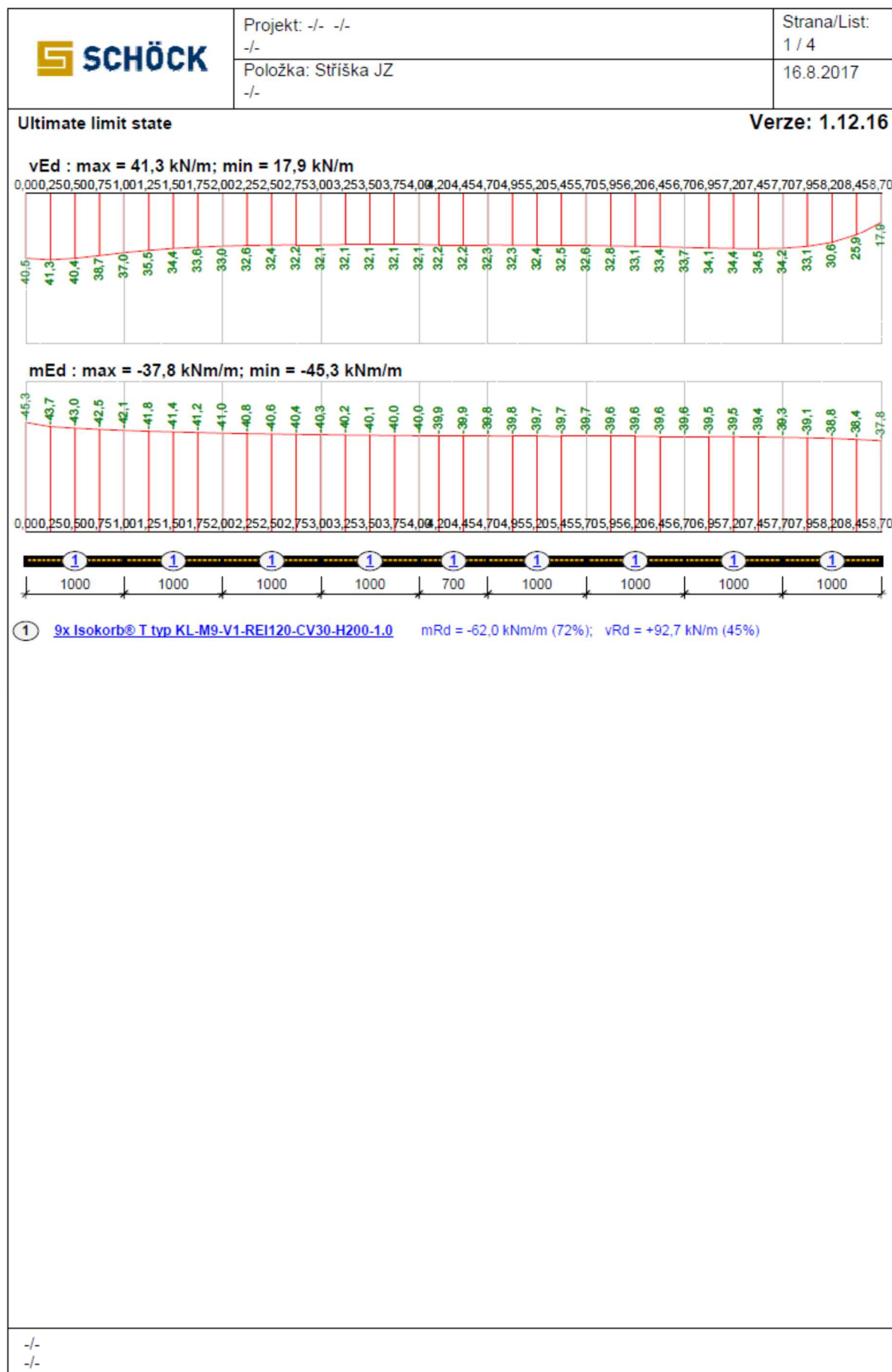


	Projekt: -/- -/-	Strana/List: 1 / 3
	Položka: Stříška JZ -/-	16.8.2017


Verze: 1.12.16



44

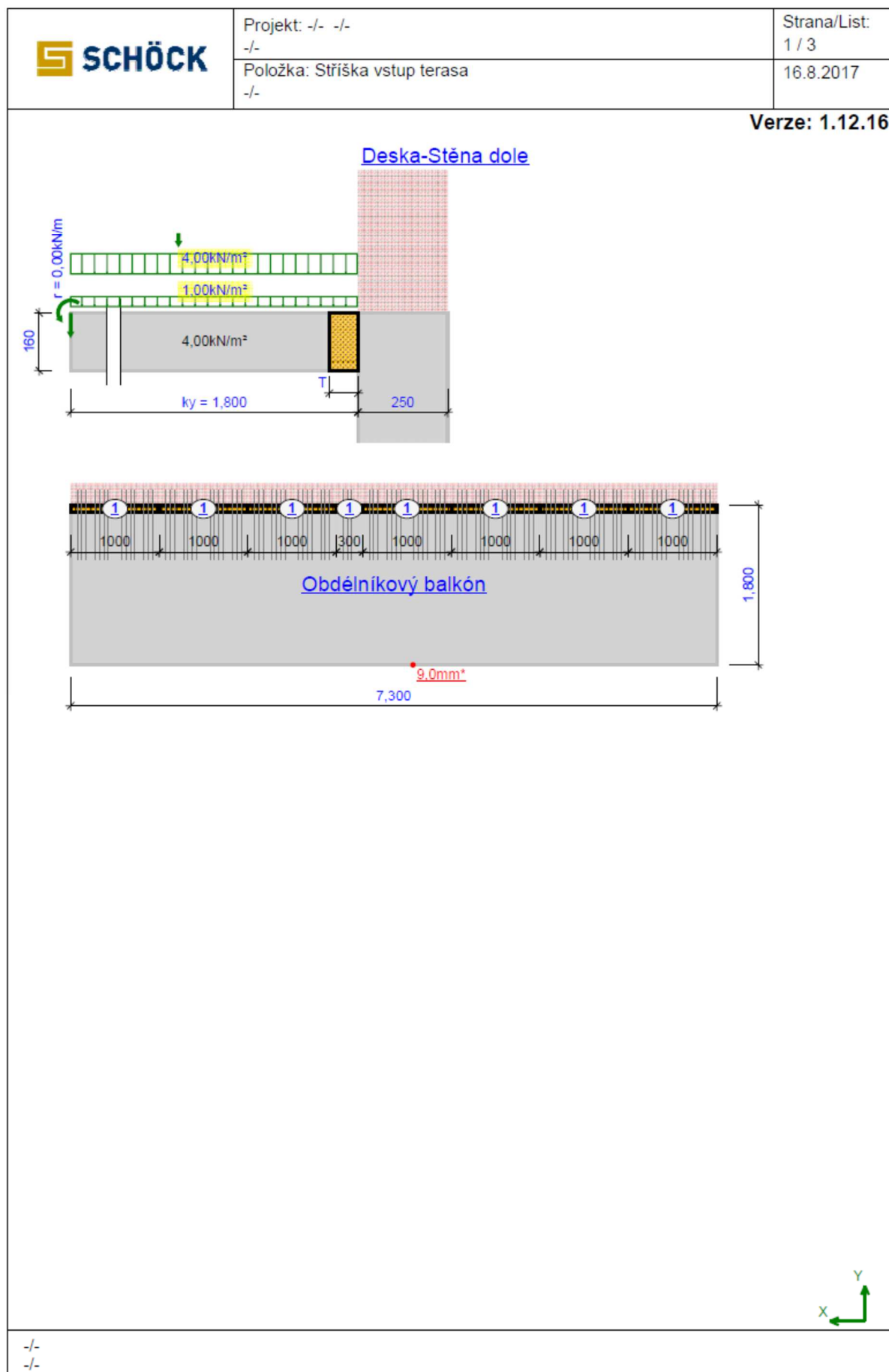


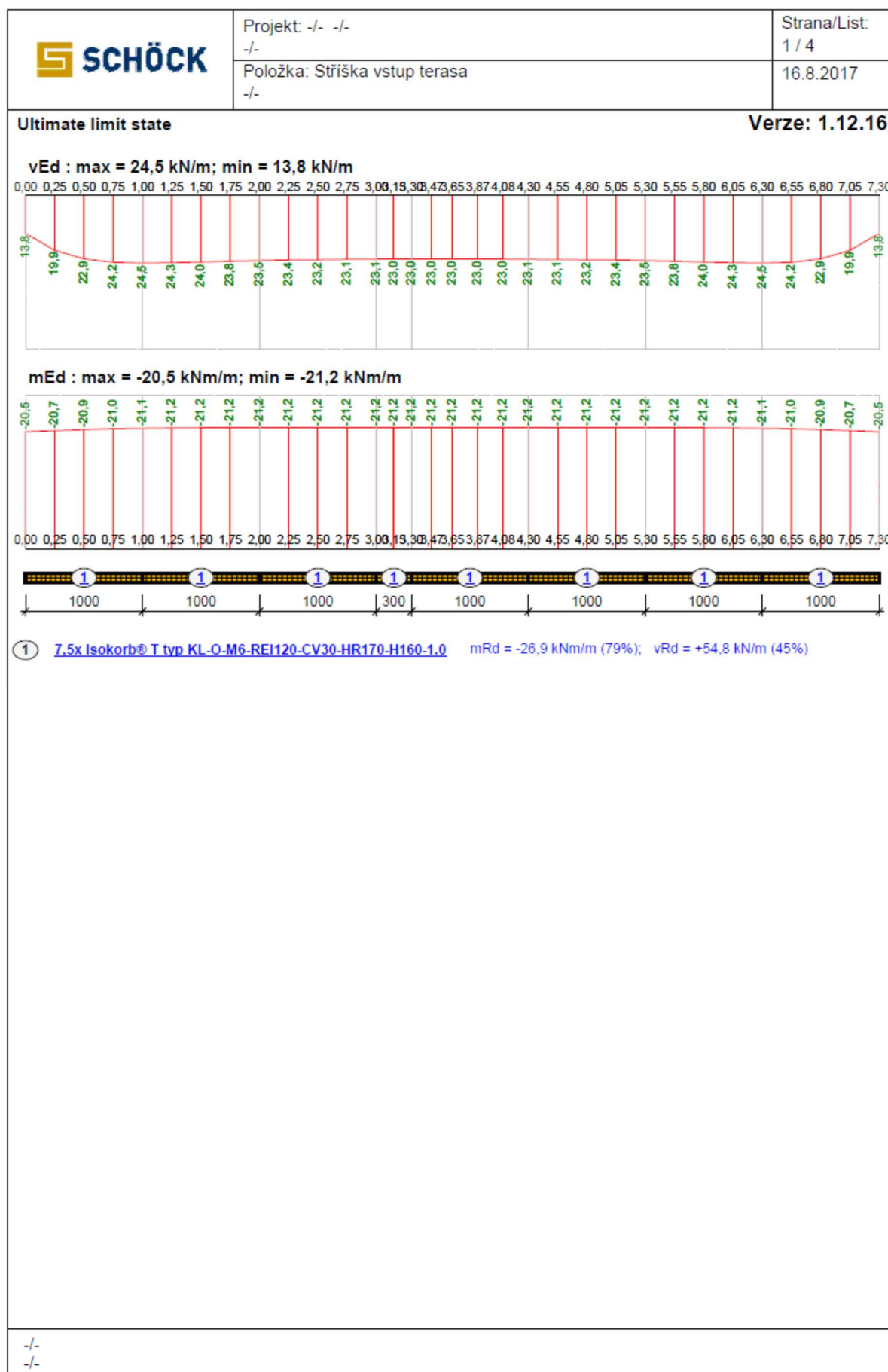
### 2.1.5.1.15 Deska zastřešení stříšky vstupu na terasu tl. 160-200 mm (isonosník)

	Projekt: -/- -/-	Strana/List:
	-/-	1 / 1
	Položka: Stříška vstup terasu	16.8.2017
	-/-	
<b>Software pro dimenzování Schöck Isokorb® Typ beton-beton</b>		<b>Verze: 1.12.16</b>
<b>Výrobek</b>	Schöck Isokorb®	<b>Databáze Isokorb®</b>
<b>Směrodatná norma</b>	Eurokód 2	<b>Česká republika - EC2</b>
<b>Předpis 1</b>	Certifikát státní zkušebny	<b>Verze databáze</b>
<b>Předpis 2</b>	Typenstatik ZT Dr. Pech	20.00
	<b>Poznámka</b>	-/-
<b>UPOZORNĚNÍ</b>		
<p>- Pro Schöck Isokorb® jsou k dispozici technická schválení Německého stavebně-technického ústavu DIBt a evropské technické posouzení dle EAD 050001-01-0301.</p> <p>- Výsledky programu se vztahují pouze k výpočtu prvku Schöck Isokorb®. Uživatel programu je povinen zkontrolovat správnost celkové situace!</p> <p>- Okrajové podmínky a další pokyny pro zabudování prvků naleznete v aktuálních technických informacích Schöck Isokorb®.</p> <p>- Je nutno zajistit náležité obalení čela tlakového ložiska betonovou směsí, a proto se pracovní spáry musí nacházet pod úrovní tlakových ložisek. U tlačných oblastí mezi prefabrikovanými prvky a prvkem Schöck Isokorb® musí být proveden pás z monolitického betonu o šířce nejméně 100 mm.</p> <p>- Aby byla zabezpečena použitelnost, nemělo by dojít k překročení maximálního vyložení 1,74m!</p> <p>- Max. deflection of balcony computed with FEM at SLS</p>		
<b>Všeobecné údaje o výrobku</b>		
Krycí vrstva betonu	CV = 30 mm	
Tloušťka tepelné izolace	D = 80 mm	
Výška tepelné izolace	H = 160 mm	
Isokorb® předsažen	ano	
Protipožární ochrana	ano	
Varianeta provedení	Standard	
<b>Geometrie balkónové desky</b>		
Druh balkónu	Obdélníkový balkón	
Délka (X)	lx = 7,30 m	
Vyložení (Y)	ky = 1,80 m	
Tloušťka desky	h = 160 mm	
Přesah vlevo	ul = 0,00 m	
Přesah vpravo	ur = 0,00 m	
<b>Návrhové hodnoty zatížení</b>		
Vlastní tíha	g1,k = 4,00 kN/m²	γ <sub>gzt</sub> 1,35
Omítka a podlaha	g2,k = 1,00 kN/m²	1,35 1,00
Nahodilé zatížení	q,k = 4,00 kN/m²	1,50 1,00
Zatížení po obvodu	r,k = 0,00 kN/m	1,35 1,00
Zatížení po obvodu	ne	
Moment po obvodu	mr,k = 0,00 kNm/m	1,50 0,00
Rovnoměrné zatížení	v,k = 0,00 kN/m	1,35 1,00
Vzdálenost	av = 0,50 m	
<b>Horizontal force</b>		
Load parallel to the x-axis	Fdx = 0,00 kN	
Load parallel to the y-axis	Fdy = 0,00 kN	
<b>Stavební materiály</b>		
min. třída betonu	C25/30	
Betonářská ocel	BSt500	
-/-		
-/-		










**2.1.5.1.16 Deska zastřešení vjezdu do garáže tl. 160-200 mm (isonosník)**

	Projekt: -/- -/-	Strana/List:
	Položka: Stříška vjezd do garáže -/-	1 / 1 16.8.2017

**Software pro dimenzování Schöck Isokorb® Typ beton-beton Verze: 1.12.16**

Výrobek	Schöck Isokorb®	Databáze Isokorb®	Česká republika - EC2
Směrodatná norma	Eurokód 2	Verze databáze	20.00
Předpis 1	Certifikát státní zkušebny		
Předpis 2	Typenstatik ZT Dr. Pech	Poznámka	-/-

**UPOZORNĚNÍ**

- Pro Schöck Isokorb® jsou k dispozici technická schválení Německého stavebně-technického ústavu DIBt a evropské technické posouzení dle EAD 050001-01-0301.
- Výsledky programu se vztahují pouze k výpočtu prvku Schöck Isokorb®. Uživatel programu je povinen zkontrolovat správnost celkové situace!
- Okrajové podmínky a další pokyny pro zabudování prvků naleznete v aktuálních technických informacích Schöck Isokorb®.
- Je nutno zajistit náležité obalení čela tlakového ložiska betonovou směsí, a proto se pracovní spáry musí nacházet pod úrovní tlakových ložisek. U tlačných oblastí mezi prefabrikovanými prvky a prvkem Schöck Isokorb® musí být proveden pás z monolitického betonu o šířce nejméně 100 mm.
- Aby byla zabezpečena použitelnost, nemělo by dojít k překročení maximálního vyložení 1,74m!
- Max. deflection of balcony computed with FEM at SLS

<b>Všeobecné údaje o výrobku</b>		<b>Návrhové hodnoty zatížení</b>		<b><math>\gamma_{GZT}</math></b>	<b><math>\gamma_{GZG}</math></b>
Krycí vrstva betonu	CV = 30 mm	Vlastní tíha	$g_{1,k} = 4,00 \text{ kN/m}^2$	1,35	1,00
Tloušťka tepelné izolace	D = 80 mm	Omítka a podlaha	$g_{2,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$	1,35	1,00
Výška tepelné izolace	H = 160 mm	Nahodilé zatížení	$q_{k,k} = 4,00 \text{ kN/m}^2$	1,50	1,00
Isokorb® předsazen	ano	Zatížení po obvodu	$r_{k,k} = 0,00 \text{ kN/m}$	1,35	1,00
Protipožární ochrana	ano	Zatížení po obvodu	ne		
Varianata provedení	Standard	Moment po obvodu	$m_{r,k} = 0,00 \text{ kNm/m}$	1,50	0,00
		Rovnoměrné zatížení	$v_{k,k} = 0,00 \text{ kN/m}$	1,35	1,00
		Vzdálenost	$a_v = 0,50 \text{ m}$		

**Geometrie balkónové desky**

Druh balkónu	Obdélníkový balkón
Délka (X)	$l_x = 5,00 \text{ m}$
Vyložení (Y)	$k_y = 1,75 \text{ m}$
Tloušťka desky	$h = 160 \text{ mm}$
Přesah vlevo	$u_l = 0,00 \text{ m}$
Přesah vpravo	$u_r = 0,00 \text{ m}$

**Horizontal force**


Load parallel to the x-axis	$F_{dx} = 0,00 \text{ kN}$
Load parallel to the y-axis	$F_{dy} = 0,00 \text{ kN}$

**Stavební materiály**

min. třída betonu	C25/30
Betonářská ocel	BSt500

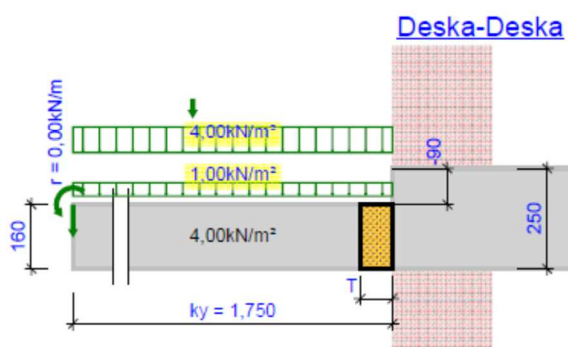
-/-  
-/-



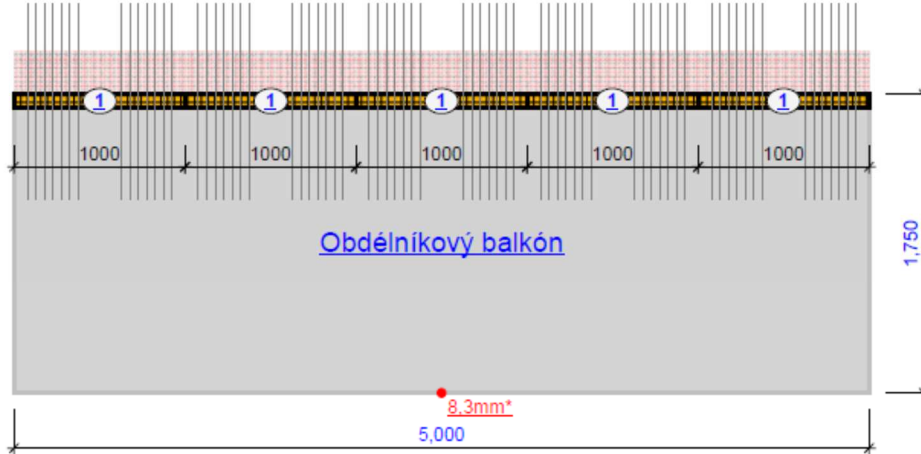
	Projekt: -/- -/-	Strana/List: 1 / 3
	Položka: Stříška vjezd do garáže -/-	16.8.2017


**Verze: 1.12.16**

Deska-Deska

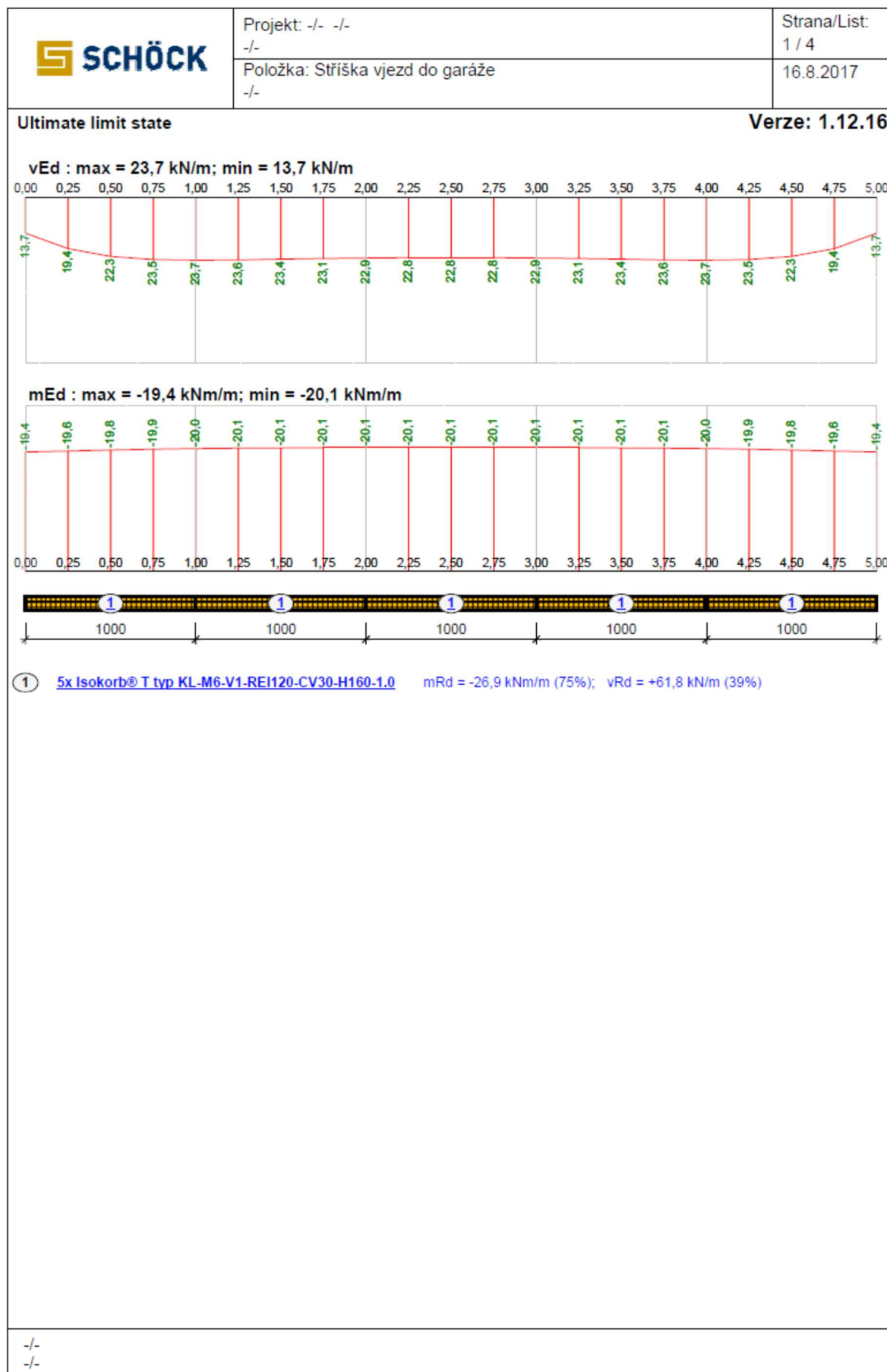


Obdélníkový balkón

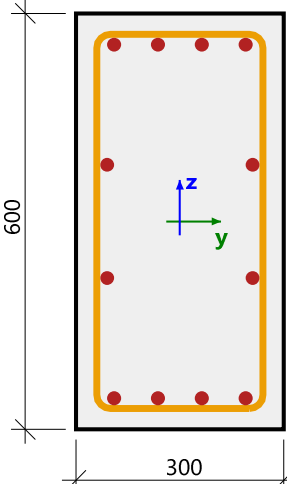








## 2.1.5.2 Sloup obdélníkový průřezu 300x600 mm

Sloup B1		Obdélník (600; 300)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 3.9 m	<b>Beton: C25/30</b>
Vzpěr y-y	L <sub>y</sub> = 3.9 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L <sub>z</sub> = 3.9 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	4φ20 (1257 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	2φ20 (628 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2φ20 (628 mm <sup>2</sup> )	12φ20 mm (A <sub>s</sub> = 3770 mm <sup>2</sup> )
	4φ20 (1257 mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>l</sub> = 2,094 % (29.6 kg/m)
	φ10/188 mm, n <sub>s</sub> =2	<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		φ10/188 mm (n <sub>s</sub> = 2) (A <sub>sw</sub> = 157 mm <sup>2</sup> )
		ρ <sub>w</sub> = 0,500 % (7.06 kg/m) (A <sub>swm</sub> = 900 mm <sup>2</sup> /m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

### Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

### Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -1540 \text{ kN} \quad M_y = -1.82 \text{ kNm} \quad M_z = -2.87 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot \text{VI.tíha} + 1.35 \cdot \text{Stálé} + 1.05 \cdot \text{Užitné} + 1.35 \cdot \text{Příčky} + 1.35 \cdot \text{Zemnítl} + 0.90 \cdot \text{Vitr-y}$$

### Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (16.7 \cdot 10^6 \cdot 0.18) = -300 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} < N_{com} = -1540 \text{ kN} < -300 \text{ kN} \dots \text{ tlačený dílec}$$

Poznámka: Je třeba zohlednit excentricitu prvního a druhého řádu, protože dílec je považován za tlačený (osová síla je výrazná).

Přepočítání ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Imperfekce: Ano

$$N_{Ed} = -1540 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -30.8 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -109 \text{ kNm}$$

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ano

Použít pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

## Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 113 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztážený k $M_y$ směr v horizontální rovině $M_y$ - $M_z$	$\alpha_{MyMz} = -74.2^\circ$
Úhel výsledného momentu vztážený k $N$ směr ve vertikální rovině $N$ - $M_{res}$	$\alpha_{NM} = -85.8^\circ$

## Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru  $N_{Rd+} = 1034 \text{ kN}$   $M_{Rdy+} = 21 \text{ kNm}$   $M_{Rdz+} = 73 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru  $N_{Rd-} = -2387 \text{ kN}$   $M_{Rdy-} = -48 \text{ kNm}$   $M_{Rdz-} = -168 \text{ kNm}$

## Shrnutí posudku

Síly:  $N_{Ed} = -1540 \text{ kN}$   $M_{Edy} = -30.8 \text{ kNm}$   $M_{Edz} = -109 \text{ kNm}$

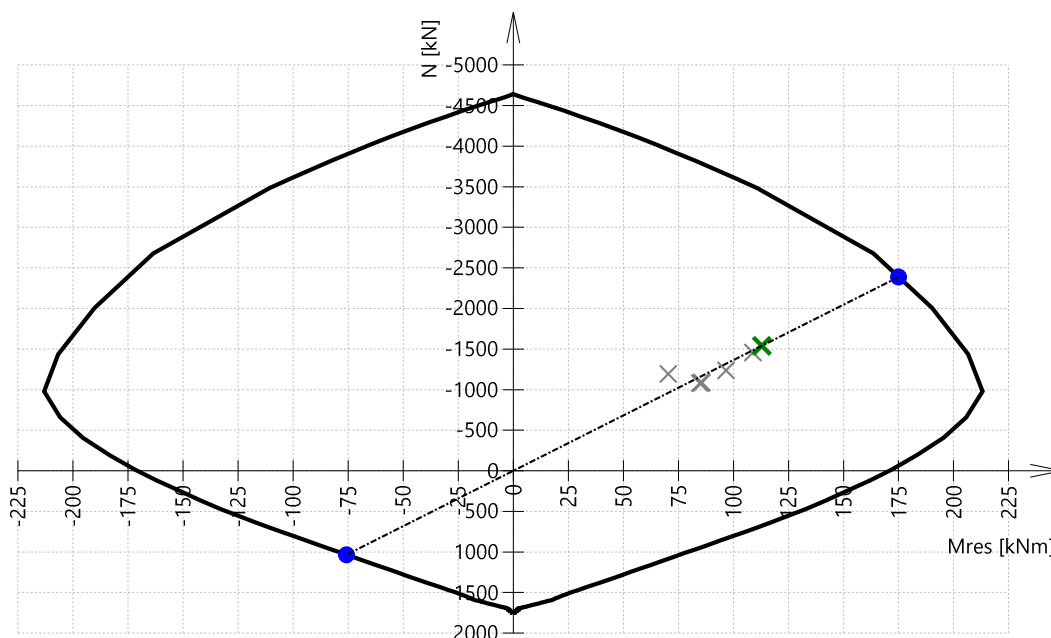
Odolnost:  $N_{Rd} = -2387 \text{ kN}$   $M_{Rdy} = -48 \text{ kNm}$   $M_{Rdz} = -168 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

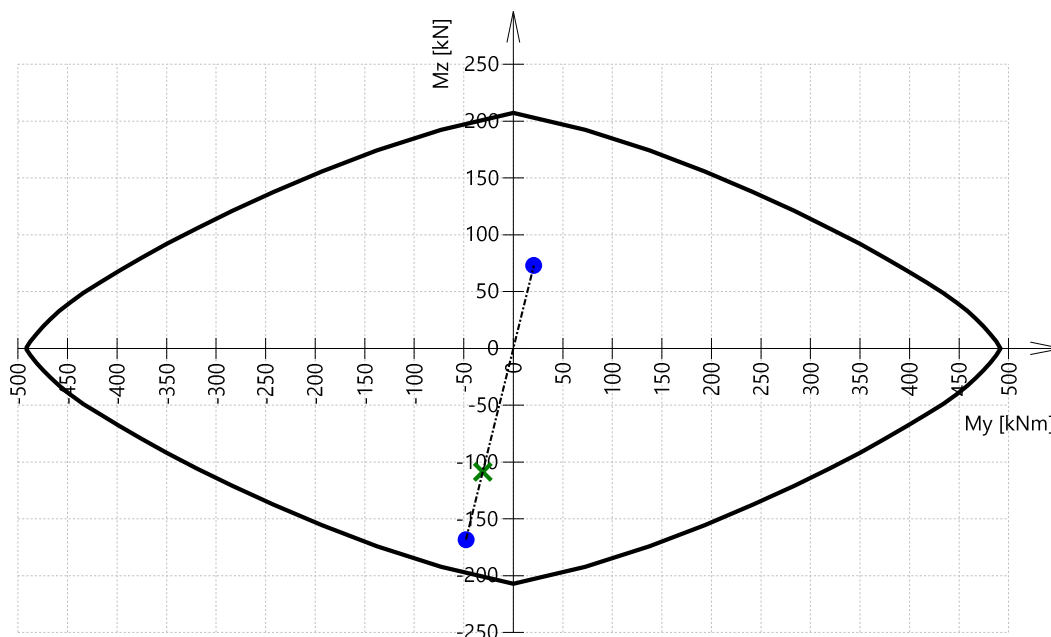
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-1540^2 + -30.8^2 + -109^2}}{\sqrt{-2387^2 + -47.7^2 + -168^2}} = 0.645 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

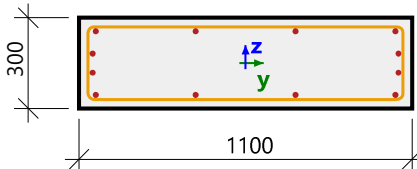
## 3D interakční diagram - svislý řez $N$ - $M_{res}$



### 3D interakční diagram - vodorovný řez $M_y$ - $M_z$



#### 2.1.5.3 Sloup obdélníkový průřezu 300x1100 mm

Sloup B9		Obdélník (300; 1100)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 0 [dx = 0 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 3.9 m	<b>Beton: C25/30</b>
Vzpěr y-y	$L_y = 3.9$ m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	$L_z = 3.9$ m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	4 $\phi$ 20 (1257 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	2 $\phi$ 20 (628 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	2 $\phi$ 20 (628 mm <sup>2</sup> )	12 $\phi$ 20 mm ( $A_s = 3770$ mm <sup>2</sup> )
	4 $\phi$ 20 (1257 mm <sup>2</sup> )	$\rho_l = 1,142$ % (29.6 kg/m)
	$\phi$ 10/188 mm, $n_s=2$	<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		$\phi$ 10/188 mm ( $n_s = 2$ ) ( $A_{sw} = 157$ mm <sup>2</sup> )
		$\rho_w = 0,292$ % (7.56 kg/m) ( $A_{swm} = 963$ mm <sup>2</sup> /m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

### Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

## Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -1211 \text{ kN} \quad M_y = -14.4 \text{ kNm} \quad M_z = -39.7 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot \text{Vl.tíha} + 1.35 \cdot \text{Stálé} + 1.05 \cdot \text{Užitné} + 1.35 \cdot \text{Příčky} + 1.35 \cdot \text{Zemnítl} + 0.90 \cdot \text{Vitr} + y$$

## Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (16.7 \cdot 10^6 \cdot 0.33) = -550 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} < N_{com} = -1211 \text{ kN} < -550 \text{ kN} \dots \text{ tlačený dílec}$$

Poznámka: Je třeba zohlednit excentricitu prvního a druhého řádu, protože dílec je považován za tlačený (osová síla je výrazná).

Přepočet ohybových momentů.

Účinek 2. řádu: Ano

Prvek je uvažován jako samostatný prvek: Ne

Imperfekce: Ano

Použít pro výpočet ekvivalentních momentů: Ano

$$N_{Ed} = -1211 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -90.4 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -44.4 \text{ kNm}$$

## Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 101 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztážený k $M_y$ směr v horizontální rovině $M_y$ - $M_z$	$\alpha_{MyMz} = -26.2^\circ$
Úhel výsledného momentu vztážený k $N$ směr ve vertikální rovině $N$ - $M_{res}$	$\alpha_{NM} = -85.3^\circ$

## Výpočet únosnosti

$$\text{Únosnost v kladném směru} \quad N_{Rd+} = 1047 \text{ kN} \quad M_{Rdy+} = 78 \text{ kNm} \quad M_{Rdz+} = 38 \text{ kNm}$$

$$\text{Únosnost v záporném směru} \quad N_{Rd-} = -3535 \text{ kN} \quad M_{Rdy-} = -264 \text{ kNm} \quad M_{Rdz-} = -130 \text{ kNm}$$

## Shrnutí posudku

$$\text{Síly: } N_{Ed} = -1211 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -90.4 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -44.4 \text{ kNm}$$

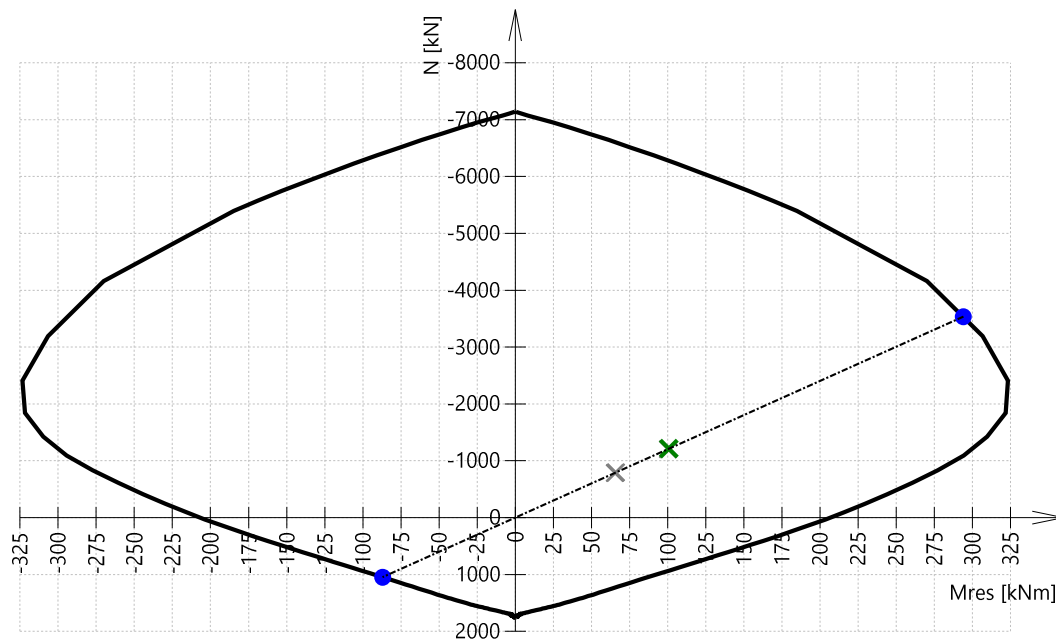
$$\text{Odolnost: } N_{Rd} = -3535 \text{ kN} \quad M_{Rdy} = -264 \text{ kNm} \quad M_{Rdz} = -130 \text{ kNm}$$

Výpočet jednotkového posudku.

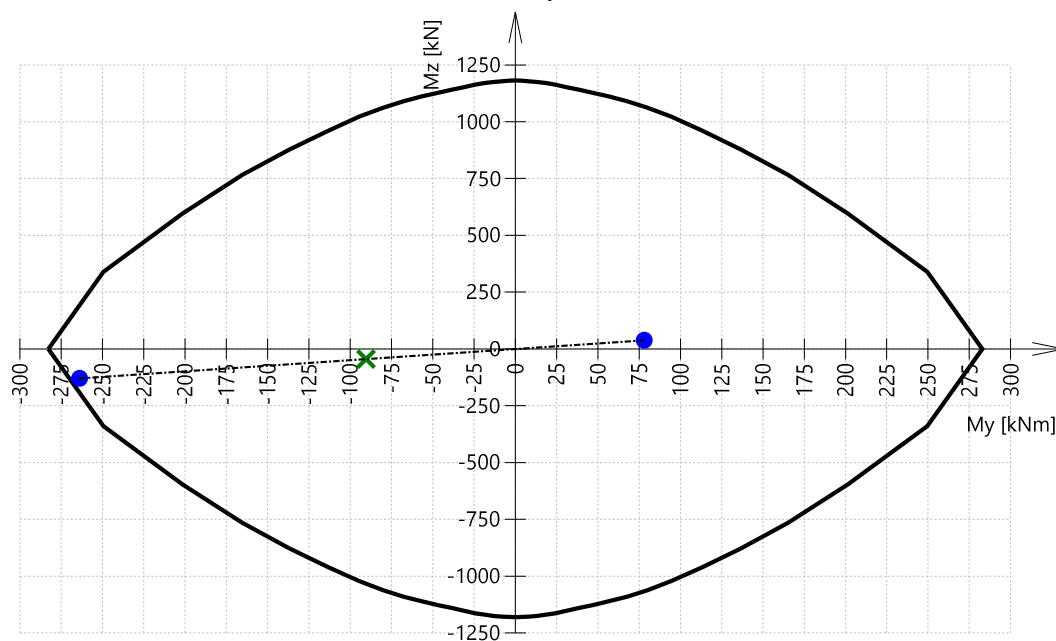
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-1211^2 + -90.4^2 + -44.4^2}}{\sqrt{-3535^2 + -264^2 + -130^2}} = 0.343 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: N2/1.

### 3D interakční diagram - svislý řez $N-M_{res}$

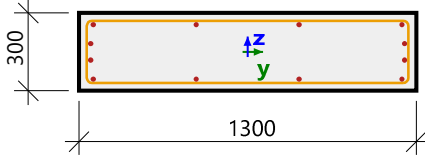


### 3D interakční diagram - vodorovný řez $M_y-M_z$





## 2.1.5.4 Sloup obdélníkový průřezu 300x1300 mm

Nosník B11		Obdélník (300; 1300)
ČSN EN 1992-1-1/NA: 2011-07		Řez 9 [dx = 3.5 m]
<b>Délka prvku:</b>	L = 3.5 m	<b>Beton: C25/30</b>
Vzpěr y-y	L <sub>y</sub> = 3.5 m (posuvný)	Bilineární pracovní diagram
Vzpěr z-z	L <sub>z</sub> = 3.5 m (posuvný)	Třída prostředí: XC1
	4Φ20 (1257 mm <sup>2</sup> )	<b>Podélná výztuž: B 500B</b>
	4Φ20 (1257 mm <sup>2</sup> )	Bilineární s nakloněnou horní větví
	Φ10/186 mm, n <sub>s</sub> =2	12Φ20 mm (A <sub>s</sub> = 3770 mm <sup>2</sup> )
		ρ <sub>l</sub> = 0,967 % (29.6 kg/m)
		<b>Smyková výztuž: B 500B</b>
		Bilineární s nakloněnou horní větví
		Φ10/186 mm (n <sub>s</sub> = 2) (A <sub>sw</sub> = 157 mm <sup>2</sup> )
		ρ <sub>w</sub> = 0,216 % (6.61 kg/m) (A <sub>swm</sub> = 842 mm <sup>2</sup> /m)
		<b>Krytí (třmínek)</b>
		Horní: 25 mm
		Spodní: 25 mm
		Levý: 25 mm
		Pravý: 25 mm

## Materiálové charakteristiky

Návrhová hodnota tlakové pevnosti betonu

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Návrhová hodnota napětí na mezi kluzu podélné výztuže

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

## Síly

Z MKP výpočtu

$$N = -1338 \text{ kN} \quad M_y = -57.3 \text{ kNm} \quad M_z = -31 \text{ kNm}$$

Obsah kombinace:

$$1.35 \cdot \text{Vl.tíha} + 1.35 \cdot \text{Stálé} + 1.05 \cdot \text{Užitné} + 1.35 \cdot \text{Příčky} + 1.35 \cdot \text{Zemnítl} + 0.90 \cdot \text{Vitr-x}$$

## Tlačený dílec

Limitní osová síla, při které se dílec uvažuje jako tlačený:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (16.7 \cdot 10^6 \cdot 0.39) = -650 \text{ kN}$$

Podmínka posudku:

$$N_{Ed} < N_{com} = -1338 \text{ kN} < -650 \text{ kN} \dots \text{ tlačený dílec}$$

Varování: Excentricity prvního a druhého řádu by měly být zohledněny, dílec by měl být posouzen jako sloup (výrazná tlaková normálová síla). Změnit typ dílce na sloup.

Přepočet ohybových momentů.

Redukce momentu nad podporami: Ne

Redukce smykových sil nad podporou: Ne

Použití pravidlo o posunu ohybových momentů: Ano

$$N_{Ed} = -1338 \text{ kN} \quad M_{Edy} = -57.3 \text{ kNm} \quad M_{Edz} = -31 \text{ kNm}$$

## Vstupní údaje použité pro generování ID

Metoda posudku pro interakční diagram	$N_u M_u$
Dělení svislého přetvoření	250
Počet svislých řezů	36
Výslednice kroutícího momentu	$M_{res} = 65.2 \text{ kNm}$
Úhel výsledného momentu vztážený k $M_y$ směr v horizontální rovině $M_y-M_z$	$\alpha_{MyMz} = -28.4^\circ$
Úhel výsledného momentu vztážený k N směr ve vertikální rovině N- $M_{res}$	$\alpha_{NM} = -87.2^\circ$

## Výpočet únosnosti

Únosnost v kladném směru  $N_{Rd+} = 1284 \text{ kN}$   $M_{Rdy+} = 55 \text{ kNm}$   $M_{Rdz+} = 30 \text{ kNm}$

Únosnost v záporném směru  $N_{Rd-} = -5421 \text{ kN}$   $M_{Rdy-} = -232 \text{ kNm}$   $M_{Rdz-} = -126 \text{ kNm}$

## Shrnutí posudku

Síly:  $N_{Ed} = -1338 \text{ kN}$   $M_{Edy} = -57.3 \text{ kNm}$   $M_{Edz} = -31 \text{ kNm}$

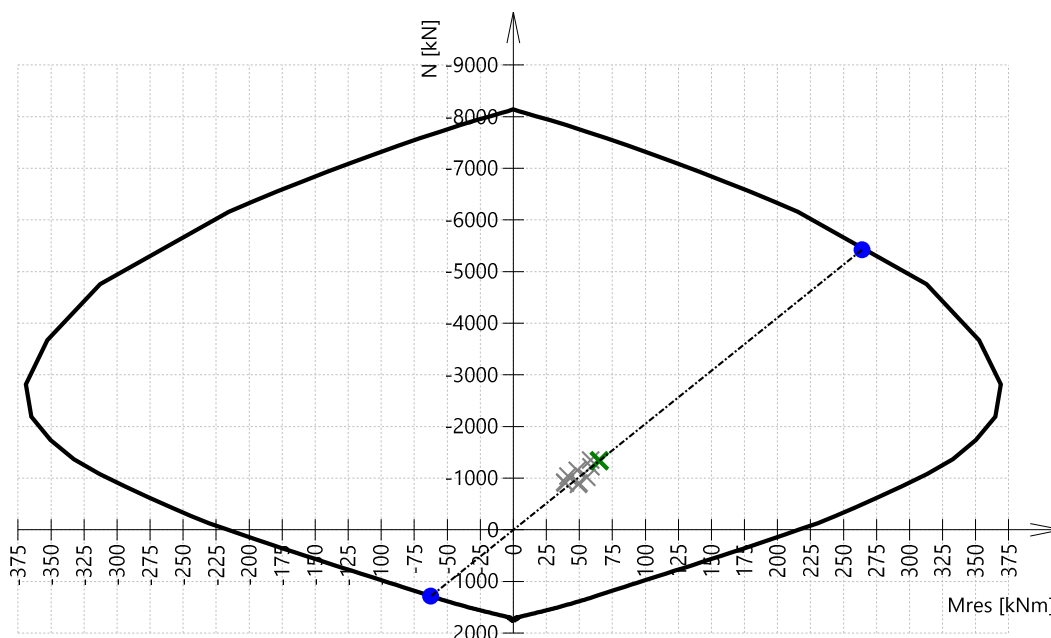
Odolnost:  $N_{Rd} = -5421 \text{ kN}$   $M_{Rdy} = -232 \text{ kNm}$   $M_{Rdz} = -126 \text{ kNm}$

Výpočet jednotkového posudku.

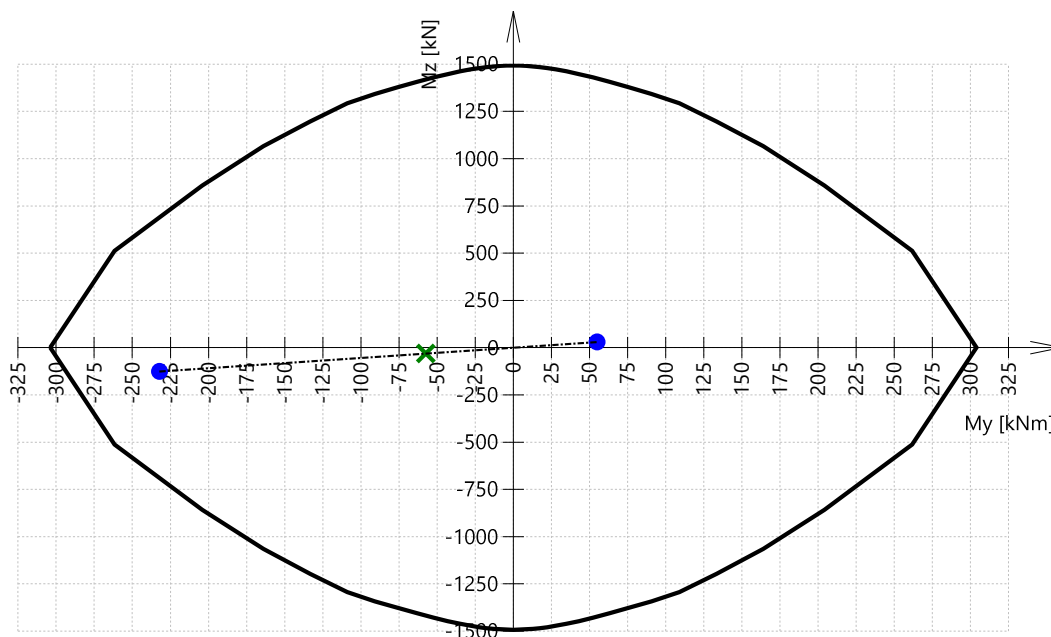
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-1338^2 + -57.3^2 + -31^2}}{\sqrt{-5421^2 + -232^2 + -126^2}} = 0.247 \leq 1 \quad \text{OK}$$

Seznam varování, chyb a poznámek: W2/0.

## 3D interakční diagram - svislý řez N- $M_{res}$



### 3D interakční diagram - vodorovný řez $M_y$ - $M_z$



#### 2.1.5.5 Stěna vnější tl. 300 mm

- posudek je proveden v nejvíc namáhaném místě a je uvažován pruh stěny délky 1 m
- uvažujeme tlak  $q_d = 600 \text{ kN/m}^2 = N_d$  a ohyb  $m_d = 70 \text{ kNm/m}^2$ , smyk  $v_d = 110 \text{ kN/m}^2$

### POSOUZENÍ ŽB STĚNY TL. 300MM - INTERAKČNÍ DIAGRAM

#### VLASTNOSTI BETONU:

<b>C25/30</b>	=>	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$	$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$	$\lambda = 0,800$
		$\gamma_c = 1,50$	$E_{cm} = 31\,000 \text{ MPa}$	$\eta = 1,000$
		$f_{cd} = 16,66 \text{ MPa}$	$\epsilon_{cu1} = 3,50E-03$	
			$\epsilon_{c2} = 2,00E-03$	

#### VLASTNOSTI OCELI:

<b>10 505(R)</b>	=>	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$
		$\gamma_s = 1,15$	$\epsilon_{yd} = 2,17E-03$
		$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$	

#### KRYTÍ VÝZTUŽE:

nominální krycí vrstva:

$$c_{nom} = 35 \text{ mm}$$

#### GEOMETRIE:

šířka sloupu:

$$b = 1,000 \text{ m}$$

délka sloupu:

$$h = 0,300 \text{ m}$$

#### ÚČINKY OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

normálová síla:

$$N_{Ed} = -400,0 \text{ kN}$$

ohybový moment:

$$M_{Ed} = 70,0 \text{ kNm}$$

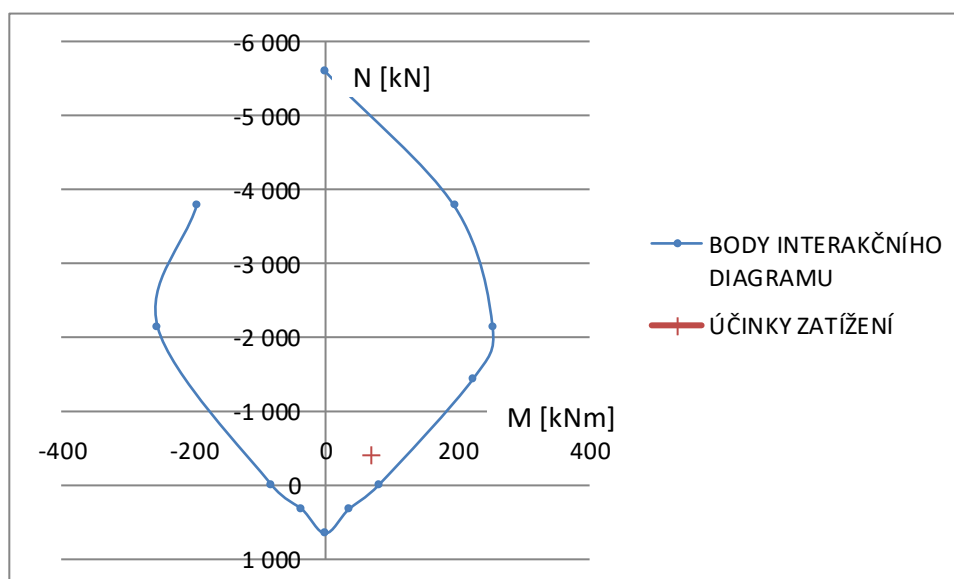
### NAVRŽENÁ NOSNÁ PODELNÁ VÝZTUŽ SLOUPU:

		<b>tažená</b>			
průměr:	$\phi =$	12	mm		
počet:	$k_s =$	6,67			
průřezová plocha:	$A_{s1} =$	7,54E-04	m <sup>2</sup>	>	$A_{s1,min} = 3,50E-04 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
				<	$A_{s1,max} = 1,20E-02 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
		<b>tlačená</b>			
průměr:	$\phi =$	12	mm		
počet:	$k_s =$	6,67			
průřezová plocha:	$A_{s2} =$	7,54E-04	m <sup>2</sup>	>	$A_{s2,min} = 3,00E-04 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
				<	$A_{s2,max} = 1,20E-02 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
účinná výška:	$d_1 =$	0,259	m	$d_2 =$	0,259 m
vzd. výzt. od těžiště:	$z_1 =$	0,109	m	$z_2 =$	0,109 m
parametry:	$\zeta_{bal,1} =$	0,617		$\zeta_{bal,2} =$	2,639

### BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU:

<b>BOD 0:</b>	$N_{Rd0} = -5601,5 \text{ kN}$	$M_{Rd0} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 1:</b>	$N_{Rd1} = -3779,9 \text{ kN}$	$M_{Rd1} = 195,9 \text{ kNm}$
<b>BOD 2:</b>	$N_{Rd2} = -2129,4 \text{ kN}$	$M_{Rd2} = 254,8 \text{ kNm}$
<b>BOD Z:</b>	$N_{RdZ} = -1442,3 \text{ kN}$	$M_{RdZ} = 225,4 \text{ kNm}$
<b>BOD 3:</b>	$N_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Rd3} = 81,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 4:</b>	$N_{Rd4} = 328,0 \text{ kN}$	$M_{Rd4} = 35,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 5:</b>	$N_{Rd5} = 656,0 \text{ kN}$	$M_{Rd5} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 4':</b>	$N'_{Rd4} = 328,0 \text{ kN}$	$M'_{Rd4} = -35,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 3':</b>	$N'_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M'_{Rd3} = -81,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 2':</b>	$N'_{Rd2} = -2129,4 \text{ kN}$	$M'_{Rd2} = -254,8 \text{ kNm}$
<b>BOD 1':</b>	$N'_{Rd1} = -3779,9 \text{ kN}$	$M'_{Rd1} = -195,9 \text{ kNm}$

### INTERAKČNÍ DIAGRAM:



### ZÁVĚR:

PRŮŘEZ NA KOMBINACI OSOVÉHO A OHYBOVÉHO NAMÁHÁNÍ VYHOVÍ.

## POSOUZENÍ ŽB STĚNY NA SMYK

### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$V_{Ed,max} = 110,0 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed1} = 110,0 \text{ kN/m}$$

### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU DESKY BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 1,879$$

$$b_w = 1,000 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 12 \text{ mm}$$

$$n_1 = 6,670 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 7,54E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_l = 2,91E-03$$

$$k_1\sigma_{cp} = 0,150$$

$$V_{Rd,c,min} = 155,5 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd,c} = 152,0 \text{ kN/m}$$

$V_{Rd,max} = 1165,0 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 110,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$ TL. DIAG. VYHOVUJE
$V_{Rd,c} = 155,5 \text{ kN/m}$	$>$	$V_{Ed1} = 110,0 \text{ kN/m} \Rightarrow$ OK BEZ SMYK. VÝZTUŽE
$F_{Ed} = 114,3 \text{ kN} \longrightarrow$	3	ks PRUTŮ OHYB. VÝZTUŽE NUTNO ŘÁDNĚ ZAKOTVIT

### 2.1.5.6 Stěna vnitřní tl. 250 mm

- posudek je proveden v nejvíc namáhaném místě a je uvažován pruh stěny délky 1 m
- uvažujeme tlak  $q_d = 100 \text{ kN/m}^2 = N_d$  a ohyb  $m_d = 40 \text{ kNm/m}^2$

## POSOUZENÍ ŽB STĚNY TL. 250MM - INTERAKČNÍ DIAGRAM

### VLASTNOSTI BETONU:

<b>C25/30</b> $\Rightarrow$	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$	$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$	$\lambda = 0,800$
	$\gamma_c = 1,50$	$E_{cm} = 31\,000 \text{ MPa}$	$\eta = 1,000$
	$f_{cd} = 16,66 \text{ MPa}$	$\epsilon_{cu1} = 3,50E-03$	
		$\epsilon_{c2} = 2,00E-03$	

### VLASTNOSTI OCELI:

<b>10 505(R)</b> $\Rightarrow$	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$
	$\gamma_s = 1,15$	$\epsilon_{yd} = 2,17E-03$
	$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$	

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

nominální krycí vrstva:

$$c_{nom} = 35 \text{ mm}$$

### GEOMETRIE:

šířka sloupu:

$$b = 1,000 \text{ m}$$

délka sloupu:

$$h = 0,250 \text{ m}$$

### ÚČINKY OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

normálová síla:

$$N_{Ed} = -100,0 \text{ kN}$$

ohybový moment:

$$M_{Ed} = 40,0 \text{ kNm}$$

### NAVRŽENÁ NOSNÁ PODÉLNÁ VÝZTUŽ SLOUPU:

průměr:  $\phi = 12 \text{ mm}$   
počet:  $ks = 6,67$   
průřezová plocha:  $A_{s1} = 7,54E-04 \text{ m}^2$

tažená

$> A_{s1,min} = 2,83E-04 \text{ m}^2 \text{ OK}$   
 $< A_{s1,max} = 1,00E-02 \text{ m}^2 \text{ OK}$

průměr:  $\phi = 12 \text{ mm}$   
počet:  $ks = 6,67$   
průřezová plocha:  $A_{s2} = 7,54E-04 \text{ m}^2$

tlačená

$> A_{s2,min} = 2,50E-04 \text{ m}^2 \text{ OK}$   
 $< A_{s2,max} = 1,00E-02 \text{ m}^2 \text{ OK}$

účinná výška:  $d_1 = 0,209 \text{ m}$   $d_2 = 0,209 \text{ m}$

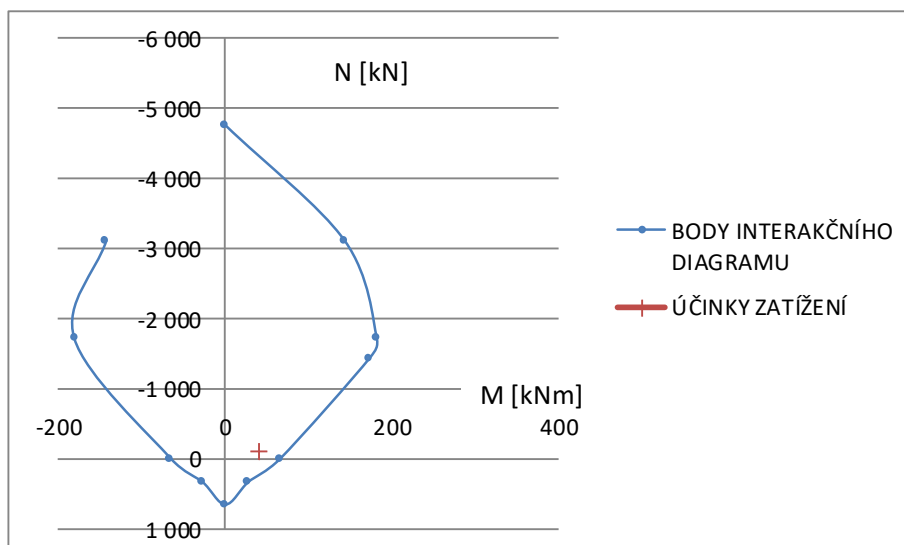
vzd. výzt. od těžiště:  $z_1 = 0,084 \text{ m}$   $z_2 = 0,084 \text{ m}$

parametry:  $\xi_{bal,1} = 0,617$   $\xi_{bal,2} = 2,639$

### BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU:

<b>BOD 0:</b>	$N_{Rd0} = -4768,5 \text{ kN}$	$M_{Rd0} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 1:</b>	$N_{Rd1} = -3113,5 \text{ kN}$	$M_{Rd1} = 142,9 \text{ kNm}$
<b>BOD 2:</b>	$N_{Rd2} = -1718,3 \text{ kN}$	$M_{Rd2} = 181,3 \text{ kNm}$
<b>BOD Z:</b>	$N_{RdZ} = -1442,3 \text{ kN}$	$M_{RdZ} = 173,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 3:</b>	$N_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Rd3} = 65,3 \text{ kNm}$
<b>BOD 4:</b>	$N_{Rd4} = 328,0 \text{ kN}$	$M_{Rd4} = 27,6 \text{ kNm}$
<b>BOD 5:</b>	$N_{Rd5} = 656,0 \text{ kN}$	$M_{Rd5} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 4':</b>	$N'_{Rd4} = 328,0 \text{ kN}$	$M'_{Rd4} = -27,6 \text{ kNm}$
<b>BOD 3':</b>	$N'_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M'_{Rd3} = -65,3 \text{ kNm}$
<b>BOD 2':</b>	$N'_{Rd2} = -1718,3 \text{ kN}$	$M'_{Rd2} = -181,3 \text{ kNm}$
<b>BOD 1':</b>	$N'_{Rd1} = -3113,5 \text{ kN}$	$M'_{Rd1} = -142,9 \text{ kNm}$

### INTERAKČNÍ DIAGRAM:



### ZÁVĚR:

PRŮŘEZ NA KOMBINACI OSOVÉHO A OHYBOVÉHO NAMÁHÁNÍ VYHOVÍ.



### 2.1.5.7 Stěna vnitřní tl. 200 mm

- posudek je proveden v nejvíc namáhaném místě a je uvažován pruh stěny délky 1 m
- uvažujeme tlak  $q_d = 500 \text{ kN/m} = N_d$  a ohyb  $m_d = 50 \text{ kNm/m}$

#### POSOUZENÍ ŽB STĚNY TL. 200MM - INTERAKČNÍ DIAGRAM

##### VLASTNOSTI BETONU:

<b>C25/30</b>	=>	$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$	$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$	$\lambda = 0,800$
		$\gamma_c = 1,50$	$E_{cm} = 31\,000 \text{ MPa}$	$\eta = 1,000$
		$f_{cd} = 16,66 \text{ MPa}$	$\varepsilon_{cu1} = 3,50E-03$	
			$\varepsilon_{c2} = 2,00E-03$	

##### VLASTNOSTI OCELI:

<b>10 505(R)</b>	=>	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	$E_s = 200\,000 \text{ MPa}$
		$\gamma_s = 1,15$	$\varepsilon_{yd} = 2,17E-03$
		$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$	

##### KRYTÍ VÝZTUŽE:

nominální krycí vrstva:

$$c_{nom} = 35 \text{ mm}$$

##### GEOMETRIE:

šířka sloupu:

$$b = 1,000 \text{ m}$$

délka sloupu:

$$h = 0,200 \text{ m}$$

##### ÚČINKY OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

normálová síla:

$$N_{Ed} = -200,0 \text{ kN}$$

ohybový moment:

$$M_{Ed} = 30,0 \text{ kNm}$$

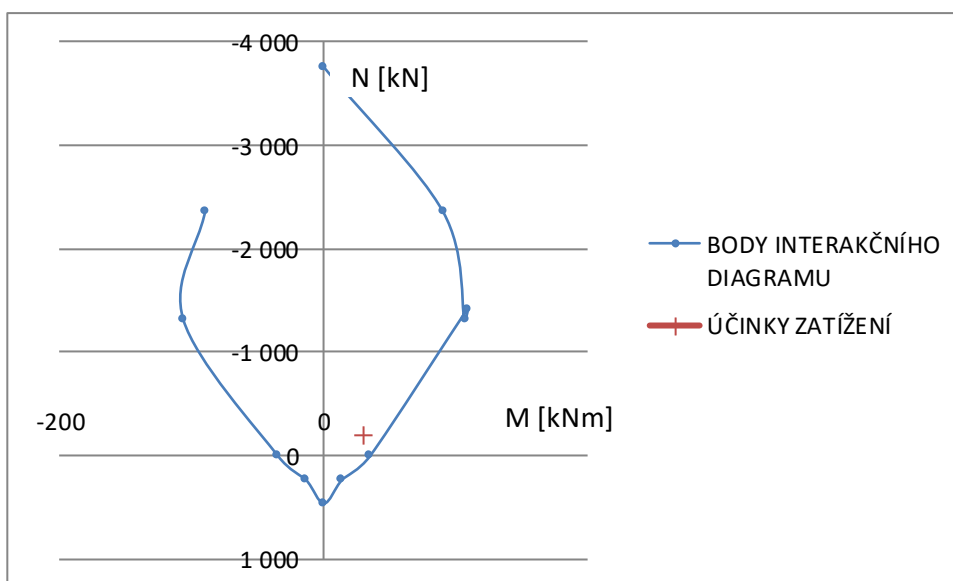
##### NAVRŽENÁ NOSNÁ PODELNÁ VÝZTUŽ SLOUPU:

		<b>tažená</b>		
průměr:	$\phi = 10 \text{ mm}$			
počet:	$k_s = 6,67$			
průřezová plocha:	$A_{s1} = 5,24E-04 \text{ m}^2$	$\swarrow$	$>$	$A_{s1,min} = 2,16E-04 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
		$\searrow$	$<$	$A_{s1,max} = 8,00E-03 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
		<b>tlačená</b>		
průměr:	$\phi = 10 \text{ mm}$			
počet:	$k_s = 6,67$			
průřezová plocha:	$A_{s2} = 5,24E-04 \text{ m}^2$	$\swarrow$	$>$	$A_{s2,min} = 2,00E-04 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
		$\searrow$	$<$	$A_{s2,max} = 8,00E-03 \text{ m}^2 \quad \text{OK}$
účinná výška:	$d_1 = 0,160 \text{ m}$			$d_2 = 0,160 \text{ m}$
vzd. výzt. od těžiště:	$z_1 = 0,060 \text{ m}$			$z_2 = 0,060 \text{ m}$
parametry:	$\xi_{bal,1} = 0,617$			$\xi_{bal,2} = 2,639$

**BODY INTERAKČNÍHO DIAGRAMU:**

<b>BOD 0:</b>	$N_{Rd0} = -3751,1 \text{ kN}$	$M_{Rd0} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 1:</b>	$N_{Rd1} = -2360,2 \text{ kN}$	$M_{Rd1} = 90,4 \text{ kNm}$
<b>BOD 2:</b>	$N_{Rd2} = -1315,4 \text{ kN}$	$M_{Rd2} = 106,9 \text{ kNm}$
<b>BOD Z:</b>	$N_{RdZ} = -1407,1 \text{ kN}$	$M_{RdZ} = 108,6 \text{ kNm}$
<b>BOD 3:</b>	$N_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Rd3} = 34,9 \text{ kNm}$
<b>BOD 4:</b>	$N_{Rd4} = 227,8 \text{ kN}$	$M_{Rd4} = 13,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 5:</b>	$N_{Rd5} = 455,5 \text{ kN}$	$M_{Rd5} = 0,0 \text{ kNm}$
<b>BOD 4':</b>	$N'_{Rd4} = 227,8 \text{ kN}$	$M'_{Rd4} = -13,7 \text{ kNm}$
<b>BOD 3':</b>	$N'_{Rd3} = 0,0 \text{ kN}$	$M'_{Rd3} = -34,9 \text{ kNm}$
<b>BOD 2':</b>	$N'_{Rd2} = -1315,4 \text{ kN}$	$M'_{Rd2} = -106,9 \text{ kNm}$
<b>BOD 1':</b>	$N'_{Rd1} = -2360,2 \text{ kN}$	$M'_{Rd1} = -90,4 \text{ kNm}$

**INTERAKČNÍ DIAGRAM:**



**ZÁVĚR:**

**PRŮŘEZ NA KOMBINACI OSOVÉHO A OHYBOVÉHO NAMÁHÁNÍ VYHOVÍ.**

## 2.1.5.8 ŽB stěnový nosník 250x3500 mm (1.NP, osa 2/A-B)

### 2.1.5.8.1 Geometrie+statické schéma

- řešeno jako **prostý nosník s převislým koncem**

- max. rozpětí (= vzdál. vnitř. sloupu a obvod stěny v 1.PP)	$L = 5,350 \text{ m}$
- zatěžovací šířka	$b = 8,600 \text{ m}$
- staticky účinná výška	$h = 5,000 \text{ m}$
- celková výška stěny v objektu	$H = 10,300 \text{ m}$

### 2.1.5.8.2 Zatížení

ZS 1: vlastní váha celé stěny po výšce objektu	$g_{0,k}[\text{kN/m}']$	$\gamma_{G,\text{sup}}$	$g_{0,d}[\text{kN/m}']$
$0,25 \cdot 10,3 \cdot 25 =$	64,7	1,35	87,0

### ZS 2: reakce z horní stavby

<i>liniové</i>		$q_k[\text{kN/m}']$	$\gamma_f$	$q_d[\text{kN/m}']$
vl. tíha stropu (4 ks)	$4 \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 8,6 =$	215,0	1,35	290,3
stálé – strop (3 ks), 250 kg/m <sup>2</sup>	$3 \cdot 2,5 \cdot 8,6 =$	64,5	1,35	87,1
stálé – střecha (1 ks), 340 kg/m <sup>2</sup>	$1 \cdot 3,4 \cdot 8,6 =$	29,3	1,35	39,6
příčky (3 ks), 100 kg/m <sup>2</sup>	$3 \cdot 1,0 \cdot 8,6 =$	25,8	1,50	38,7
užitné (3 ks), 150 kg/m <sup>2</sup>	$3 \cdot 1,5 \cdot 8,6 =$	38,7	1,50	58,1
sníh (1 ks), 400 kg/m <sup>2</sup>	$1 \cdot 4,0 \cdot 8,6 =$	<u>34,4</u>	<u>1,50</u>	<u>51,6</u>
<b>celkové zatížení na bm stěnového nosníku</b>	<b><math>\Sigma =</math></b>	<b>407,7</b>	<b>1,387</b>	<b>565,4</b>

### 2.1.5.8.3 Silové účinky

*návrhová posouvající síla*

$$V_{Ed} = 0,5 \cdot [g_{0,d} + q_d] \cdot L = 0,5 \cdot [87,0 + 565,4] \cdot 5,35 \cong 1750 \text{ kN}$$

*návrhový ohybový moment v poli i nad podporou*

$$M_{y,Ed}^- = \frac{1}{8} [g_{0,d} + q_d] \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot [87,0 + 565,4] \cdot 5,35^2 \cong 2350 \text{ kNm}$$

### 2.1.5.8.4 Posouzení na ohyb

- kritérium  $\frac{h}{L} = \frac{5,0}{5,35} = 0,93 \rightarrow$  prostý nosník

- rameno vnitřních sil

$$z_1 = 0,2(1 + 2h) = 0,2 \cdot (1 + 2 \cdot 5,0) = 2,2 \text{ m} < 0,6h = 0,6 \cdot 5,0 = 3,0 \text{ m}$$

- výška táhla  $t_1 = \min(0,1h; 0,1L) = \min(0,1 \cdot 5,0; 0,1 \cdot 5,35) = 0,50 \text{ m}$

(jedná se o výšku, ve které je nutné umístit tahovou výztuž)

- pro posouzení na ohyb a smyk je upravena výška stěny v posouzení tak, aby odpovídala velikosti ramene vnitřních sil vypočteného výše, tj. cca  $z = 2,2 \text{ m}$

## POSOUZENÍ ŽB NOSNÍKU NA OHYB - JEDNOSTRANNĚ VYZTUŽENÝ

### VLASTNOSTI BETONU:

frakce kameniva:

**C25/30**

=>

$f_{ck} = 25$  MPa

**F08/16**

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,66$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

$E_{cm} = 31\,000$  MPa

### VLASTNOSTI OCELI:

**10 505(R)**

=>

$f_{yk} = 500$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78$  MPa

$E_s = 200\,000$  MPa

### KRYTÍ VÝZTUŽE:

stupeň vlivu prostředí:

**XC1**

$c_{min,dur} = 15$  mm

třída konstrukce:

**S4**

$c_{min,b} = 20$  mm (podélná výztuž)

minimální krycí vrstva třmínků:

$c_{min} = 15$  mm

minimální krycí vrstva podélné výztuže:

$c_{min} = 20$  mm

$\Delta c_{dev} = 8$  mm

nominální krycí vrstva podélné výztuže:

$c_{nom} = 35$  mm

### GEOMETRIE:

výška nosníku:

$h = 2,500$  m

šířka nosníku:

$b = 0,250$  m

### OHYBOVÝ MOMENT OD NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ:

$M_{Ed} = 2350,0$  kNm

redistribuce: **ne**

### NAVRŽENÁ VÝZTUŽ NOSNÍKU:

$\phi_{st} = 12$  mm (průměr třmínků)

počet vrstev: **3**

vzd. os: **60** mm

$\phi_1 = 20$  mm (průměr nosné podélné tažené výztuže)

$n_1 = 3$  ks  $\longrightarrow a_{s1} = 60,0$  mm  $> a_{s1,min} = 24$  mm OK

$A_{s1} = 2,83E-03$  m<sup>2</sup> (světla vzdálenost prutů)  $a_{s1,min} = \max(1,2\phi; d_g + 5; 20 \text{ mm})$

### POSOUZENÍ PRŮŘEZU:

$a_{st} = 0,105$  m

$d = 2,395$  m

$\epsilon_{yd} = 2,174E-03$

$\lambda = 0,800$

$\epsilon_{cui} = 3,50E-03$

$\eta = 1,000$

$x = 0,369$  m

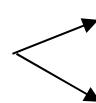
$\xi = 0,154$

<

$\xi_{bal,1} = \xi_{max} = 0,617$  OK

$z = 2,247$  m

$A_{s1} = 2,83E-03$  m<sup>2</sup>



$> A_{s1,min} = 8,10E-04$  m<sup>2</sup> OK

$< A_{s1,max} = 2,50E-02$  m<sup>2</sup> OK

$M_{Rd} = 2762,7$  kNm

>

$M_{Ed} = 2350,0$  kNm => VYHOVUJE

### 2.1.5.8.5 Smyk

#### POSOUZENÍ ŽB NOSNÍKU NA SMYK - JEDNOSTRANNĚ VYZTUŽENÝ

##### NÁVRHOVÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA:

$$V_{Ed,max} = 1750,0 \text{ kN}$$

$$V_{Ed1} = 1750,0 \text{ kN}$$

##### NÁVRHOVÁ ÚNOSNOST VE SMYKU PRVKU BEZ VÝZTUŽE:

$$C_{Rd,c} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k = 1,289$$

$$b_w = 0,250 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 20 \text{ mm}$$

$$n_1 = 3 \text{ ks}$$

$$A_{s1} = 9,42E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_l = 1,57E-03$$

$$k_1\sigma_{cp} = 0,000$$

$$V_{Rd,c,min} = 153,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 146,2 \text{ kN} \quad 2693,2973$$

$$V_{Rd,c} = 153,3 \text{ kN} \quad !< \quad V_{Ed1} = 1750,0 \text{ kN} \Rightarrow \text{NUTNÁ VÝZTUŽ!!!}$$

##### ÚNOSNOST TLAČENÝCH DIAGONÁL:

$$v_1 = 0,54$$

$$\theta = 30,0^\circ \text{ (úhel tlačených diagonál)} \longrightarrow \cotg \theta = 1,732$$

$$V_{Rd,max} = 2188,7 \text{ kN} \quad > \quad V_{Ed1} = 1750,0 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

##### NAVRŽENÁ SMYKOVÁ VÝZTUŽ:

##### VLASTNOSTI OCELI:

$$10 \text{ 505(R)}$$

=>

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

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

##### třmínky

$$\phi_{st} = 12 \text{ mm}$$

$$s_{st} = 0,150 \text{ m}$$

$$s_{st,t} = 0,200 \text{ m}$$

$$n_{st} = 2$$

$$\alpha_{st} = 90^\circ$$

$$A_{sw,st} = 2,26E-04 \text{ m}^2$$

$$\rho_{w,st} = 6,03E-03$$

$$s_{st,max} = 0,400 \text{ m} \quad \text{OK}$$

$$s_{st,max} = \min(0,75d(1+\cotg \alpha); 400 \text{ mm})$$

$$s_{st,t,max} = 0,600 \text{ m} \quad \text{OK}$$

$$s_{st,t,max} = \min(0,75d; 600 \text{ mm})$$

$$-$$

$$A_{sw,st,max} = 3,88E-04 \text{ m}^2$$

##### ohyby

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

$$s_b = 0,500 \text{ m}$$

$$n_b = 0$$

$$\alpha_b = 45^\circ$$

$$A_{sw,b} = 0,00E+00 \text{ m}^2$$

$$\rho_{w,b} = 0,00E+00$$

$$s_{b,max} = 2,874 \text{ m} \quad \text{OK}$$

$$s_{b,max} = 0,6d(1+\cotg \alpha)$$

$$-$$

$$-$$

$$A_{sw,b,max} = 1,83E-03 \text{ m}^2$$

$$\begin{array}{llll} \rho_w = 6,03E-03 & > & \rho_{sw,min} = 8,00E-04 & \text{OK} \\ \nu_{sw} f_{yd} / b_w s_w = 2,62 & < & 0,5 \nu_1 f_{cd} = 4,50 & \text{OK-DUKTILITA ZAJIŠTĚNA} \end{array}$$

**NÁVRHOVÁ HODNOTA POSOUVAJÍCÍ SÍLY, KTEROU MŮŽE PŘEVZÍT SMYKOVÁ VÝZTUŽ:**

$$\begin{array}{llll} V_{Rd,s} = 2552,1 \text{ kN - třmínky} & & & \\ V_{Rd,b} = 0,0 \text{ kN - ohyby} & \longrightarrow & V_{Rd,b} = 0,0 \text{ kN ( = max } V_{Rd,s} \text{ )} & \end{array}$$

**SMYKOVÁ ÚNOSNOST PRŮŘEZU:**

$$V_{Rd} = V_{Rd,s} + V_{Rd,b} = 2552,1 \text{ kN} > V_{Ed1} = 1750,0 \text{ kN} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 2.1.6 Navržená výztuž nosných betonových konstrukcí

Nadzákladové konstrukce	Navržená výztuž			
	1. vrstva - x	2. vrstva - y	3. vrstva - y	4. vrstva - x
Základová deska tl. 300 mm (1.PP)	ØR12/150	ØR12/150	ØR12/150	ØR12/150
Stropní deska tl. 250 mm (nad 1.PP až 2.NP, osy 1-2)	ØR14/100	ØR14/200	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1
Stropní deska tl. 250 mm (nad 1.PP až 2.NP, osy 2-6)	ØR14/125	ØR14/200	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1
Stropní deska tl. 250 mm (nad 3.NP, osy 1-2)	ØR14/100	ØR14/200	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1	ØR14/80 (ØR14/200) Pozn.1
Stropní deska tl. 250 mm (nad 3.NP, osy 2-6)	ØR14/125	ØR14/200	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1
Stropní deska tl. 250 mm (nad 1.NP až 3.NP, šikmá část)	ØR14/150	ØR14/150	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1	ØR14/100 (ØR14/200) Pozn.1
Stropní deska tl. 200 mm (nad 4.NP)	ØR10/150	ØR10/150	ØR10/150	ØR10/150
Sloup obdélník. 300x600 mm (pilíře v garáží v 1.PP)	svislá výztuž rovnoměrně po obvodu: 12ØR20 (4ØR20 u jedné hrany) smyková výztuž: třmínky ØR10/200 (uzavřené třmínky)			
Sloup obdélník. 300x600 mm (pilíře v techn. místnosti v 1.PP)	svislá výztuž rovnoměrně po obvodu: 12ØR16 (4ØR16 u jedné hrany) smyková výztuž: třmínky ØR10/200 (uzavřené třmínky)			
Sloup obdélník. 300x1100 mm (pilíře na ose C/6-7)	svislá výztuž rovnoměrně po obvodu: 12ØR20 (4ØR20 u jedné hrany) smyková výztuž: třmínky ØR10/200 (uzavřené třmínky) + spony 2ØR6 cca ve 1/3 délky pilíře po výšce po 200 mm)			
Sloup obdélník. 300x1300 mm (pilíře v průjezdu u stáv. obj.)	svislá výztuž rovnoměrně po obvodu: 12ØR20 (4ØR20 u jedné hrany)			

	<i>smyková výztuž: třmínky ØR10/200 (uzavřené třmínky) + spony 2ØR6 cca ve 1/3 délky pilíře po výšce po 200 mm)</i>
<b>Stěnový nosník tl. 250 mm</b>	<i>tahová při dolní i horní hraně stěny: 9ØR20 (3 řady 3ØR20 při osové vzdálenosti řad 60 mm rozmístěné v desce pod a nad stěnovým nosníkem) smyková: v celé ploše stěny ØR10/150 vodorovně a ØR12/150 svisle při obou površích + spony ØR6 (9 ks/m<sup>2</sup>), nad sloupy v šířce 1,5 m svislá výztuž při obou površích ØR12/100 a spony zhustit (16 ks/m<sup>2</sup>)</i>
<b>Stěny vnitřní tl. 250 mm, stěny vnější tl. 250 mm (nezasypané)</b>	<i>svislá: ØR12/150 při obou površích vodorovná: ØR10/150 při obou površích + spony ØR6 (9 ks/m<sup>2</sup>)</i>
<b>Stěny vnitřní tl. 200 mm (výtah)</b>	<i>svislá: ØR10/150 při obou površích vodorovná: ØR10/150 při obou površích + spony ØR6 (9 ks/m<sup>2</sup>)</i>
<b>Stěny vnější tl. 300 mm (zasypaná)</b>	<i>svislá: ØR12/150 při obou površích vodorovná: ØR12/150 při obou površích + spony ØR6 (9 ks/m<sup>2</sup>)</i>
<b>Schodiště SCH01 (nástupní a výstupní rameno tl. 200 mm)</b>	<i>nosná podélná dolní ØR10/150 podélná horní ØR8/150 příčná rozdělovací při obou površích ØR8/200 ozub třmeny ØR8/100</i>
<b>Schodiště SCH01 (střední 2x zalomené rameno a mezipodesty tl. 200 mm)</b>	<i>nosná podélná dolní ØR12/150 podélná horní ØR8/150 příčná rozdělovací při obou površích ØR8/150 ozub třmeny ØR8/100</i>
<b>Schodiště SCH03 (1x zalomené nástupní a výstupní rameno tl. 200 mm)</b>	<i>nosná podélná dolní ØR12/150 podélná horní ØR8/150 příčná rozdělovací při obou površích ØR8/200 ozub třmeny ØR8/100</i>
<b>Schodiště SCH03 (střední rameno tl. 200 mm)</b>	<i>nosná podélná dolní ØR10/150 podélná horní ØR8/150 příčná rozdělovací při obou površích ØR8/200 ozub třmeny ØR8/100</i>
<b>Schodiště SCH01 a SCH03 (ozub 150 x 200 mm - součást monolit. stěny)</b>	<i>třmeny ØR10/150</i>

#### Poznámky k údajům v tabulce:

Pozn. 1 - hodnoty v závorce se týkají horní výztuže v ploše mimo podpory, výztuž ØR14/100 je požadována pouze nad stěnami či sloupy, podrobně řešeno v rámci schémat vyztužení v DPS

#### Poznámky k vyztužování obecně:

- 1) navržený stupeň vyztužení, který se jeví vysoký z pohledu mezního stavu únosnosti, zohledňuje požadavky na mezní přetvoření konstrukce s ohledem na ČSN EN 1992-1-1
- 2) navíc je nutné přivystužit příločkami okolí prostupů dle průběhu vnitřních sil viz výše



3) všechna propojení konstrukcí suterénu (základová deska-stěna, stěna-stěna, stěna-stropní deska) v rámci ŽB konstrukce jsou navrženy jako převážně jako vetknutí, tj. musí přenést ohybové namáhání momenty, je nutné zohlednit při způsobu vyztužování jednotlivých částí konstrukce; výjimku tvoří napojení na obvodové stěny, podrobně viz kap. 2.1.1.2.

4) základová deska v podsklepené části nebude propojena výztuží s pilotami; výztuž stěn bude vyvázána (fousy pro napojení stěn v plné ploše výztuže navazující konstrukce) z desky

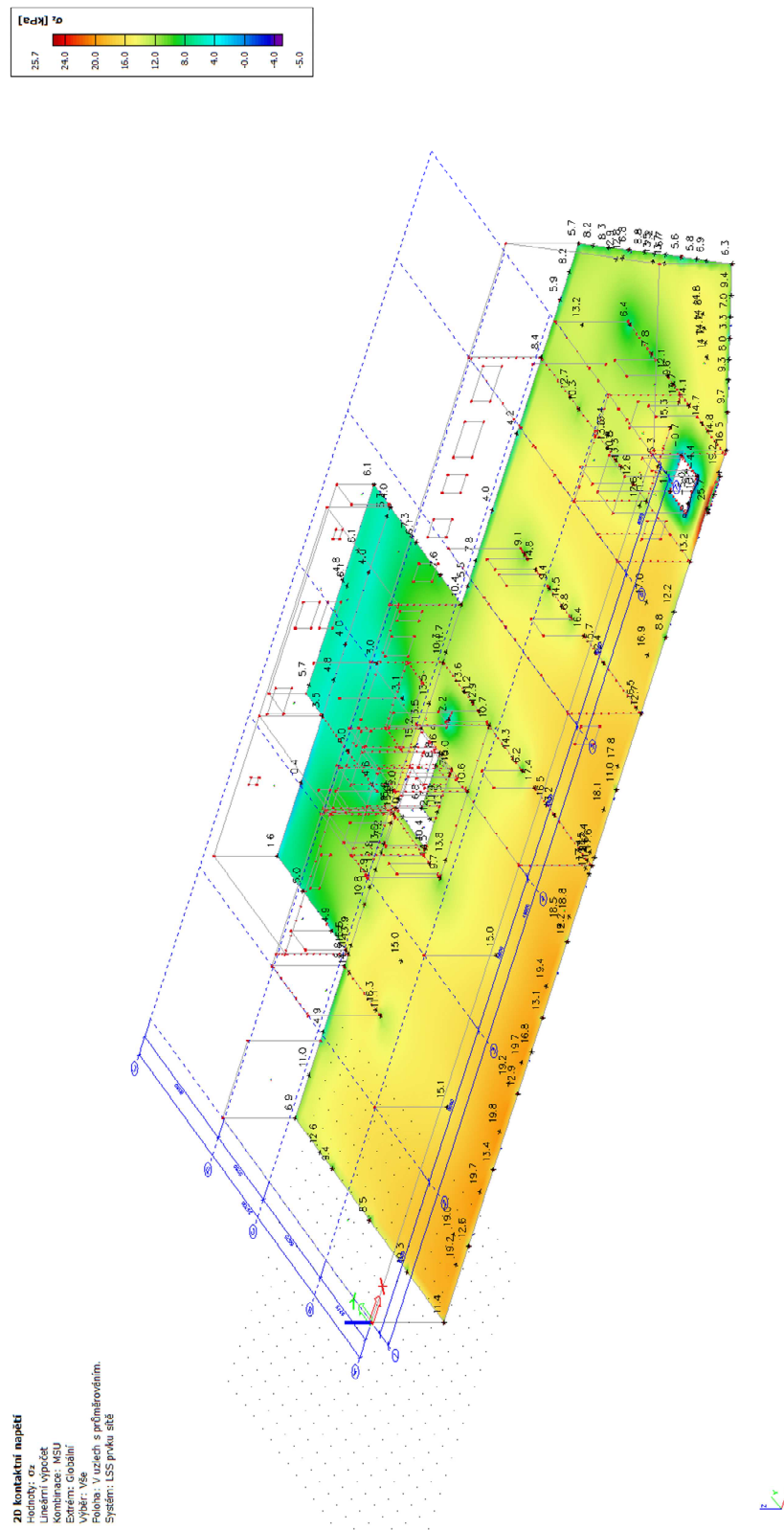
5) výztuž pilířů podporujících šikmou část v místě průjezdu bude vytažena ze základových patek (zhlaví)

6) v místě zvýšených smykových namáhání stropních desek (sloupy v technické místnosti, konce příčných stěn směrem do chodby, atd.) budou vloženy do desky pro přenesení účinků smyku při protlačení smykové lišty, podrobně řešeno v rámci schémat vyztužení v DPS

7) je nutné při vyztužování dodržovat konstrukční zásady uvedené v ČSN EN 1992

## 2.1.7 Posouzení – napětí v základové spáře (Winkler)

*kontaktní napětí v základové spáře základové desky [kPa]*



### Závěr:

Kontaktní napětí stanovené výpočtem dosahuje v maximu hodnotu cca  $\sigma_z = 25 \text{ kPa}$  od návrhových zatížení, což je hodnota přípustná.

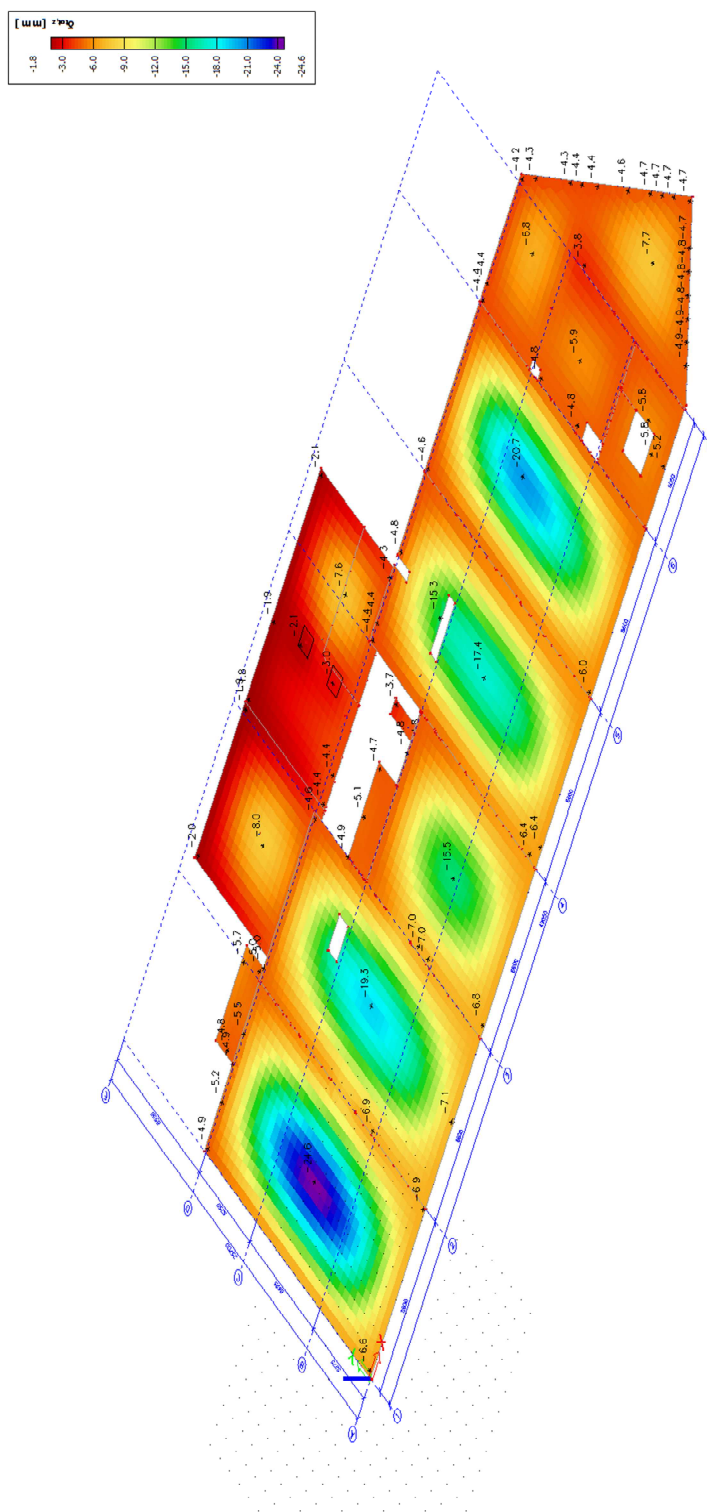
## 2.1.8 Posouzení – mezní stav použitelnosti (deformace)

### Popis řešení

- na všech částech stropní desky je zadána výztuž při spodním a horním povrchu, která je uvedena v kap. 2.1.6

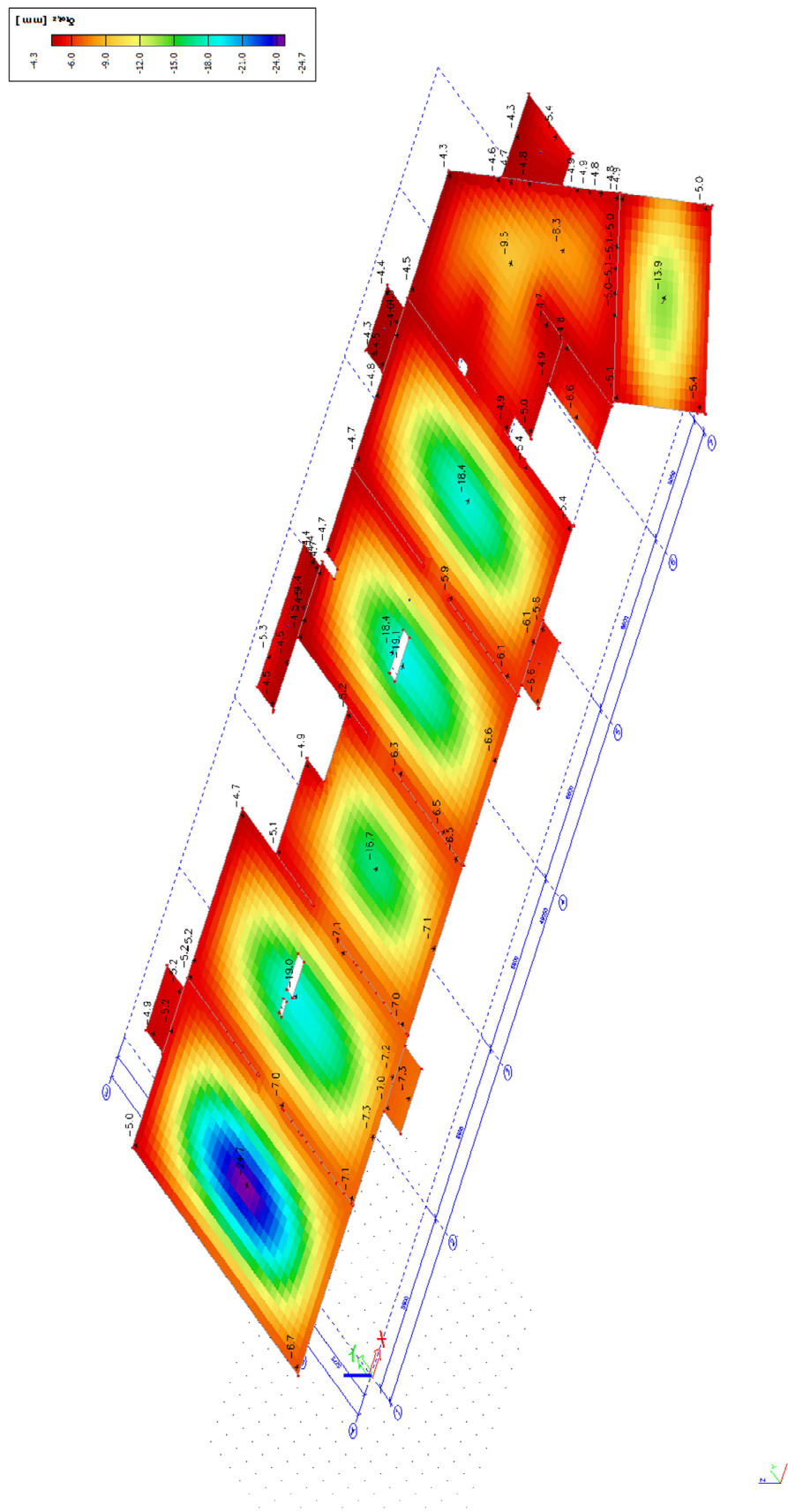
### 2.1.8.1 Stropní deska 1.PP

Nelineární deformace vč. účinků dotvarování –  $u_z$  [mm]

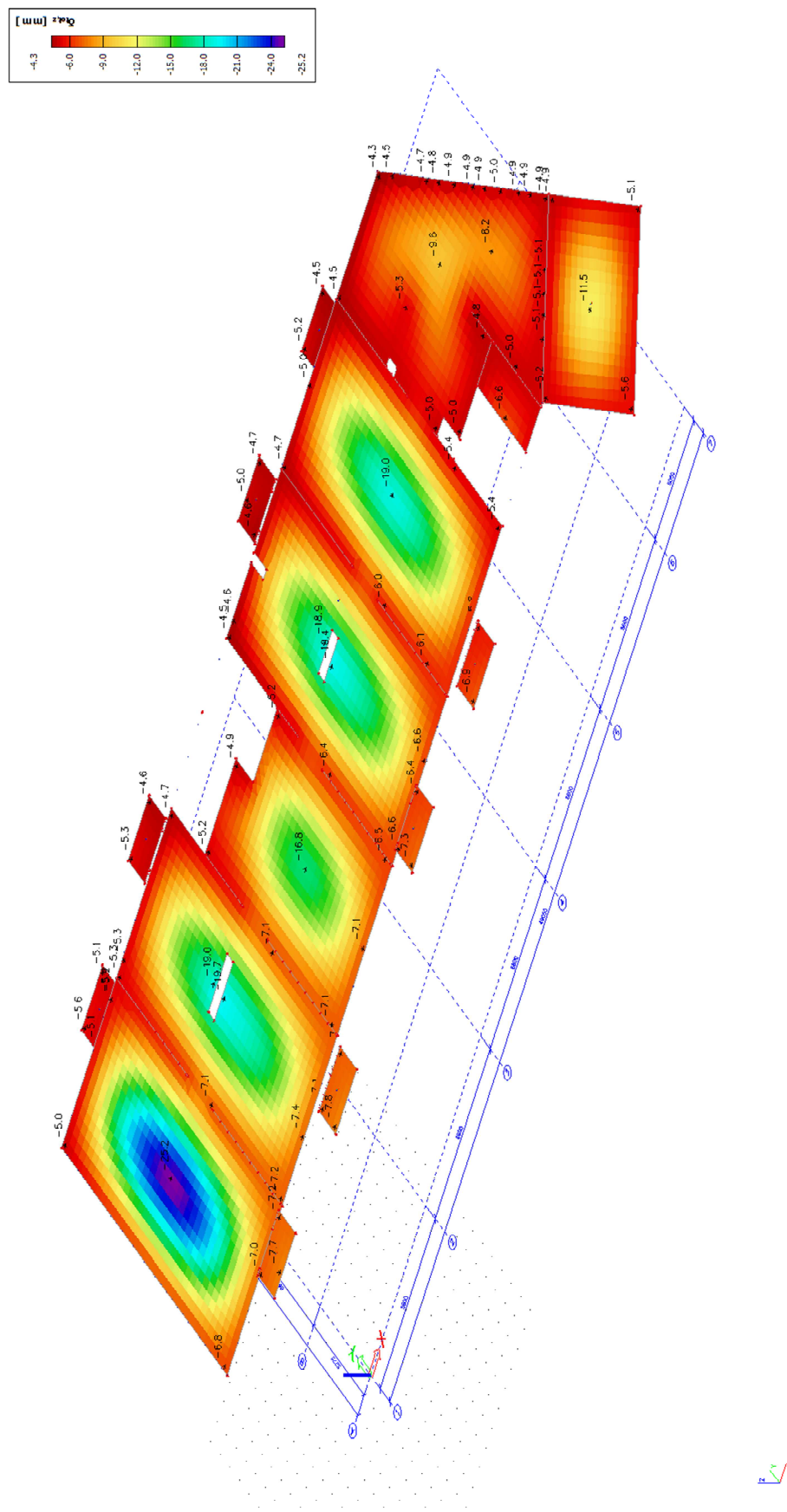


## 2.1.8.2 Stropní deska 1.NP

Nelineární deformace vč. účinků dotvarování –  $u_z$  [mm]

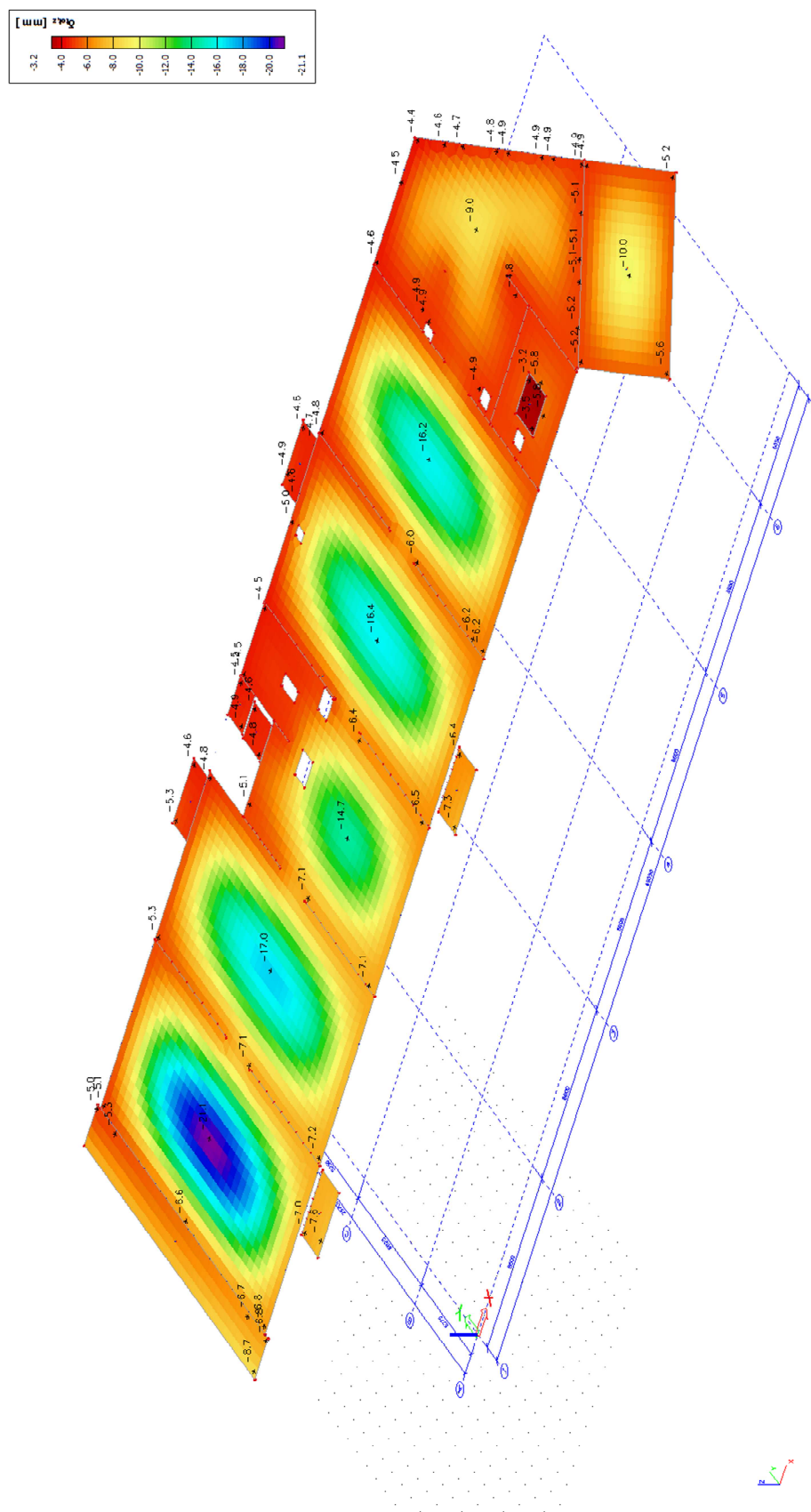


**Nelineární deformace vč. účinků dotvarování –  $u_z$  [mm]**



## 2.1.8.4 Stropní deska 3.NP

Nelineární deformace vč. účinků dotvarování –  $u_z$  [mm]





### 2.1.8.5 Posouzení deformací:

Navržená stropní deska uvedené tloušťky a třídy betonu splňuje při výše uvedeném vyztužení požadavky ČSN EN 1992-1-1 na mezní přetvoření z hlediska vzhledu a obecné použitelnosti, kdy je prokázáno, že při kvazistálé kombinaci zatížení (viz výše) celkový průhyb ( $\delta_{tot}$ ) nepřekročil 1/250 vzdálenosti podpor, a současně je splněno, že přídatný průhyb ( $\delta_{add} = \delta_{tot} - \delta_{imm}$ ) nepřekročil 1/500 vzdálenosti podpor. V našem případě platí:

**1) Strop 1.PP v ose pole 1-2:**

$$\delta_{tot,max} = 24,6 - 6,0 = 18,6 \text{ mm} < \frac{l_{max}}{250} = \frac{8600}{250} = 34,4 \text{ mm}$$

→ Vyhovuje bez nadvýšení bednění

**2) Strop 1.NP v ose pole 1-2:**

$$\delta_{tot,max} = 24,7 - 6,0 = 18,7 \text{ mm} < \frac{l_{max}}{250} = \frac{8600}{250} = 34,4 \text{ mm}$$

→ Vyhovuje bez nadvýšení bednění

**3) Strop 2.NP v ose pole 1-2:**

$$\delta_{tot,max} = 25,2 - 6,4 = 18,8 \text{ mm} < \frac{l_{max}}{250} = \frac{8600}{250} = 34,4 \text{ mm}$$

→ Vyhovuje bez nadvýšení bednění

**4) Strop 3.NP v ose pole 1-2:**

$$\delta_{tot,max} = 21,1 - 6,4 = 15,7 \text{ mm} < \frac{l_{max}}{250} = \frac{8600}{250} = 34,4 \text{ mm}$$

→ Vyhovuje bez nadvýšení bednění

I přestože vyhoví stropní desky na výše uvedené kritérium, je požadováno nadvýšení bednění stropní desky nad 1.PP až 3.NP v ose rozpětí pole 1-2 velikosti min. 10 mm. V ose rozpětí polí 2-3, 3-4, 4-5, 5-6 je požadováno nadvýšení bednění velikosti min. 5 mm. Přesný rozsah je uveden ve výkresu tvaru stropní konstrukce v rámci dokumentace pro provádění stavby. Za těchto předpokladů jsou deformace v souladu s požadavky platných návrhových norem.



## **2.2 PILOTOVÉ ZALOŽENÍ**

### **2.2.1 Vstupní údaje, návrh**

Založení je s ohledem na informace z dostupného archivního inženýrsko-geologický průzkumu zpracovaného v roce 1987 společností Stavoprojekt Hradec Králové pro ubytovnu TOS v prostoru vzdáleném cca 150 m severovýchodním směrem od domova pro seniory navrženo hlubinné, na pilotách průměru 900 mm, podporujících přímo základovou desku bez propojení. V případě dvojice sloupů v blízkosti stávajícího domova bude hlava piloty opatřena základovou patkou.

Statický návrh objektu uvažuje, že téměř celé zatížení z objektu je přenášeno do podloží pilotami, pouze s velmi malým přispěním základové desky (cca 5 %). Přehutnění podloží základové desky 1.PP je tedy nežádoucí, zvyšuje zbytečně namáhání základové desky a zvyšuje nárok na její dimenzi a armování.

Piloty jsou navrženy jako plovoucí, vetknuté do vrstvy prachovců, které se v různém rozsahu zvětrání nachází v hloubce od cca 2,5 m pod terénem. Zatížení bude přenášeno třením pláště pilot i patou piloty.

Skladba podloží byla odvozena z výše uvedeného průzkumu. Z něj je patrné, že jsou shora v mocnosti cca 1,2 m hlína jemně písčitá, tuhá až pevná, dále v mocnosti cca 1,2 m štěrk s písčitou výplní, ulehlý, dále v mocnosti cca 1,1 m prachovec rozložený (R6), a pod ním již v dosahu vrtu prachovec zvětralý (R5), níže navětralý (R4). Úroveň hladiny podzemní vody není možné přesně určit. V prostoru zakládání navrhovaného objektu je v době zpracování projektové dokumentace podsklepený objekt (jeho odstranění je v předstihu řešeno samostatnou projektovou dokumentací), kde nebyla při prohlídce zvýšená hladina spodní vody zjištěna. I přesto je na straně bezpečné do výpočtu je zaveden nejnepříznivější předpoklad hladiny podzemní vody v hloubce cca 1,5 m pod současným terénem.

Statický výpočet únosnosti pilot byl proveden pomocí návrhového programu Pilota (soubor programů GEO5) od společnosti FINE. Je posuzován II. mezní stav – sednutí pilot, které je počítáno na základě regresních součinitelů a stanovení mezní zatěžovací křivky. Všechny piloty jsou řešeny jako osamělé.

Při provádění prací je nutné sledovat geologický profil, v případě odlišné stavby území, než je zde uvedena, je nutné kontaktovat projektanta založení. Níže je uveden návrh pilot průměru 900 mm pro různé úrovně zatížení, tj. různých délek. Následně jsou piloty rozmístěny tak, aby sedání bylo co nejrovnoměrnější a nepřekročilo hodnotu 10 mm. Konkrétní parametry pilot se upřesní při provádění firmou provádějící práce na pilotáži na základě prověření předpokladů zde uvedených při kontrolním vrtu. Ten je nutné před vlastním prováděním provést do hloubky aktivní zóny pod patu projekt. pilot, tj. dle Eurokódu min. 5 m pod patu piloty, tj. do hloubky cca 17 m od dna stavební jámy.

Piloty budou vrtány klasickým způsobem v průměru 900 mm s pažením kolonou ocelových výpažnic. Pažnice musí být při vrtání vždy v dostatečném předstihu před vrtným nástrojem.

Hlava každé piloty bude přebetonována o cca 300 mm nad úroveň spodní hrany podporované konstrukce (základová deska, patka - zhlaví). Znehodnocená betonová směs bude po zatvrdnutí odstraněna odbouráním.

TABULKA PILOT										
OZNAČENÍ PILOTY	PRŮMĚR	DÉLKA PILOTY	HLUCHÝ VRT	PRACOVNÍ ÚROVEŇ VRTÁNÍ	ÚROVEŇ ČISTÉ HLAVY PILOT	ÚROVEŇ ČISTÉ PATY PILOT	MAXIMÁLNÍ SVISL. NÁVRH. ZAT.	MAXIMÁLNÍ SVISL. CHAR. ZAT.	TEORETICKÉ SEDNUTÍ PRO MAX. ZAT.	TYP ARMOKOŠE
	[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[mm]	
P1	900	4,0	2,50	-2,00	-4,50	-8,50	1000	833	3,3	A1
P2	900	5,0	3,00	-1,50	-4,50	-9,50	1400	1167	4,5	A2
P3	900	6,0	3,00	-1,50	-4,50	-10,50	1800	1500	5,6	A3
P4	900	5,0	4,10	-1,50	-5,60	-10,60	1400	1167	3,9	A2
P5	900	8,0	0,40	-1,00	-1,40	-9,40	1400	1167	2,9	A4
P6	900	4,0	3,90	-1,50	-5,40	-9,40	1000	833	2,9	A1

VÝZTUŽ PILOT		
TYP ARMOKOŠE	PODÉLNÁ VÝZTUŽ	TŘMÍNKY
A1-A4	10ØR18	ØR8/150

**Při provádění pilotovacích prací je nutný odborný geologický dozor.**

S ohledem na závěry IGP, kde je konstatována střední agresivita spodních vod na betonové konstrukce, je uvažována třída betonu pilot: C 25/30-XA2.

**V případě skutečně zjištěné větší mocnosti navážek či vrstev dodatečných násypů je nutné o tento rozdíl adekvátně prodloužit délku piloty!!**

## 2.2.1 Statický výpočet

### 2.2.1.1 Pilota P1 - průměr 900 mm, dl. 4,0 m

#### Posouzení piloty

##### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P1  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

##### Parametry zemín

##### Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

##### Štěrka s písčitou výplní, ulehý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, rozložený (R6)**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, zvětralý (R5)**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 4,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -3,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 461,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehý	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1000,00	0,00	-100,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	833,33	0,00	-83,33	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	24,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	7,00	3,50	52,74	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 15,0 mm

Regresní součinitel e = 957,00

Regresní součinitel f = 704,00

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření R<sub>yu</sub> = 1082,73 kN

Velikost sedání odpovídající síle R<sub>yu</sub> s<sub>y</sub> = 5,6 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty R<sub>bu</sub> = 590,42 kN

Celková únosnost R<sub>c</sub> = 1452,65 kN

Pro zatížení Q = 833,33 kN je sednutí piloty 3,3 mm



## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,4 mm  
Max.posouvající síla = 46,07 kN  
Maximální moment = 105,79 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m  
Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 1000,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 105,79$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 7748,42$  kN;  $M_{Rd} = 819,72$  kNm

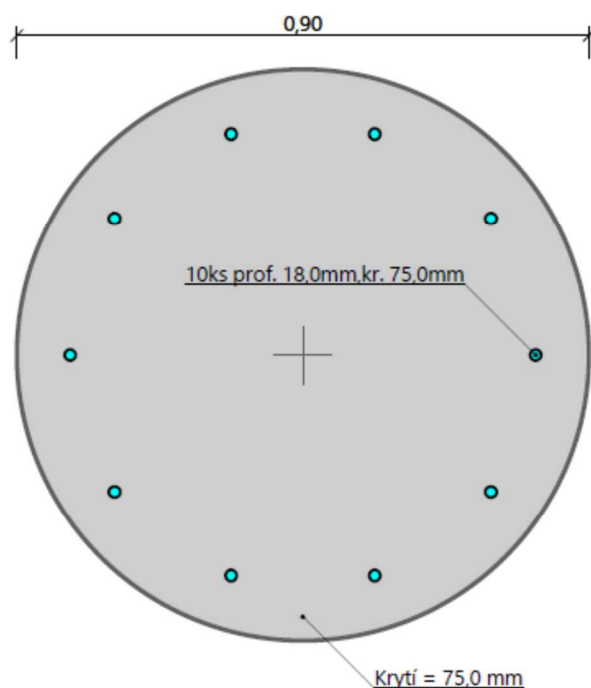
#### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 338,31$  kN  $> 46,07$  kN =  $V_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Schéma vyztužení



## 2.2.1.2 Pilota P2 - průměr 900 mm, dl. 5,0 m

### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P2  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

##### Parametry zemín

###### Hlína jemně písčítá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

###### Štěrka s písčitou výplní, ulehklý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$



Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

#### Prachovec, rozložený (R6)

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

#### Prachovec, zvětralý (R5)

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 5,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = -3,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Ocel příčná: B500B

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 461,00 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehý	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1400,00	0,00	-140,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	1166,67	0,00	-116,67	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	20,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	8,00	4,50	55,38	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 15,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 957,00$

Regresní součinitel  $f = 704,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření  $R_{yu} = 1346,41$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 5,9$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 616,31$  kN

Celková únosnost  $R_c = 1718,40$  kN

Pro zatížení  $Q = 1166,67$  kN je sednutí piloty 4,5 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,4 mm  
Max.posouvající síla = 52,08 kN  
Maximální moment = 145,08 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m  
Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 1400,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 145,08$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 7807,12$  kN;  $M_{Rd} = 809,04$  kNm

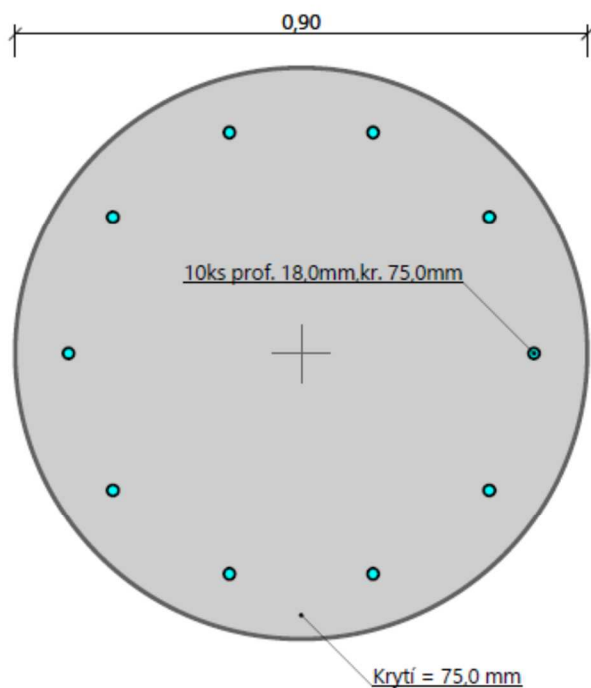
#### Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 398,31$  kN  $> 52,08$  kN =  $V_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Schéma vyztužení



### 2.2.1.3 Pilota P3 - průměr 900 mm, dl. 6,0 m

#### Posouzení piloty

##### Vstupní data

###### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P3  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

###### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

###### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

###### Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

###### Parametry zemín

###### Hlína jemně písčítá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

###### Štěrka s písčitou výplní, ulehý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$



Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, rozložený (R6)**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, zvětralý (R5)**

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 6,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -3,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 461,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehý	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1800,00	0,00	-180,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	1500,00	0,00	-150,00	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	20,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	9,00	5,50	58,02	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 15,0 mm

Regresní součinitel e = 957,00

Regresní součinitel f = 704,00

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření R<sub>yu</sub> = 1608,28 kN

Velikost sedání odpovídající síle R<sub>yu</sub> s<sub>y</sub> = 6,5 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty R<sub>bu</sub> = 611,88 kN

Celková únosnost R<sub>c</sub> = 1956,94 kN

Pro zatížení Q = 1500,00 kN je sednutí piloty 5,6 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,5 mm

Max.posouvající síla = 62,62 kN

Maximální moment = 184,17 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1800,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 184,17$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = 7843,19$  kN;  $M_{Rd} = 802,48$  kNm

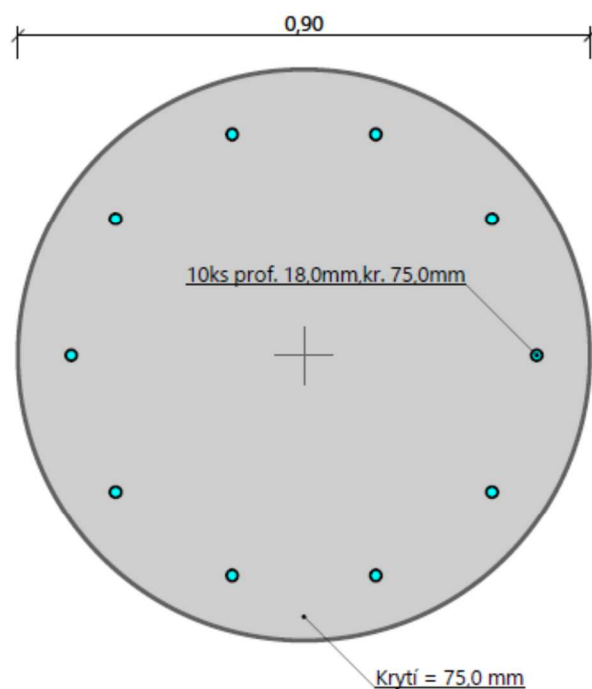
**Navržená vyztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 458,31$  kN  $> 62,62$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Schéma vyztužení





## 2.2.1.4 Pilota P4 - průměr 900 mm, dl. 5,0 m (výtahy v poli 3-4/C-D)

### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P4  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

##### Parametry zemín

###### Hlína jemně písčítá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

###### Štěrka s písčitou výplní, ulehý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, rozložený (R6)**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, zvětralý (R5)**

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 5,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -4,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 461,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehý	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1400,00	0,00	-140,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	1166,67	0,00	-116,67	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	20,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	9,00	5,50	58,02	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 15,0 mm

Regresní součinitel e = 957,00

Regresní součinitel f = 704,00

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření R<sub>yu</sub> = 1386,92 kN

Velikost sedání odpovídající síle R<sub>yu</sub> s<sub>y</sub> = 5,5 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty R<sub>bu</sub> = 593,20 kN

Celková únosnost R<sub>c</sub> = 1760,78 kN

Pro zatížení Q = 1166,67 kN je sednutí piloty 3,9 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,3 mm

Max.posouvající síla = 49,68 kN

Maximální moment = 142,12 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1400,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 142,12$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = 7865,37$  kN;  $M_{Rd} = 798,44$  kNm

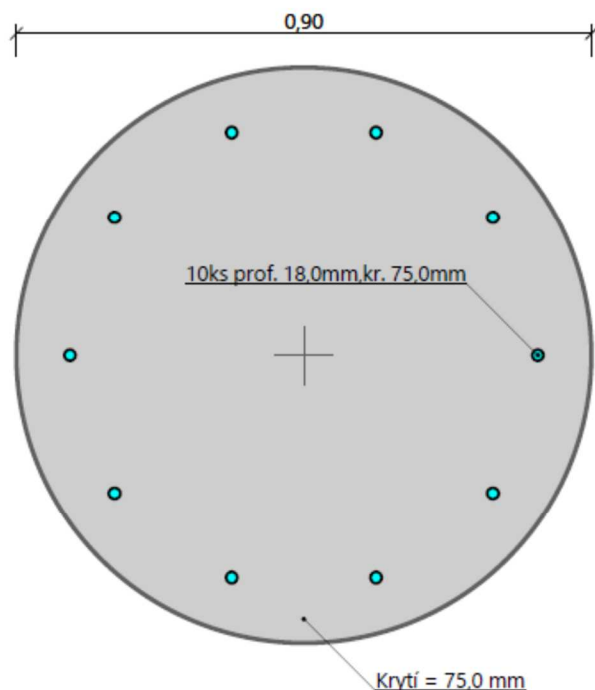
**Navržená vyztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 398,31$  kN  $> 49,68$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Schéma vyztužení





### 2.2.1.5 Pilota P5 - průměr 900 mm, dl. 8,0 m (pod sloupy v průjezdu)

#### Posouzení piloty

##### Vstupní data

###### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P5  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

###### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

###### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

###### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

###### Parametry zemín

###### Hlína jemně písčítá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

###### Štěrka s písčitou výplní, ulehý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, rozložený (R6)**

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Prachovec, zvětralý (R5)**

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení :	$\beta = 0,00^\circ$

**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 8,00 \text{ m}$

**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

**Umístění**

Vysazení  $h = -1,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

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

**Ocel příčná: B500B**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

**Informace o umístění**

Kóta povrchu = 461,00 m

**Geologický profil a přiřazení zemin**



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehý	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1400,00	0,00	-140,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	1166,67	0,00	-116,67	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	20,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	9,00	5,50	58,02	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku m<sub>2</sub> = 1,00

Limitní sedání piloty s<sub>lim</sub> = 15,0 mm

Regresní součinitel e = 957,00

Regresní součinitel f = 704,00

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření R<sub>yu</sub> = 1958,43 kN

Velikost sedání odpovídající síle R<sub>yu</sub> s<sub>y</sub> = 8,3 mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty R<sub>bu</sub> = 636,79 kN

Celková únosnost R<sub>c</sub> = 2244,28 kN

Pro zatížení Q = 1166,67 kN je sednutí piloty 2,9 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,4 mm

Max.posouvající síla = 47,71 kN

Maximální moment = 145,95 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m

Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení :  $N_{Ed} = 1400,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 145,95$  kNm

Únosnost :  $N_{Rd} = 7790,16$  kN;  $M_{Rd} = 812,12$  kNm

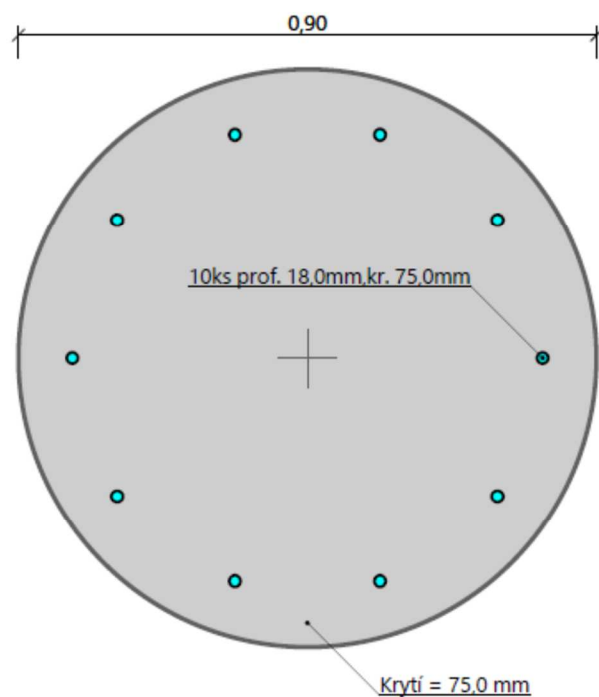
**Navržená výztuž piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 398,31$  kN  $> 47,71$  kN =  $V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Schéma vyztužení



## 2.2.1.6 Pilota P6 - průměr 900 mm, dl. 4,0 m (výtah v poli 6-7/A-B)

### Posouzení piloty

#### Vstupní data

##### Projekt

Akce : Dostavba domova pro seniory ve Vrchlabí  
Část : Objekt  
Popis : Pilota P6  
Vypracoval : Ing. Dušan Halama  
Datum : 24.07.2022

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílní součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

##### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002  
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
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 odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

##### Parametry zemín

###### Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

###### Štěrk s písčitou výplní, ulehlý

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$

Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

#### Prachovec, rozložený (R6)

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

#### Prachovec, zvětralý (R5)

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 210,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 0,00^\circ$

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 0,90 \text{ m}$

Délka  $l = 4,00 \text{ m}$

#### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti  $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$

#### Umístění

Vysazení  $h = -4,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Ocel příčná: B500B

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

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 461,00 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	461,00 .. 459,80	Hlína jemně písčitá, konzistence tuhá až pevná	
2	1,20	1,20 .. 2,40	459,80 .. 458,60	Štěrka s písčitou výplní, ulehlejší	
3	1,10	2,40 .. 3,50	458,60 .. 457,50	Prachovec, rozložený (R6)	
4	5,50	3,50 .. 9,00	457,50 .. 452,00	Prachovec, zvětralý (R5)	
5	-	9,00 .. ∞	452,00 .. -	Prachovec, zvětralý (R5)	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1000,00	0,00	-100,00	20,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	833,33	0,00	-83,33	16,67	16,67

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,50 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E <sub>s</sub> [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	1,20	1,20	10,00	70,00	80,00
2	1,20	2,40	1,20	24,00	120,00	80,00
3	2,40	3,50	1,10	23,09	97,00	108,00
4	3,50	8,00	4,50	55,38	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 15,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 957,00$

Regresní součinitel  $f = 704,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření  $R_{yu} = 1120,93$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 5,2$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 567,52$  kN

Celková únosnost  $R_c = 1493,00$  kN

Pro zatížení  $Q = 833,33$  kN je sednutí piloty 2,9 mm

## Posouzení čís. 1

### Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.  
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

#### Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,3 mm  
Max.posouvající síla = 41,64 kN  
Maximální moment = 102,55 kNm

#### Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová,  $d = 0,90$  m  
Vyztužení - 10 ks profil 18,0 mm; krytí 75,0 mm  
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota  
Stupeň vyztužení  $\rho = 0,400 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$   
Zatížení :  $N_{Ed} = 1000,00$  kN (tlak) ;  $M_{Ed} = 102,55$  kNm  
Únosnost :  $N_{Rd} = 7836,65$  kN;  $M_{Rd} = 803,67$  kNm

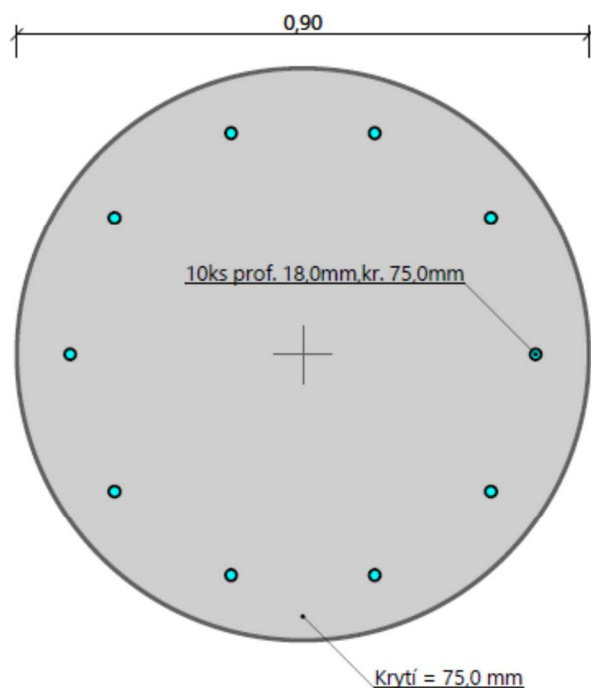
#### Navržená vyztuž piloty VYHOVUJE

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti:  $V_{Rd} = 338,31$  kN  $> 41,64$  kN =  $V_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Schéma vyztužení





### **3.      ZÁVĚR**

Posouzením bylo prokázáno, že navržené konstrukce vyhovují, konstrukce je v souladu s návrhovými normami.