

**STAVEBNÍ ÚPRAVY HALY NA ST.P.Č. 2921,  
K.Ú. NOVÝ HRADEC KRÁLOVÉ  
V RÁMCI AKCE: „AREÁL TSHK – OPRAVA SKLADU SOLI“**

**SEZNAM PŘÍLOH:**

D.1.2 ST.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY, STATICKÝ VÝPOČET

Zodpovědný projektant:

Stavební část –Ing. Pavel Hon

Stavebně konstrukční část – Ing. David Ďurech

**Technická zpráva statiky, statický výpočet**

**D.1.2 ST.01**

## TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY

Stavba: Stavební úpravy haly

Místo stavby: st.p.č. 2921, k. ú. Nový Hradec Králové

Stupeň projektové dokumentace: Dokumentace pro provedení stavby

Objednatel: HONNEM spol. s. r. o., Opočno 31, 440 01 Louny, IČO: 28 67 15 71

Zpracovatel: Ing. David Ďurech, tř. E. Beneše 1415/29, Hradec Králové 12, IČO: 88 75 20 54

Datum: srpen 2021

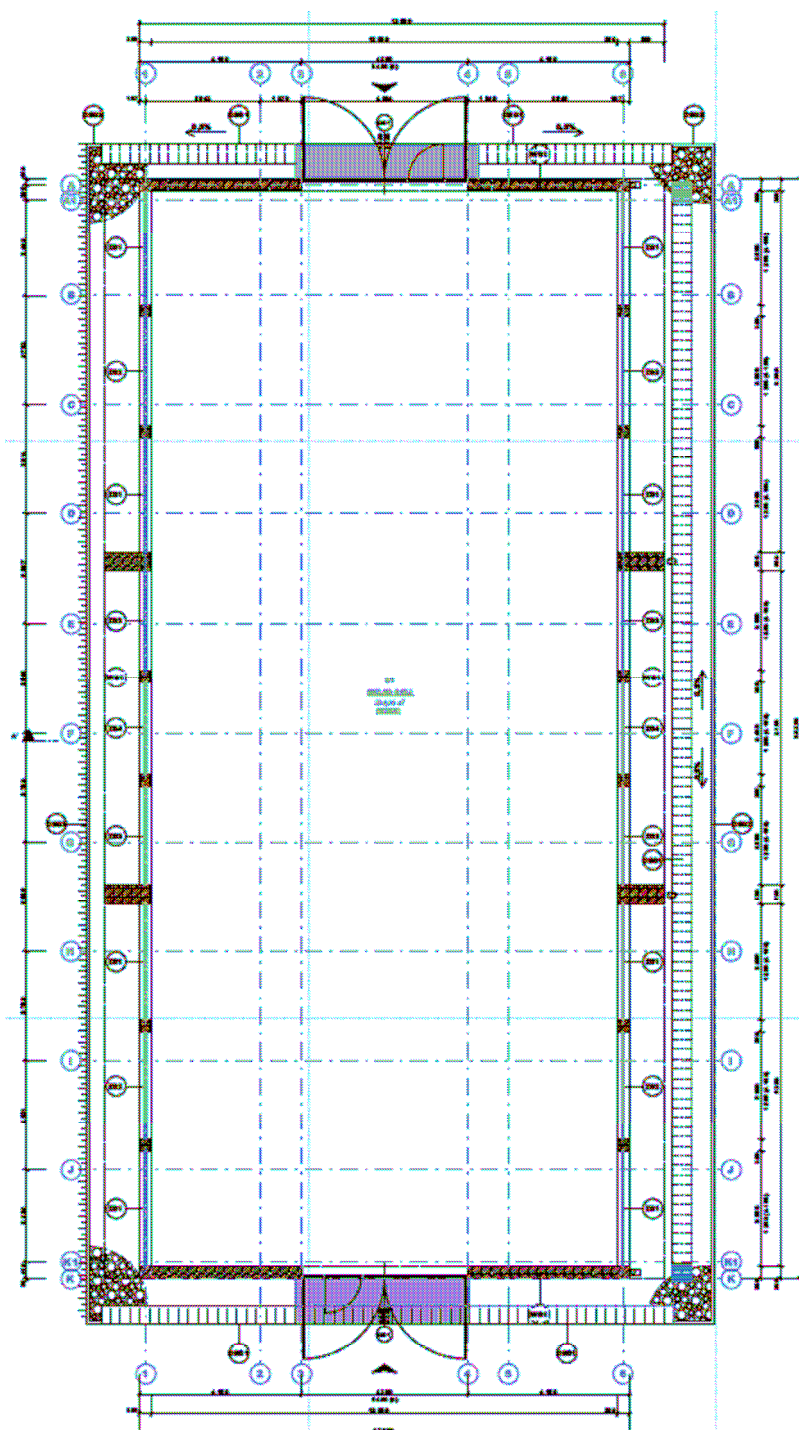
### Podklady, užití normy a literatura:

- [1] Stavební výkresy akce (Ing. Kateřina Hon, verze 08 2021)
- [2] ČSN EN 1990 (73 0002) Zásady navrhování konstrukcí (březen 2004)
- [3] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (Změna Z2, březen 2010, oprava 1, únor 2010)
- [4] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem (Změna Z3, březen 2010)
- [5] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem (Změna Z1, březen 2010, oprava 2, květen 2010)
- [6] ČSN EN 1992-1-1 (ed. 2, 73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (červenec 2011)
- [7] ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (Změna Z1, březen 2010, oprava 1, červen 2010)
- [8] ČSN EN 1996-1-1 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce (květen 2007)
- [9] ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla (Září 2006, oprava 1, září 2009)
- [10] ČSN EN 206 (73 2403) Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (červenec 2014)
- [11] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy (1987 - neplatná)
- [12] Statické tabulky TP51 (SNTL Praha 1987)

# Úvodem

Na místě dosluhujícího skladu soli je navržen nový. Nosná konstrukce nového skladu je navržena železobetonová s vnějším obvodem kopírujícím stávající sklad. Střešní konstrukce je nově navržena pultová z dřevěných lepených nosníků, které jsou podepřeny na podélných stěnách skladu. Veškeré železobetonové konstrukce jsou navrženy jako monolitické.

Tato část projektu řeší návrh nosných konstrukcí objektu. Dílčí části (střešní konstrukce) je navržena jejich dodavatelem.



## Stávající stav

Současný sklad soli v areálu technických služeb je proveden s nosnou ocelovou konstrukcí, mezi kterou jsou vsazeny betonové dílce. Veškeré prvky konstrukce jsou od stálého působení skladované soli narušené, míra poškození je prvek od prvku odlišná, nelze ji jednoznačně stanovit. Při požadované opravě stávající konstrukce by musel celý sklad projít diagnostickým měřením, jehož výsledky dle mínění autora zprávy neodpovídají vloženým finančním prostředkům. Oprava, resp. sanace konstrukce bude vzhledem k náročnosti prací více finančně náročná než demontáž stávající haly a stavba nové. Pro odlišnost míry poškození každého z dílčích prvků nosné konstrukce skladu a obtížnost stanovení míry poškození není možné přesně stanovit životnost stávající konstrukce. Jisté však je, že stávající sklad zde ještě může sloužit. Jedná se o konstrukci, na kterou nejsou v jejím provozu kladeny téměř žádné estetické požadavky. Její životnost lze prodloužit a oddálit nutnost výstavby nového skladu. Za odpovídající způsob i z ekonomického hlediska považuje autor zprávy následující postup:

- pískově otrýskat povrch betonových a ocelových konstrukcí (z vnější i vnitřní strany),
- betonovým dílcům reprofilovat krycí vrstvy sanačními hmotami,
- ocelové konstrukce opatřit ochrannými nátěry,
- z vnitřní strany skladu opatřit i betonové dílce znovu ochranným nátěrem.

U takovýmto způsobem upravené konstrukce objektu skladu během provozu je nutné sledovat „varování“ před kolapsem. Jedná se o nadměrné deformace ocelové nosné konstrukce nebo konstrukce střešního pláště (v důsledku nadměrné deformace nosné ocelové konstrukce). Tyto deformace budou patrné pouhým okem obsluhy skladu. V případě poškození železobetonových dílců lze provést jejich náhradu. V případě poškození (nadměrné deformace) ocelové nosné konstrukce je nutné objekt skladu zabezpečit proti vniknutí osob a následně odstranit. V případě, že objekt skladu bude užíván bez úprav, je nutné dodržet výše popsaný postup vizuální kontroly konstrukce skladu. I v takovém případě může sklad sloužit svému účelu, z výše popsaných důvodů však není možné určit dobu, po kterou to tak bude.

## Bourání stávajícího skladu

Pro bourání stávajícího skladu je navržen tento postup:

- demontáž střešního pláště pomocí jeřábové techniky – při demontáži je vyloučen pohyb osob pod střechou a v její těsné blízkosti,
- rozřezání obvodových dílců na menší manipulovatelné části s jejich následným odstraněním,
- rozřezání a demontáž ocelové nosné konstrukce,
- odbourání stávajících vrstev podlahy a patek až na úroveň -0,750 m.

## Geologické poměry

Inženýrsko geologický průzkum v místě stavby byl proveden v minulosti. Základové poměry v místě stavby jsou složité, staveniště je podmíněčně vhodné až nevhodné. Vzhledem

ke skutečnosti, že se jedná o nenáročný objekt, lze zakládat plošně na stropu písků se štěrky. Stávající sklad soli je založen v souladu se závěry tohoto průzkumu, na základových patkách se základovou spárou v hloubce cca –1,950 m. Nový objekt skladu soli využívá stávající základové patky pro podepření nově navržené základové konstrukce.

## Založení

Objekt je navrženo založit plošně na základových pasech, které budou podepřeny stávajícími základovými patkami. Základová spára je navržena do nezámrzné hloubky. Základová spára se musí nacházet se v rostlé zemině. Předpokládá se, že v úrovni základové spáry je středně ulehlá písčité zemina s příměsí štěrků s hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt} = 90 \text{ kPa}$ .

Projektant statiky si vyhrazuje právo být v rámci placeného autorského dozoru přizván k převzetí základové spáry v případě výskytu neočekávaných situací nebo při nejasnostech v založení.

Stávající patky budou ubourány na úroveň –0,750 m, veškeré ostré hrany budou odstraněny. Následně se povrch patek urovná prostým betonem tl. 50 mm, který bude proveden v celé délce nově navržených základových pasů.

Nová sklad soli je navržen s obvodovým základovým pasem šířky 2,10 m, výšky 0,35 m, který je podepřen stávajícími patkami odbouranými na úroveň –0,700 m. Vnitřní příčné pasy propojují protilehlé podélné strany objektu a jsou navrženy zhruba v třetinách délky s rozměry 0,5 m x 0,35 m (š x v). Pasy jsou navrženy jako monolitické železobetonové konstrukce.

**Podkladní betonová mazanina** je navržena přes obvodové pasy, doléhá těsně ke stěnám skladu, je navržena na hydroizolační souvrství, vrchní líc je opatřen separací pod drátkobetonovou podlahou, která bude přímo pojížděná skladovací technikou. Mazanina je navržena tloušťky 0,15 m. Výztuž mazaniny je navržena celoplošně při obou površích z žebírkových sítí (Sz)  $\emptyset 6/150 - \emptyset 6/150 \text{ mm}$ . Přesahy sítí min. 350 mm v obou směrech. Podkladní betonová mazanina bude provedena na čistý, urovnaný a zhutněný štěrkopískový podsyp tloušťky min. 0,30 m ukončený prostým betonem tl. 0,050 m jako podklad pro hydroizolaci. Krytí sítí je navrženo min. 40 mm, k zajištění krytí lze použít i plastové distanční profily.

**Podsypy** jsou navrženy ze zhutnitelného nenamrzavého materiálu (směsný materiál charakteru štěrkopísku s příměsí hlinité složky G-F, s plynulou křivkou zrnitosti a s vhodnou vlhkostí). Podsypy **budou hutněné** po vrstvách tloušťky nejvýše 0,20 m tak, aby bylo dosaženo hodnoty modulu deformace  $E_{def,2} \geq 40 \text{ MPa}$  a poměru  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,2$  (statická zkouška podle normy).

## Svislé nosné konstrukce

Svislou nosnou konstrukci 1.nadzemního podlaží **objektu skladu soli** tvoří:

- Obvodové monolitické železobetonové stěny tl. 300 mm ztužené pilíři v třetinách délky z vnějšího líce,
- Meziokenní monolitické železobetonové pilíře 300 x 300 mm,

- Obvodové průvlaky výšky 250 mm a 500 mm v podélných stěnách objektu.

### Zastřešení

objektu je navrženo z dřevěných lepených vazníků průřezu 240/520 mm s roztečí 1,00 m. Přes vazníky jsou navrženy příčníky 80/120 mm s roztečí 0,625 m. V místě vazníků jsou příčníky osedlány, příčník má v místě vazníku průřez 80/80 mm. Celoplošné bednění tl. 18 mm (např. z OSB desek do vlhkého prostředí) bude kotveno ke každému příčníku, jednotlivé prvky bednění budou kladeny s přesahy tak, aby nevznikl křížový spoj.

### Prostorová tuhost objektu

Prostorová tuhost objektu bude zajištěna vzájemným spolupůsobením monolitické konstrukce a ztužené konstrukce krovu.

### Materiály:

Třídy **betonu** pro jednotlivé konstrukce jsou navrženy podle normy ČSN EN 206 [10]:

- beton železobetonových konstrukcí (základy, stěny, sloupy, věnce):

C 30/37 – XC4, XF2 - Cl 0,4 - D<sub>max</sub> 16 – S3,

- vyztužená podkladní betonová mazanina:

C 16/20 – XC2 - Cl 0,4 - D<sub>max</sub> 16 – S3

- podkladní betony pod železobetonovými konstrukcemi:

C 12/15 – XC0 - Cl 0,4 - D<sub>max</sub> 16 – S3.

**Ocel pro výztuž** železobetonových konstrukcí je navržena:

- prutová B 500 B (10 505 – R),
- svařované žebírkové sítě (Sz).

Třída stavebního řeziva pro veškeré dřevěné prvky:

- C 24 (dříve SI podle ČSN, příčníky a doplňující prvky zastřešení),
- GL 24 h (lepené nosníky),
- Všechny dřevěné prvky (včetně čel a řezů) budou ošetřeny proti hmyzu a dřevokazným plísním a houbám.

### Obecné požadavky:

Projekt je vypracován ve stupni pro stavební řízení, nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby ani výrobní dokumentaci.

**Před prováděním monolitických železobetonových konstrukcí musí jejich dodavatel předložit podrobné výkresy výztuže.**

**Práce musí být prováděny odborně, za dodržování všech platných bezpečnostních předpisů\* a příslušných norem.**

Autor zprávy si vyhrazuje právo schválit výrobní dokumentaci nosných prvků.

Kontaktní telefon na autora této technické zprávy je +420 724 979 602.

V Hradci Králové 14.08.2021

Ing. David Ďurech

Následují strany s vlastním statickým výpočtem a s výstupem z programů.

---

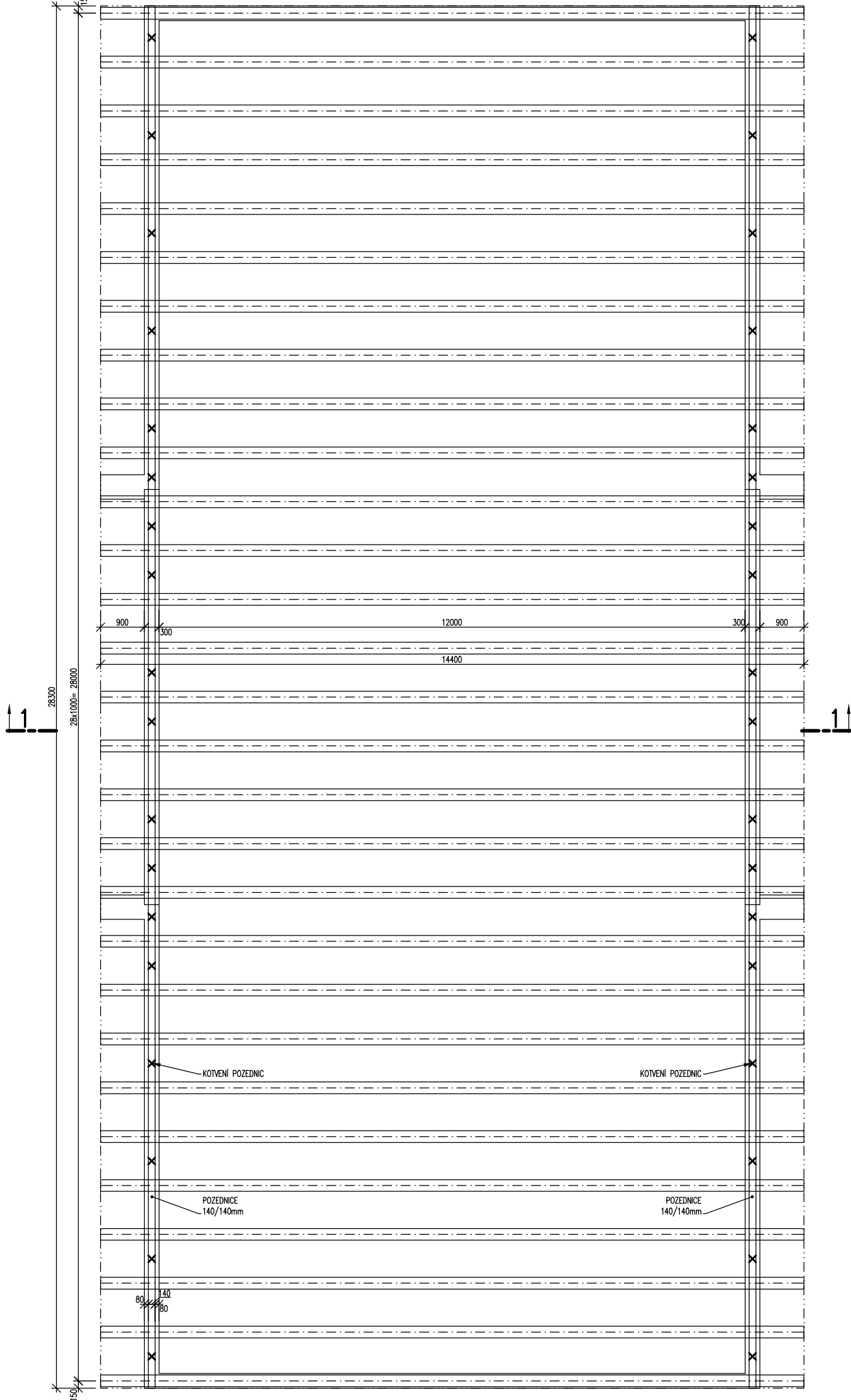
\* Zákon č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č.362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

# NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY

M 1:100

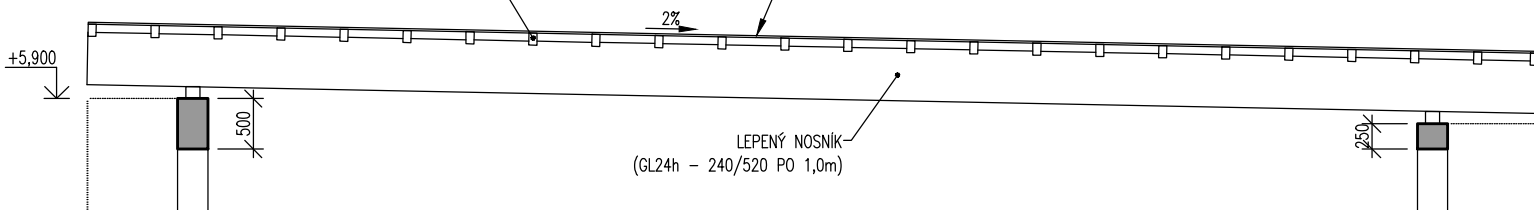




ŘEZ 1-1:

PŘIČNÍKY 80/120, NAD LEPENÝMI NOSNÍKY  
 OSEDLAT 40mm, MAXIMÁLNÍ ROZTEČ 625mm

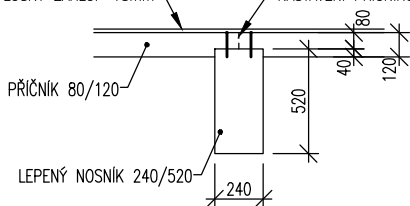
CELOPOŠNÉ BEDNĚNÍ – DESKY OSB TL. 18mm, KOTVIT KE KAŽDÉMU PŘÍČNÍKU, PŘESAHY  
VYSTŘÍDAT TAK, ABY NEVZNIKLY "KŘÍŽOVY" SPOJ POBITÍ, VE DRUHÉM SMĚRU STYKOVAT  
BEDNĚNÍ NA PODLOŽENÉ POMOCNÉ LATI



PŘÍČNÝ ŘEZ NOSNÍKEM:

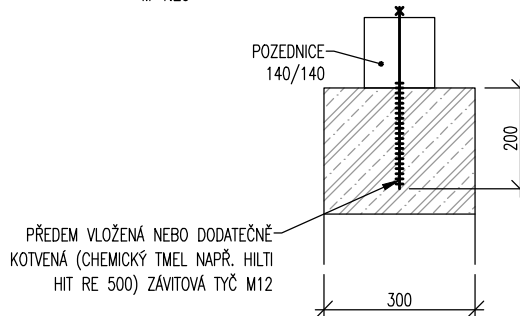
M 1:50

CELOPLOŠNÝ ZÁKLOP 18mm \ / NASTAVENÍ PŘÍČNÍKŮ NAD NOSNÍKY



KOTVENÍ POZEDNIC – 36x:

M 1:20



POZNÁMKA:

- VEŠKERÉ SPOJE DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ ZAJISTIT MECHANICKÝMI SPOJOVACÍMI PROSTŘEDKY (NAPŘ. VRUTY, SVORNÍKY, HŘEBÍKY,...)

ZATÍŽENÍ:

- UŽITNÉ: KATEGORIE H (0,75kg/m<sup>2</sup>).
- KLIMATICKÉ: I. SNĚHOVÁ OBLAST, II. VĚTROVÁ OBLAST, III. KATEGORIE TERÉNU.
- STÁLÉ: PLECHOVÁ FALCOVANÁ KRYTINA, SEPARAČNÍ VRSTVA NEPÍSKOVANÁ LEPENKA, CELOPLOŠNÉ BEDNĚNÍ TL. 18mm.

## VÝPIS PRVKŮ ZASTŘEŠENÍ

LEPENÉ NOSNÍKY – GL24h, 240/520mm, DĚLKA 14,40m, KS 29

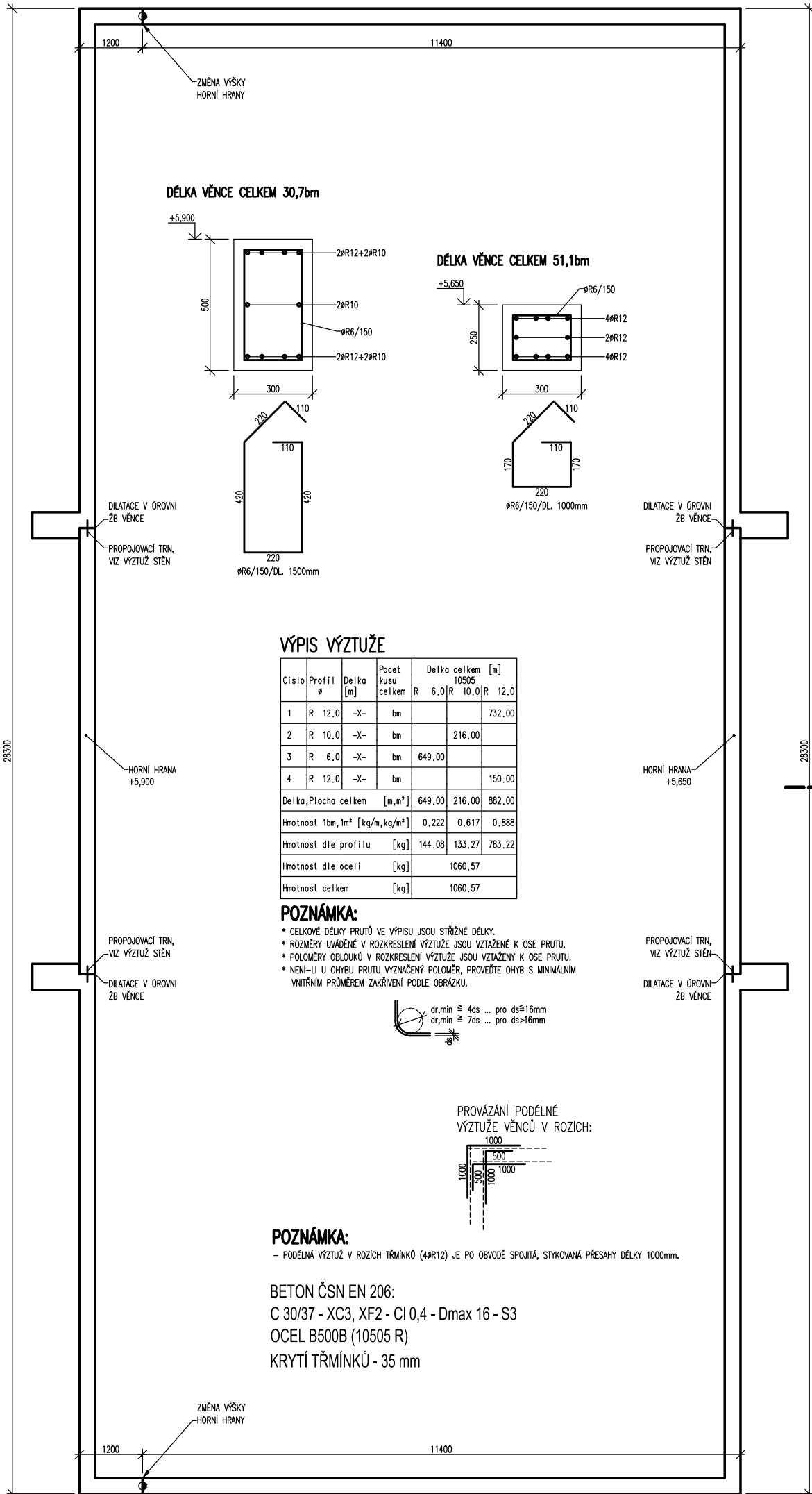
PŘÍČNÍKY – C24, 80/120mm, CELKOVÝ OBJEM 7,61m<sup>3</sup>

POZEDNICE – C24, 140/140mm, CELKOVÝ OBJEM 1,11m<sup>3</sup>

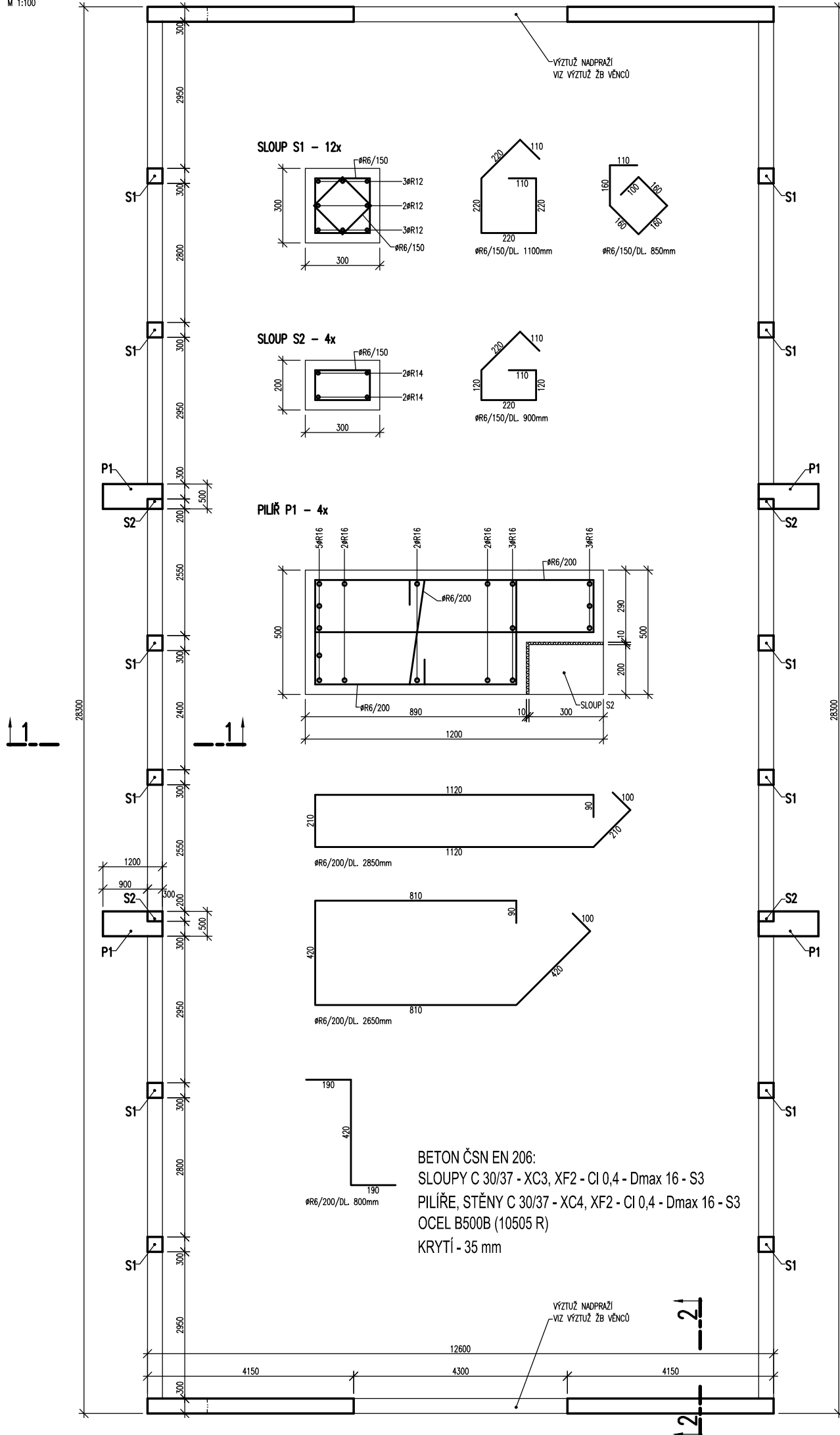
ZÁKLOP – OSB TYP 4, TL. 18mm, PLOCHA CELKEM – cca 530,0 m<sup>2</sup>

# ŽB VĚNCE

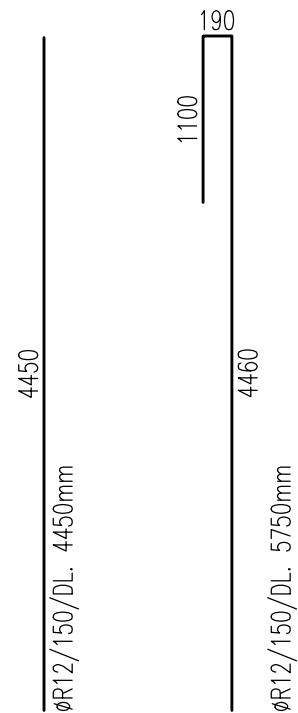
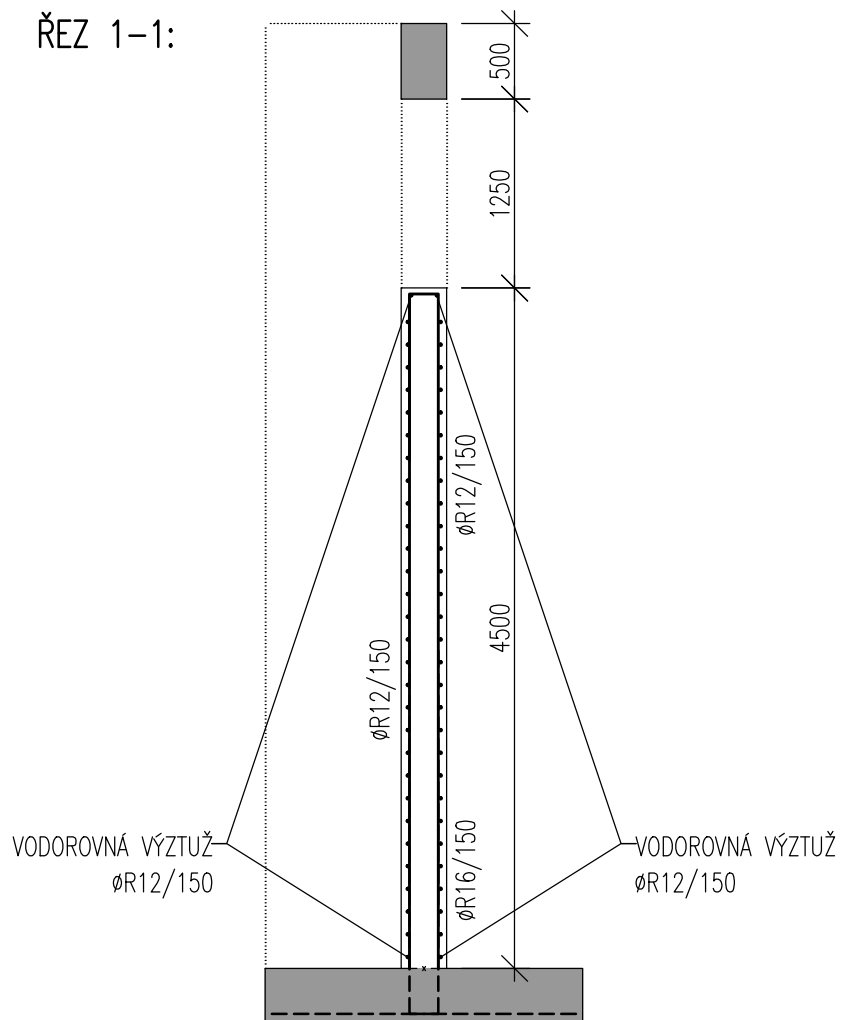
M 1:100



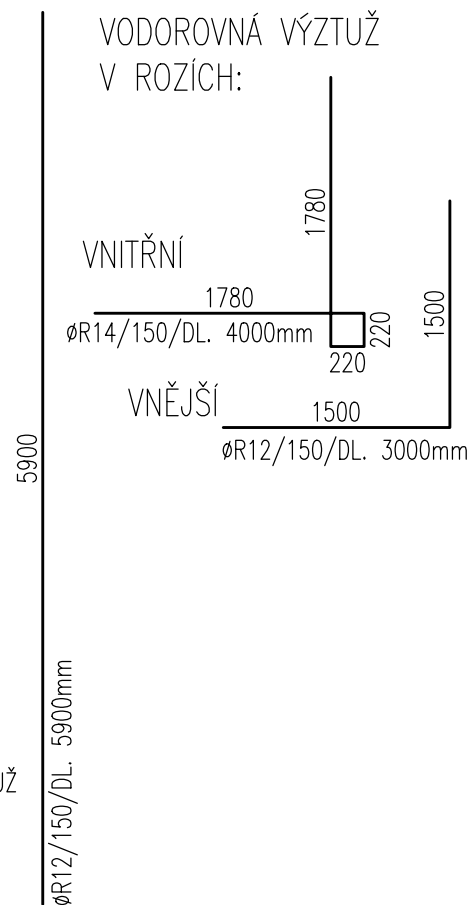
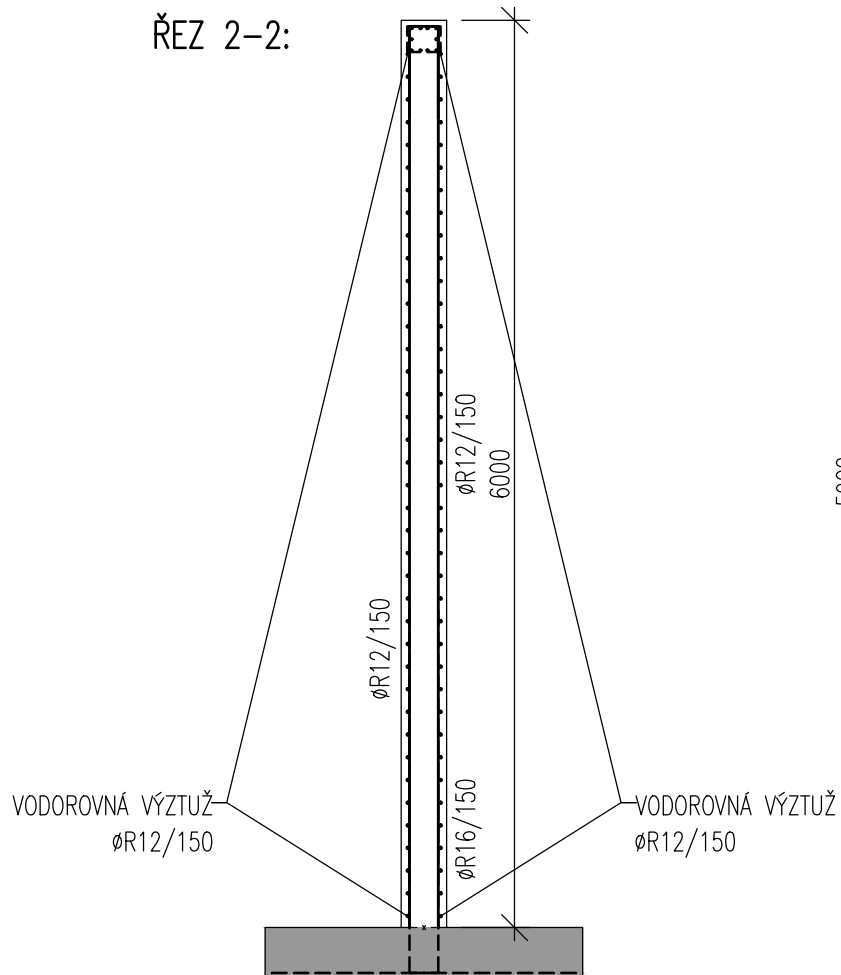
M 1:100



ŘEZ 1-1:



ŘEZ 2-2:



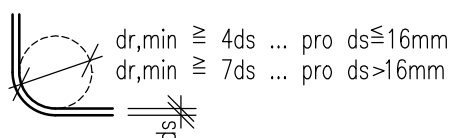
# VÝPIS VÝZTUŽE – K-CE PŘÍZEMÍ

Cislo	Profil Ø	Delka [m]	Pocet kusu celkem	Delka celkem [m]			
				R 6.0	R 12.0	R 14.0	R 16.0
1	R 12.0	3.25	96		312.00		
2	R 6.0	1.10	108	118.80			
3	R 6.0	0.85	108	91.80			
4	R 14.0	3.25	16			52.00	
5	R 6.0	0.90	36	32.40			
6	R 6.0	2.85	120	342.00			
6	R 6.0	2.65	120	318.00			
6	R 6.0	0.80	120	96.00			
7	R 16.0	6.25	68				425.00
8	R 16.0	2.50	68				170.00
9	R 12.0	4.45	189		841.05		
10	R 12.0	5.75	189		1086.75		
11	R 12.0	5.90	222		1309.80		
12	R 12.0	12.00	548		6576.00		
13	R 14.0	4.00	156			624.00	
14	R 12.0	3.00	156		468.00		
Delka, Plocha celkem [m, m²]				999.00	10593.6	676.00	595.00
Hmotnost 1bm, 1m² [kg/m, kg/m²]				0.222	0.888	1.208	1.578
Hmotnost dle profilu [kg]				221.78	9407.12	816.61	938.91
Hmotnost dle oceli [kg]				11384.4			
Hmotnost celkem [kg]				11384.4			

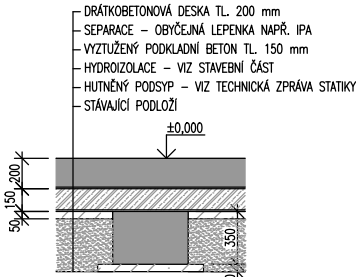
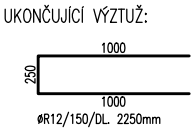
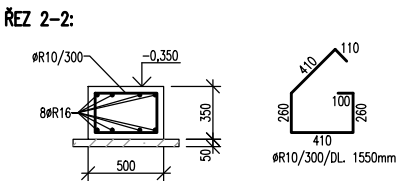
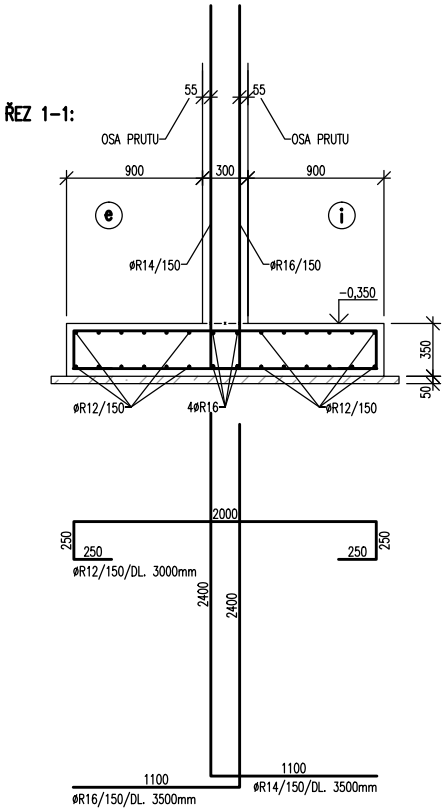
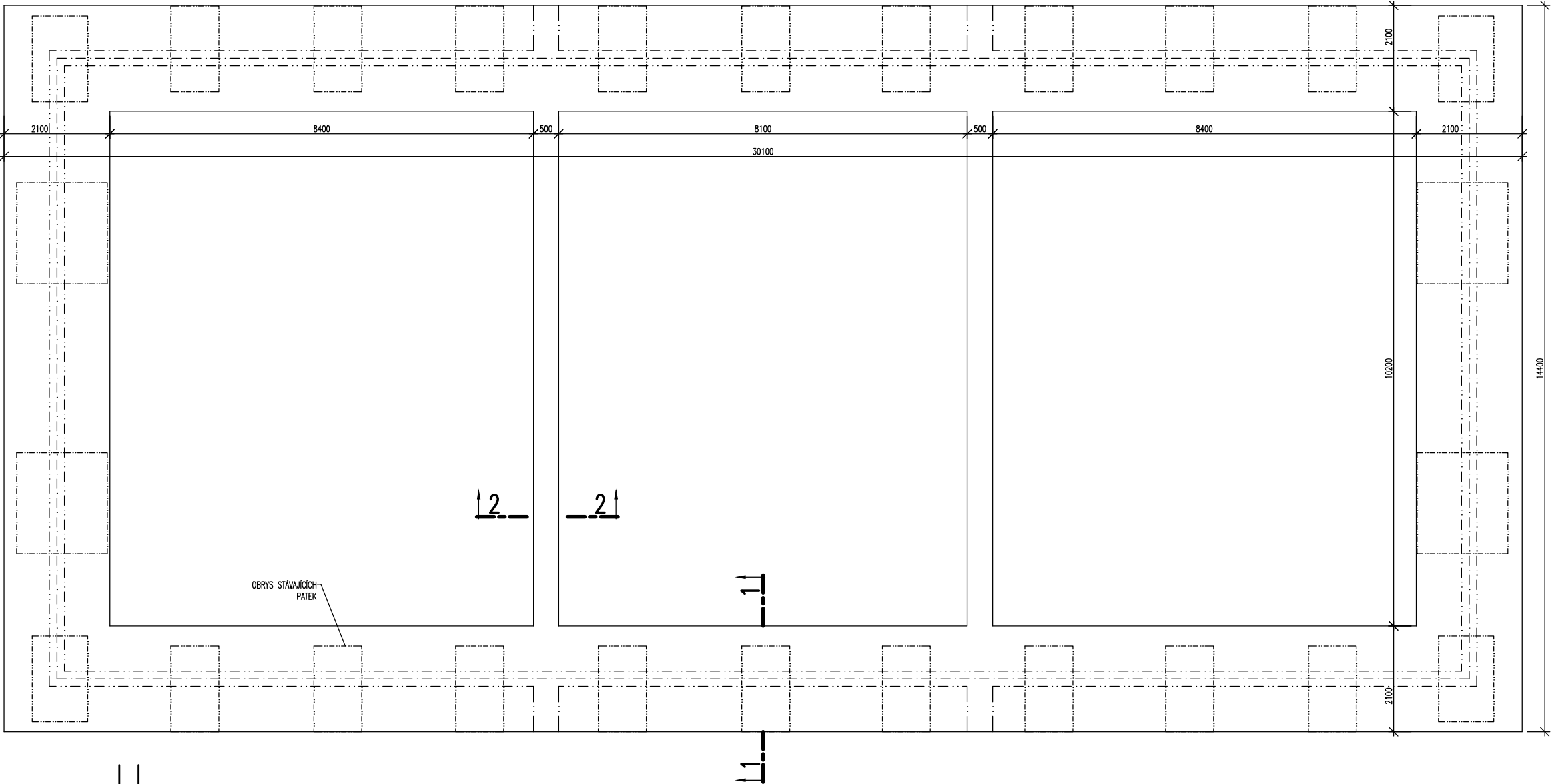
\* DISTANČNÍ VÝZTUŽ DLE ZVYKLOSTÍ DODAVATELE (NENÍ VYKÁZÁNA)

## POZNÁMKA:

- \* CELKOVÉ DÉLKY PRUTŮ VE VÝPISU JSOU STŘIŽNÉ DÉLKY.
- \* ROZMĚRY UVÁDĚNÉ V ROZKRESLENÍ VÝZTUŽE JSOU VZTAŽENÉ K OSE PRUTU.
- \* POLOMĚRY OBLOUKŮ V ROZKRESLENÍ VÝZTUŽE JSOU VZTAŽENY K OSE PRUTU.
- \* NENÍ-LI U OHYBU PRUTU VYZNAČENÝ POLOMĚR, PROVEĎTE OHYB S MINIMÁLNÍM VNITŘNÍM PRŮMĚREM ZAKŘIVENÍ PODLE OBRÁZKU.



KONSTRUKCE ZÁKLADŮ



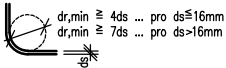
VÝPIS VÝZTUŽE – ZÁKLADY

Císlo	Profil #	Dejka [m]	Pocet kusu celkem	Dejka celkem [m]			
				R 10,0	R 12,0	R 14,0	R 16,0
1	R 12,0	3,00	594		1782,00		
2	R 16,0	3,50	662				2317,00
3	R 14,0	3,50	594			2079,00	
4	R 16,0	6,00	42				252,00
5	R 10,0	1,55	68	105,40			
6	R 12,0	2,25	96		216,00		
7	R 12,0	-X-	bm		1230,00		
8	R 16,0	-X-	bm				450,00
Dejka,Plocha celkem [m,m²]				105,40	3228,00	2079,00	3019,00
Hmotnost 1bm,1m² [kg/m,kg/m²]				0,617	0,888	1,208	1,578
Hmotnost dle profilu [kg]				65,03	2866,46	2511,43	4763,98
Hmotnost dle oceli [kg]				10206,9			
Hmotnost celkem [kg]				10206,9			

\* DISTANČNÍ VÝZTUŽ DLE ZVYKLOSTI DODAVATELE (NENÍ VYKÁZÁNA)

POZNÁMKA:

- \* CELKOVÉ DÉLKY PRUTŮ VE VÝPISU JSOU STŘÍŽNÉ DÉLKY.
- \* ROZMĚRY UVÁDĚNÉ V ROZKRESLENÍ VÝZTUŽE JSOU VZTAŽENÉ K OSE PRUTU.
- \* POLOMĚRY OBLOUKŮ V ROZKRESLENÍ VÝZTUŽE JSOU VZTAŽENY K OSE PRUTU.
- \* NENÍ-LI U OHYBU PRUTU VYZNAČENÝ POLOMĚR, PROVĚDTE OHYB S MINIMÁLNÍM VNITŘNÍM PRŮMĚREM ZAKŘVENÍ PODLE OBRÁZKU.



VÝPIS ŽEBÍRKOVÝCH SÍTÍ (KARI)

Sz ø5/150-ø5/150 mm; 2,1 kg/m2  
CELKEM NA PODLAŽÍ - cca 449 m2 - 943 kg  
CELOPLOŠNĚ – PŘESAHY MIN. 350 mm

BETON ČSN EN 206:  
C 30/37 - XC2, XF2 - Cl 0,4 - Dmax 16 - S3  
OCEL B500B (10505 R)  
KRYTÍ - 40 mm

#### Klimatické zatížení - sníh:

$s_k =$	0,7	kN/m <sup>2</sup>	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi dle serveru <a href="http://www.snehovamapa.cz">www.snehovamapa.cz</a>
$\mu =$	0,8		...pro střechy se sklonem <30° a střechy se sněhovými lapači.
$C_e =$	1		...normální typ krajiny (plochy, kde nedochází k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, stavbám nebo stromům.
$C_t =$	1		...nedochází k tání sněhu vlivem prostupu tepla střechou.

$$s = s_k * \mu * C_e * C_t = 0,56 \text{ kN/m}^2 \dots \text{charakteristické zatížení sněhem na střeše}$$

#### Klimatické zatížení - vítr:

II. větrová oblast	$v_{b,0} =$	25 m/s
III. kategorie terénu	$z_0 =$	0,3 m
	$z_{\min} =$	5 m
$C_{dir} =$	1	...součinitel směru větru
$C_{season} =$	1	...součinitel ročního období
$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0} =$	25 m/s	...základní rychlost větru
$h =$	6	m...výška nad terénem
$c_o =$	1	...součinitel orografie
$k_r =$	0,215389	...součinitel terénu
$c_r(z) =$	0,65	...součinitel drsnosti terénu
$v_m(z) =$	16,1	...střední rychlost větru
$k_l =$	1	...součinitel turbulence
$I_v(z) =$	0,33	...intenzita turbulence
$\rho =$	1,25	kg/m <sup>3</sup> ...hmotnost vzduchu
$q_p(z) =$	0,54	kN/m <sup>2</sup> ...maximální dynamický tlak

### Výpočet úhlové zdi - vstupní data: (Akce - Sklad soli HK)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo vrst.	Vrstva [m]	Zemina
1	4.50	Sůl
2	0.30	Sůl
3	-	Jíl písčitý

#### Parametry zemin

Název	$\phi_i$ [st.]	$c$ [kPa]	$\delta$ [st.]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\eta$ [-]
Jíl písčitý	24.50	14.00	0.00	18.50	-
Sůl	40.00	0.00	0.00	12.00	-

#### Parametry zemin pro výpočet vztlaku

Název	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	pórovitost [0-1]	$\gamma_{sk}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Jíl písčitý	21.00	-	-	11.00
Sůl	12.00	-	-	2.00

#### Geometrie konstrukce

Číslo bodu.	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	4.50
3	0.90	4.50
4	0.90	4.80
5	-1.20	4.80
6	-1.20	4.50
7	-0.30	4.50
8	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Objem zdi na 1bm = 1.98 m<sup>3</sup>/m.

#### Materiál konstrukce:

Objemová tíha  $\gamma$  = 23.00 kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20

Pevnost v tlaku  $R_{bd}$  = 11.50 MPa

Pevnost v tahu  $R_{btd}$  = 0.90 MPa

Modul pružnosti  $E_b$  = 27000.00 MPa

Ocel podélná : 10 216 E

Pevnost v tahu  $R_{sd}$  = 190.00 MPa

Pevnost v tlaku  $R_{scd}$  = 190.00 MPa

Modul pružnosti  $E_s$  = 210000.00 MPa

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1.19 (úhel sklonu je 40.00 stupňů).  
Výška náspu je 3.37 m, délka náspu je 4.02 m.

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná přitížení

Typ	Název	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x [m]	Délka [m]	Šířka [m]	Hloub. [m]
Celopl.	Pojezd vozidel	10.00					

Odpor na lici konstrukce není uvažován.

Výpočet proveden podle ČSN 73 0037 s redukcí vstupních parametrů zemin.

### Výpočet úhlové zdi - posouzení čís.1: (Akce - Sklad soli HK)

#### Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky:

Vrst. čís.	mocnost [m]	$\alpha$ [st.]	$\phi_i, d$ [st.]	$c, d$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta, d$ [st.]	$K_a$	Theta [st.]
1	1.64	0.00	36.36	0.00	12.00	36.36	0.238	40.02
2	3.62	0.00	36.36	0.00	12.00	36.36	0.238	40.02
3	0.30	0.00	36.36	0.00	12.00	0.00	0.256	40.03

#### Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení):

Vrst. čís.	Poč.[m] Kon.[m]	Sigma,Z [kPa]	Sigma,W [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



	0.88	19.67	0.00	14.32	11.53	8.49
2	0.88	19.67	0.00	14.32	11.53	8.49
	4.50	63.05	0.00	24.66	19.85	14.62
3	4.50	63.05	0.00	26.45	26.45	0.00
	4.80	66.65	0.00	27.37	27.37	0.00

#### Průběh tlaku od přetížení - Pojezd vozidel

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	-0.75	1.92	1.41
2	0.88	1.92	1.41
3	4.50	1.92	1.41
4	4.50	2.56	1.41
5	4.80	2.56	0.00

#### Spočtené síly působící na konstrukci:

Název	F,vod [kN/m]	Působíště Z [m]	F,svis [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.79	45.54	1.05	1.000
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.74	52.67	1.66	1.000
Aktivní tlak	74.26	-2.07	48.73	2.10	1.000
Pojezd vozidel	10.85	-2.73	7.42	1.20	1.000

#### Vstupní údaje pro posouzení:

Úhel tření konstrukce-zemina	psi	=	40.00	stup.
Soudržnost konstrukce-zemina	a	=	0.00	kPa
Součinitel redukce úhlu tření	gama,mpsi=		1.10	
Součinitel redukce soudržnosti	gama,ma	=	1.40	
Výpočtová únosnost základové půdy	Rd	=	200.00	kPa

#### Posouzení celé zdi:

##### Posouzení na překlopení:

Moment vzdorující  $M_{vzd} = 0.9 \cdot 246.58 = 221.93$  kNm/m  
Moment klopící  $M_{kl} = 183.51$  kNm/m  
Zeď na překlopení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí:

Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 0.9 \cdot 113.66 = 102.29$  kN/m  
Vodor. síla posunující  $H_{pos} = 85.11$  kN/m  
Zeď na posunutí VYHOVUJE

##### Síly působící ve středu základové spáry:

Celkový moment  $M = 99.01$  kNm/m  
Normálová síla  $N = 154.37$  kN/m  
Smyková síla  $Q = 85.11$  kN/m

##### Posouzení únosnosti základové půdy:

Excentricita normálové síly  $e = 64.14$  cm  
Maximální dovolená excentricita  $e_{dov} = 69.30$  cm  
Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Napětí v základové spáře  $\sigma = 188.89$  kPa  
Únosnost základové půdy  $R_d = 200.00$  kPa  
Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Označení prvku:

Rozměry prvku:

### Stropní nosník (GL24h)

$b =$	240 mm	...šířka
$h =$	520 mm	...výška
$l_{ef} =$	12300 mm	...teoretické rozpětí

Zatížení:

$g_k =$	1,5 kN/m	...stálé (déle než 10 let) - bez vlastní tíhy
$q_k =$	0 kN/m	...dlouhodobé (6 měsíců až 10 let)
$q_k =$	0,75 kN/m	...střednědobé (1 týden až 6 měsíců)
$q_k =$	0,25 kN/m	...krátkodobé (méně než 1 týden)

Součinitele  $\psi$  pro pozemní stavby

$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	0,9	0,8	...skladovací plochy
0,7	0,5	0,3	...obytné a kancelářské plochy
0,6	0,2	0	...vítr

$f_d =$	4,05 kN/m	...návrhová hodnota pro mezní stav únosnosti
---------	-----------	--

Vnitřní síly:

$V_{Ed} =$	24,90 kN
$M_{Ed} =$	76,56 kNm

Napětí pro posouzení prvku:

$\tau_{ED} =$	0,3 MPa	$\sigma_{m,ED} =$	5,3 MPa	...stálé
$\tau_{ED} =$	0,3 MPa	$\sigma_{m,ED} =$	5,3 MPa	...dlouhodobé
$\tau_{ED} =$	0,4 MPa	$\sigma_{m,ED} =$	6,7 MPa	...střednědobé
$\tau_{ED} =$	0,4 MPa	$\sigma_{m,ED} =$	7,1 MPa	...krátkodobé

Třída pevnosti C24:

$f_{v,k} =$	4 MPa	$f_{m,k} =$	24 MPa
$E_{0,mean} =$	11000 MPa	$E_{0,05} =$	7400 MPa

Třída provozu:

1
---

Posouzení:

$f_{v,d} =$	1,8 MPa	$\sigma_{m,d} =$	11,1 MPa	...stálé
$f_{v,d} =$	2,2 MPa	$\sigma_{m,d} =$	12,9 MPa	...dlouhodobé
$f_{v,d} =$	2,5 MPa	$\sigma_{m,d} =$	14,8 MPa	...střednědobé
$f_{v,d} =$	2,8 MPa	$\sigma_{m,d} =$	16,6 MPa	...krátkodobé

Vliv příčné a torzní stability:

$k_{crit} =$	1,000
--------------	-------

využití průřezu na smyk: 18,1 %

využití průřezu na ohyb: 47,9 %

Průřez **vyhoví**.

Použitelnost - průhyb:

Okamžitý průhyb	21,7 mm ...stálé
	0,0 mm ...dlouhodobé
	7,2 mm ...střednědobé
	2,4 mm ...krátkodobé

$\Sigma w =$  30,3 mm ...od charakteristické kombinace

Mezní hodnota  $w_{max} =$  35,1 mm ... $l_{ef}/350$

$\Sigma w =$  44,6 mm ...dlouhodobý s vlivem dotvarování

Mezní hodnota  $w_{max} =$  49,2 mm ... $l_{ef}/250$

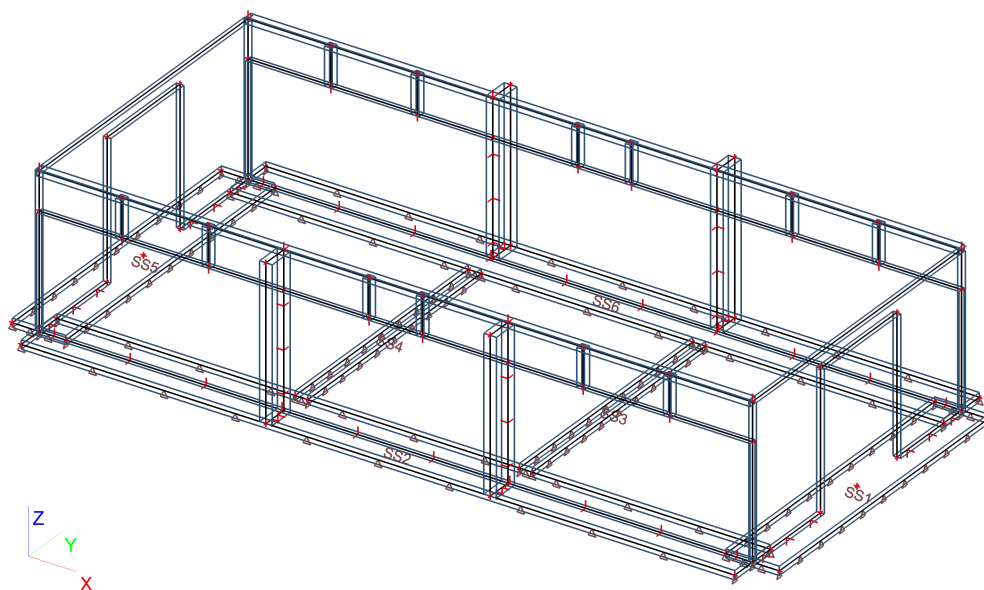
využití průřezu na průhyb: 90,7 %

Průřez **vyhoví**.

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	1
3. Materiály	1
4. Průřezy	1
5. Skupiny zatížení	2
6. Zatěžovací stavy	2
7. Kombinace	3
8. Zatížení	3
8.1. LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	3
8.2. LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	4
8.3. LC4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	4
8.4. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	5
8.5. LC6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	5
8.6. LC7 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	6
8.7. LC8 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	6
9. Vnitřní síly	7
9.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD+	7
9.2. Plochy - Vnitřní síly; mxD-	7
9.3. Plochy - Vnitřní síly; myD+	8
9.4. Plochy - Vnitřní síly; myD-	8
10. Kontaktní napětí; sigma <sub>z</sub>	9

## 2. Výpočtový model

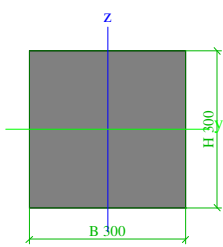


## 3. Materiály

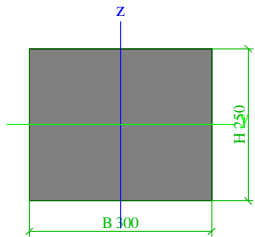
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,00	30,00

## 4. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	Obdélník	
Detailní	300; 300	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

		
A [m <sup>2</sup> ]	9,0000e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	7,5000e-02	7,5000e-02
I y, z [m <sup>4</sup> ]	6,7500e-04	6,7500e-04
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	1,1389e-03
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	4,5000e-03	4,5000e-03
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	6,7500e-03	6,7500e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	150	150
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,2000e+00	

Jméno	CS2	
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 300	
Materiál	C30/37	
Výroba	beton	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	

		
A [m <sup>2</sup> ]	7,5000e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	6,2500e-02	6,2500e-02
I y, z [m <sup>4</sup> ]	3,9062e-04	5,6250e-04
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	0,0000e+00	7,7859e-04
Wel y, z [m <sup>3</sup> ]	3,1250e-03	3,7500e-03
Wpl y, z [m <sup>3</sup> ]	4,6875e-03	5,6250e-03
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	150	125
alfa [deg]	0,00	
AL [m <sup>2</sup> /m]	1,1000e+00	

### 5. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Nahodilé	Standard	Kat E : sklady
LG3	Nahodilé	Standard	Sníh
LG4	Nahodilé	Výběrová	Vítr

### 6. Zatěžovací stavy

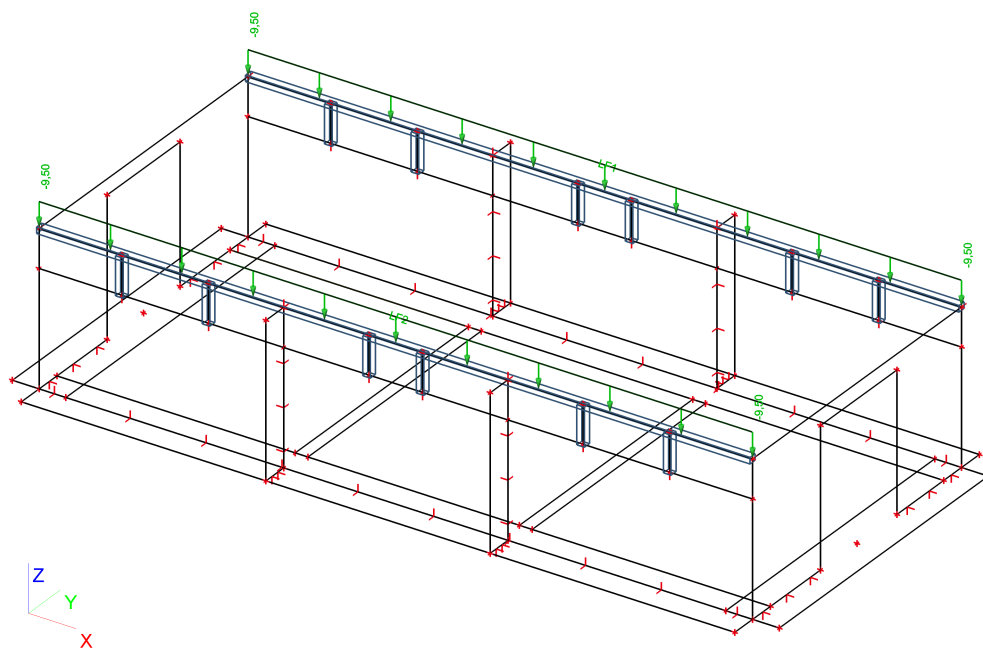
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1		Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Ostatní stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Užitné - sklad	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	Sníh	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC5	Vítr +x	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC6	Vítr -x	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC7	Vítr -y	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC8	Vítr +y	Nahodilé	LG4	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

## 7. Kombinace

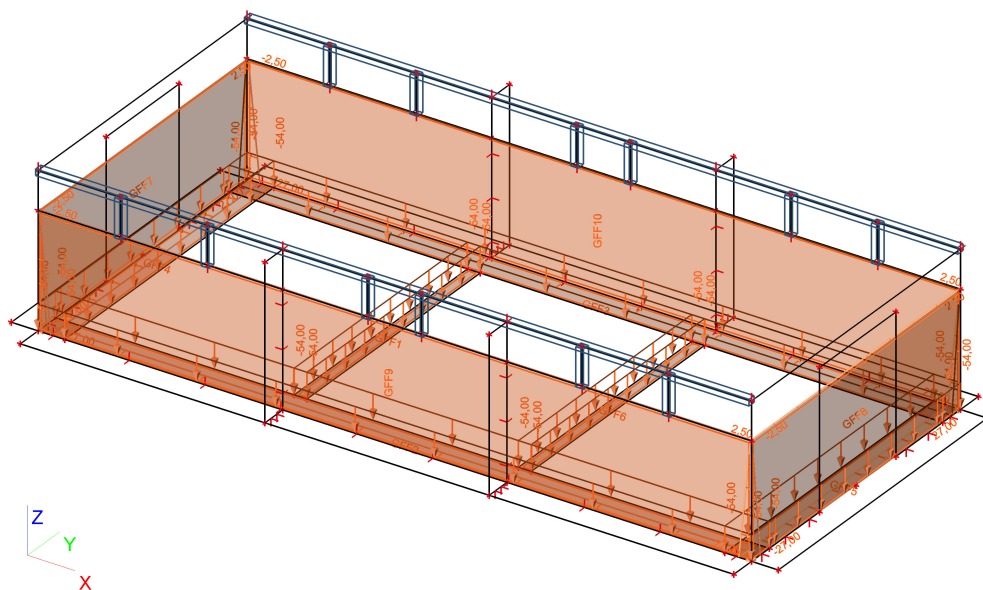
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	EN-MSÚ (STR/GEO) Sada B	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní sálé	1,00
		LC3 - Užité - sklad	1,00
		LC4 - Sníh	1,00
		LC5 - Vítr +x	1,00
		LC6 - Vítr -x	1,00
		LC7 - Vítr -y	1,00
		LC8 - Vítr +y	1,00
CO2	EN-MSP Charakteristický	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní sálé	1,00
		LC3 - Užité - sklad	1,00
		LC4 - Sníh	1,00
		LC5 - Vítr +x	1,00
		LC6 - Vítr -x	1,00
		LC7 - Vítr -y	1,00
		LC8 - Vítr +y	1,00
CO3	EN-MSP Kvazistálá	LC1	1,00
		LC2 - Ostatní sálé	1,00
		LC3 - Užité - sklad	1,00
		LC4 - Sníh	1,00
		LC5 - Vítr +x	1,00
		LC6 - Vítr -x	1,00
		LC7 - Vítr -y	1,00
		LC8 - Vítr +y	1,00

## 8. Zatížení

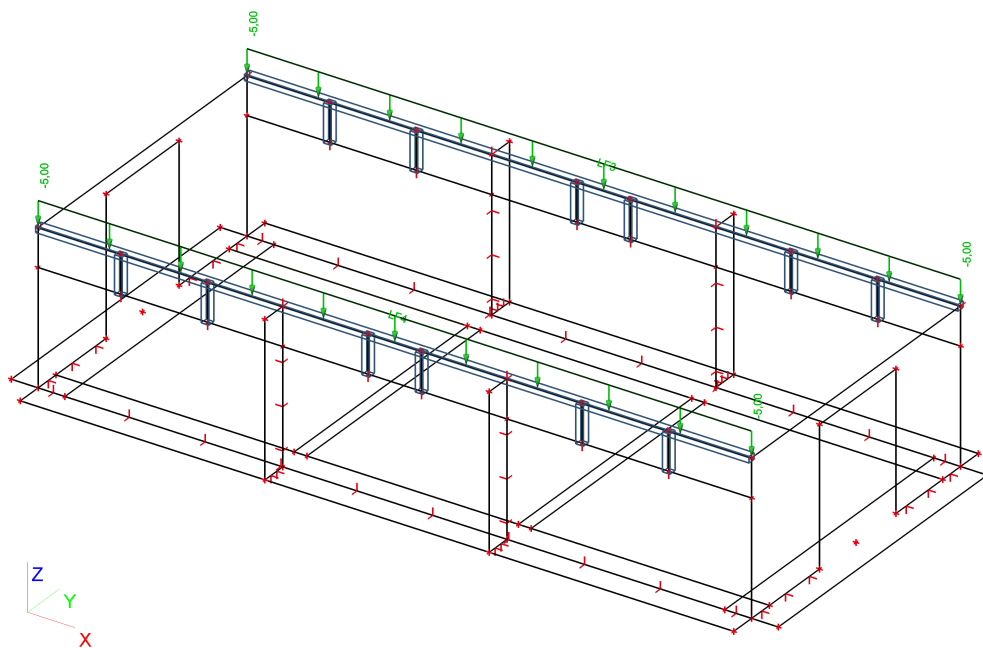
### 8.1. LC2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



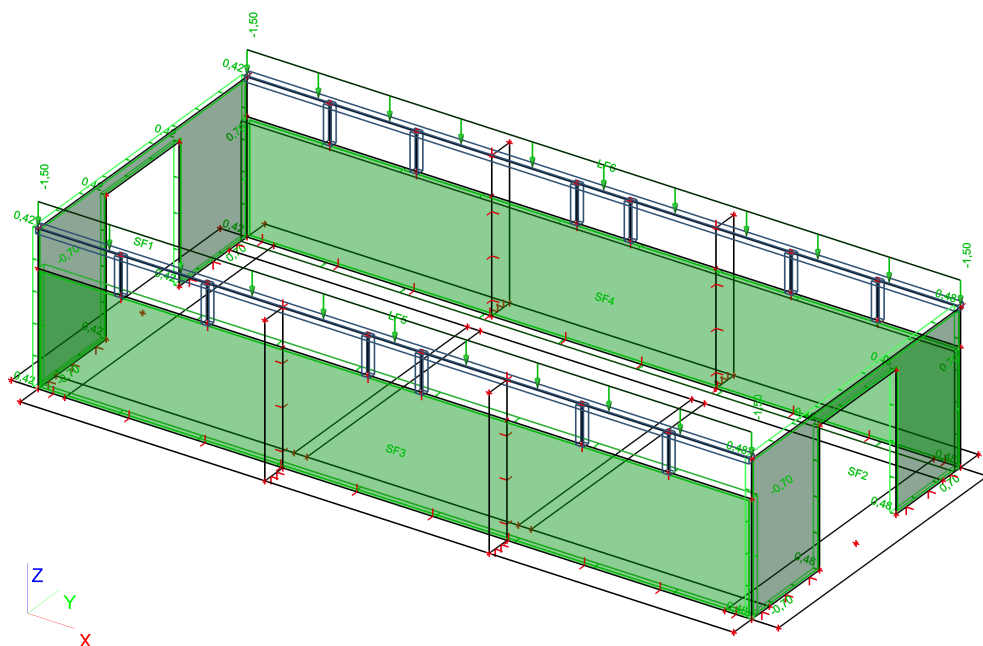
## 8.2. LC3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



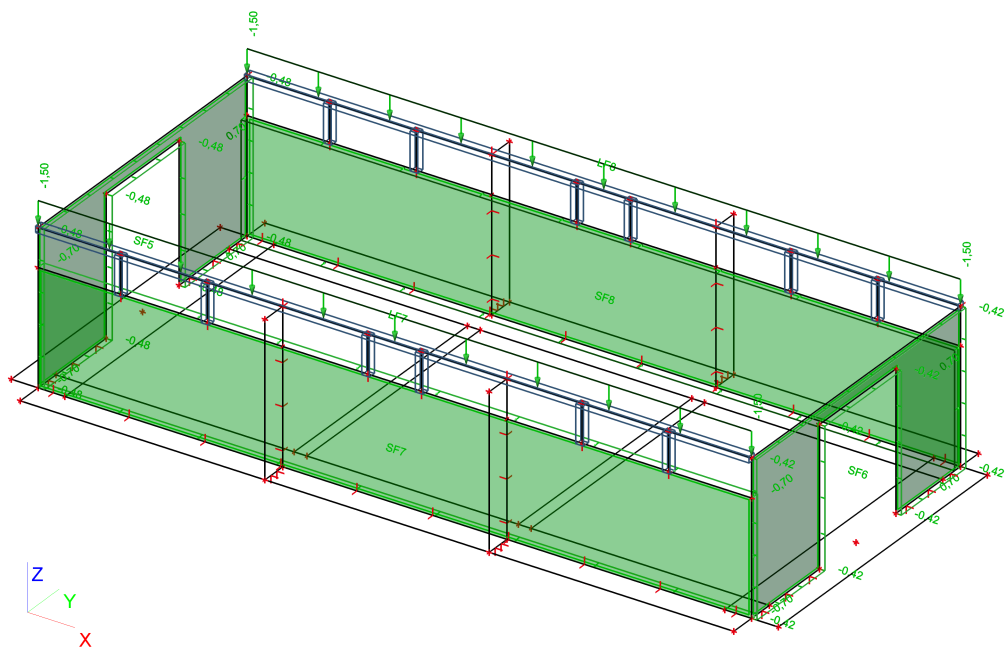
## 8.3. LC4 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



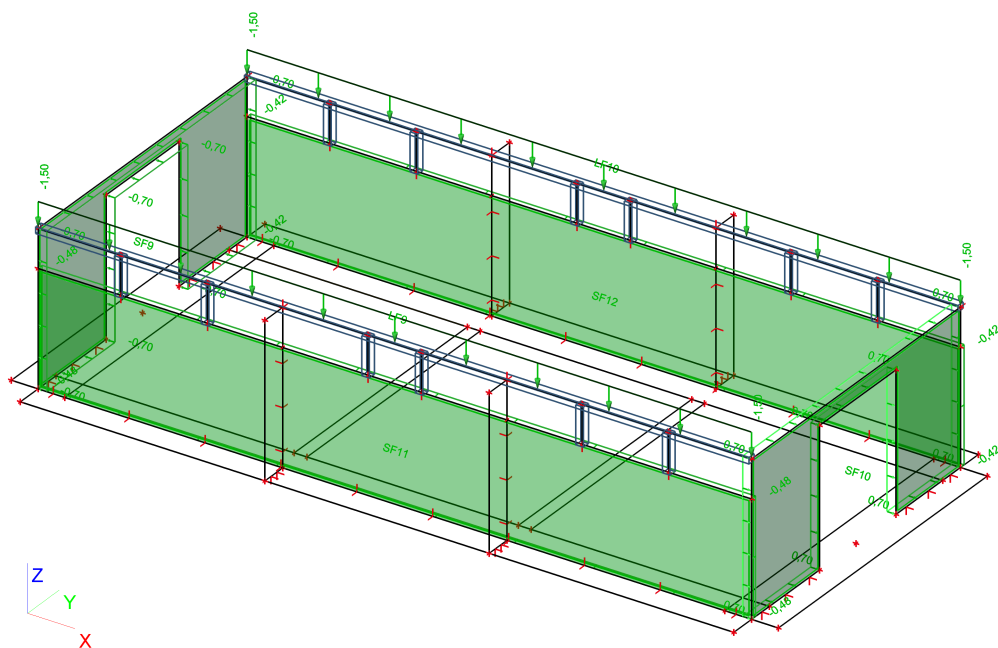
#### 8.4. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



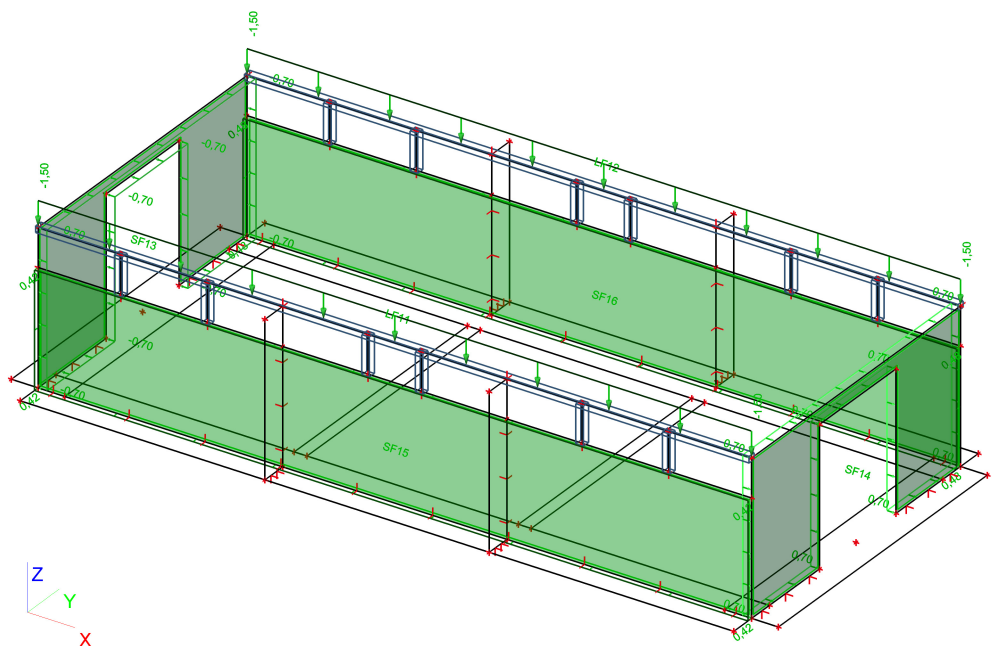
#### 8.5. LC6 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



### 8.6. LC7 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



### 8.7. LC8 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

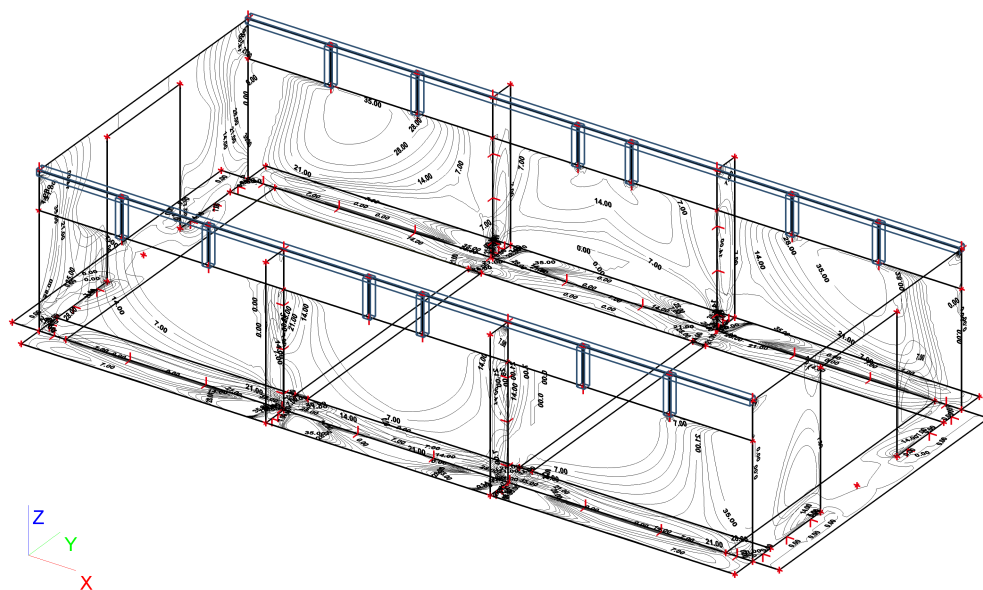




## 9. Vnitřní síly

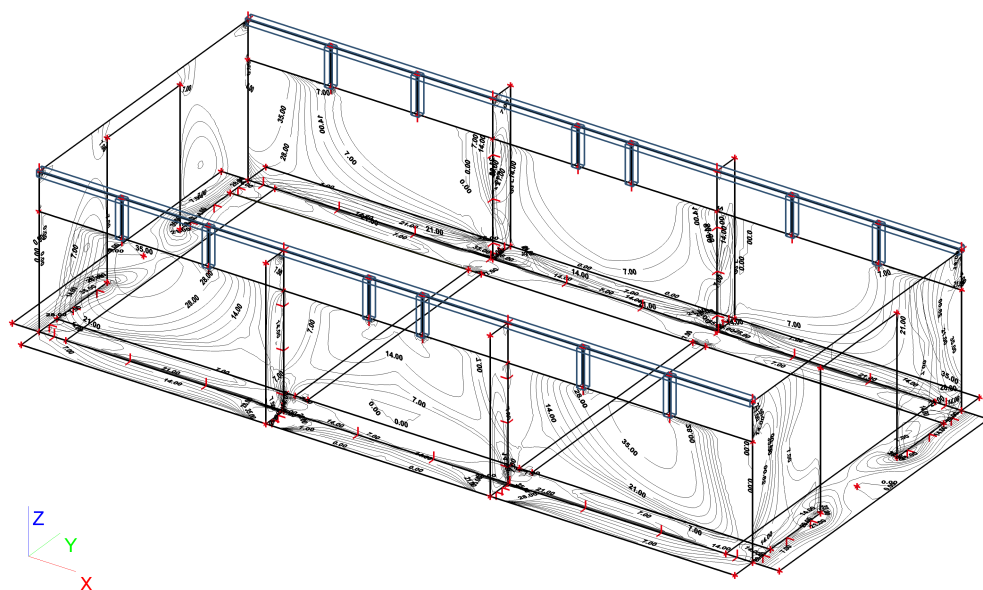
### 9.1. Plochy - Vnitřní síly; $mxD+$

$mxD+-max$  [kNm/m]



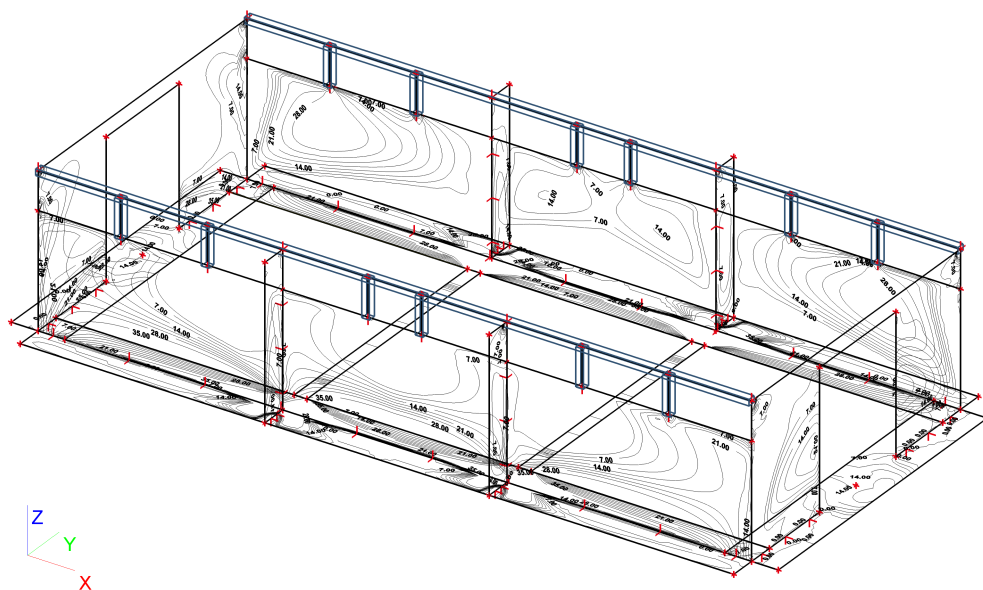
### 9.2. Plochy - Vnitřní síly; $mxD-$

$mxD--max$  [kNm/m]



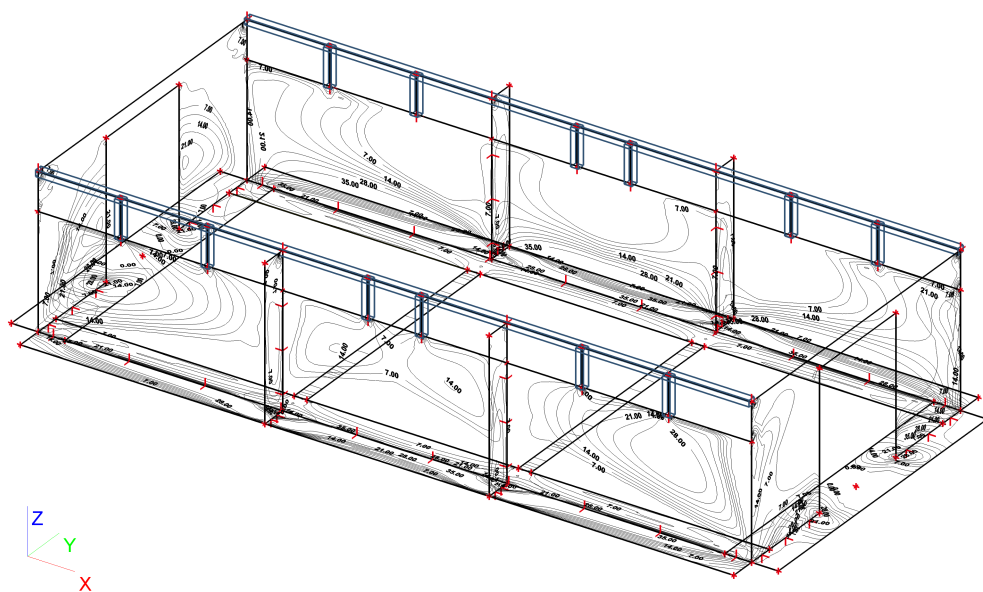
### 9.3. Plochy - Vnitřní síly; myD+

myD+-max [kNm/m]

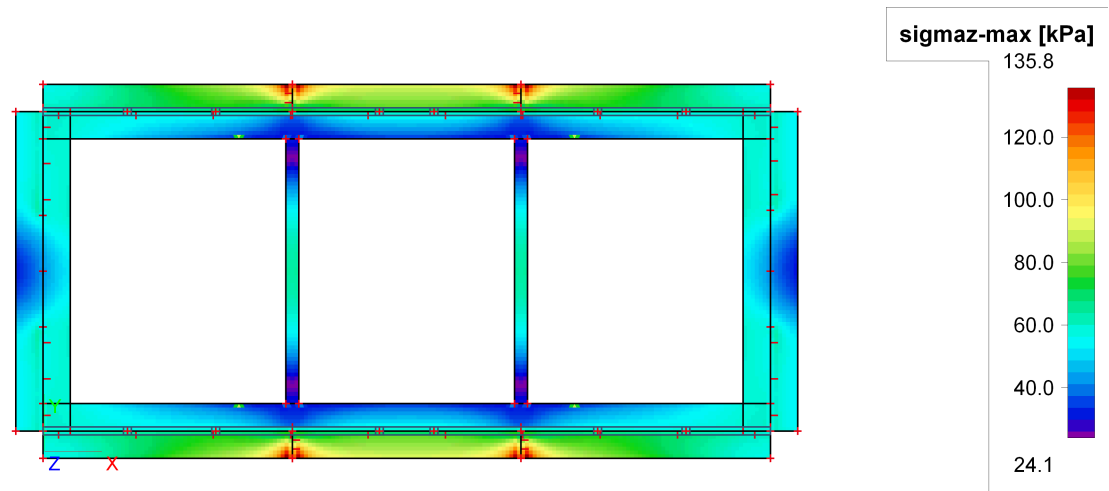


### 9.4. Plochy - Vnitřní síly; myD-

myD--max [kNm/m]



10. Kontaktní napětí;  $\sigma_{\text{maz}}$



# 1 SKLAD

## Součinitele výpočtu

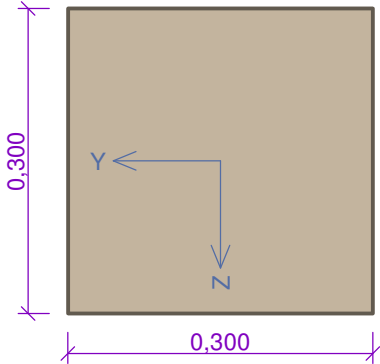
Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

# 2 S1

## 2.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC3, XF2

### Průřez



### Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

### Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-82,00	1,00	6,00	-1,00	-7,00	-3,10	1,000
2	Zat. případ 2	-31,00	3,00	3,20	4,00	-1,00	-1,00	1,000
3	Zat. případ 3	-52,00	1,00	-7,00	-1,00	-8,00	0,60	1,000
4	Zat. případ 4	-63,00	6,00	-1,00	-1,00	1,00	0,10	1,000
5	Zat. případ 5	-58,00	6,00	1,00	-1,00	-7,00	-3,40	1,000
6	Zat. případ 6	-58,00	1,00	-6,00	-1,00	7,00	3,40	1,000
7	Zat. případ 7	-59,00	6,00	-1,00	9,00	1,00	1,00	1,000

### Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

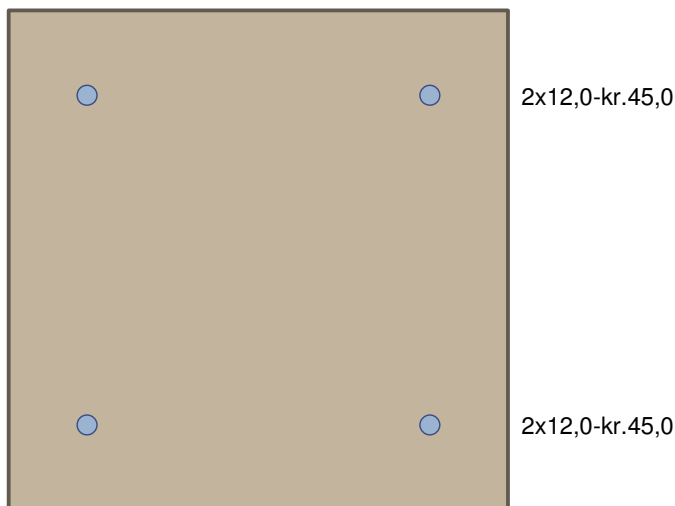
č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 8	-61,00	-1,00	-4,30	0,00
2	Zat. případ 9	-31,00	4,00	-1,00	0,00
3	Zat. případ 10	-49,00	-1,00	5,00	0,00
4	Zat. případ 11	-47,00	6,30	0,30	0,00

### Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]
1	Zat. případ 12	-61,00	-1,00	-4,30	0,00
2	Zat. případ 13	-31,00	4,00	-1,00	0,00
3	Zat. případ 14	-49,00	-1,00	5,00	0,00
4	Zat. případ 15	-47,00	-6,30	0,30	0,00

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	12,0	45,0	horní výztuž
2	12,0	45,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Svislé stříhy: 2; Vodor. stříhy: 2

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00503 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00503 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení svisle

$$\text{Minimální průměr třmínků } d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{cl,max} = 0,18 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení vodorovně

$$\text{Minimální průměr třmínků } d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{cl,max} = 0,18 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-82,00	1,00	6,00	-1,00	-7,00	-3,10	Vyhovuje
		-1980,96	13,56	81,35	-4,98	-34,85	-7,07	
2	Zat. případ 2	-31,00	3,00	3,20	4,00	-1,00	-1,00	Vyhovuje
		-1980,96	55,59	59,29	28,84	-7,21	-3,38	

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
3	Zat. případ 3	-52,00	1,00	-7,00	-1,00	-8,00	0,60	Vyhovuje
		-1980,96	11,37	-79,60	-3,96	-31,67	2,50	
4	Zat. případ 4	-63,00	6,00	-1,00	-1,00	1,00	0,10	Vyhovuje
		-1980,96	77,29	-12,88	-26,80	26,80	0,59	
5	Zat. případ 5	-58,00	6,00	1,00	-1,00	-7,00	-3,40	Vyhovuje
		-1980,96	76,98	12,83	-4,61	-32,26	-7,05	
6	Zat. případ 6	-58,00	1,00	-6,00	-1,00	7,00	3,40	Vyhovuje
		-1980,96	13,26	-79,56	-4,61	32,26	7,05	
7	Zat. případ 7	-59,00	6,00	-1,00	9,00	1,00	1,00	Vyhovuje
		-1980,96	77,04	-12,84	32,29	3,59	3,91	

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

#### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_r$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 8	1,79	0,68	Vyhovuje
2	Zat. případ 9	1,40	2,28	Vyhovuje
3	Zat. případ 10	1,81	2,09	Vyhovuje
4	Zat. případ 11	1,92	2,58	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$		18,00	400,00	

#### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{rmax}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 12	$5,00 \cdot 10^{-6}$	0,293	0,001	Vyhovuje
2	Zat. případ 13	$45,5 \cdot 10^{-6}$	0,356	0,016	Vyhovuje
3	Zat. případ 14	$25,7 \cdot 10^{-6}$	0,314	0,008	Vyhovuje
4	Zat. případ 15	$65,3 \cdot 10^{-6}$	0,298	0,019	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$				0,300	

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

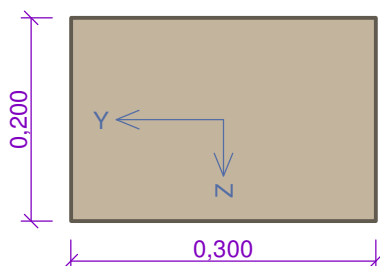
**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

## 3 S2

### 3.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC3, XF2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000,0$  MPa

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

### Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Edz</sub> [kN]	V <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kN]	M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kNm]	T <sub>Ed</sub> [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-82,00	1,00	6,00	-1,00	-7,00	-3,10	1,000
2	Zat. případ 2	-31,00	3,00	3,20	4,00	-1,00	-1,00	1,000
3	Zat. případ 3	-52,00	1,00	-7,00	-1,00	-8,00	0,60	1,000
4	Zat. případ 4	-63,00	6,00	-1,00	-1,00	1,00	0,10	1,000
5	Zat. případ 5	-58,00	6,00	1,00	-1,00	-7,00	-3,40	1,000
6	Zat. případ 6	-58,00	1,00	-6,00	-1,00	7,00	3,40	1,000
7	Zat. případ 7	-59,00	6,00	-1,00	9,00	1,00	1,00	1,000

### Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

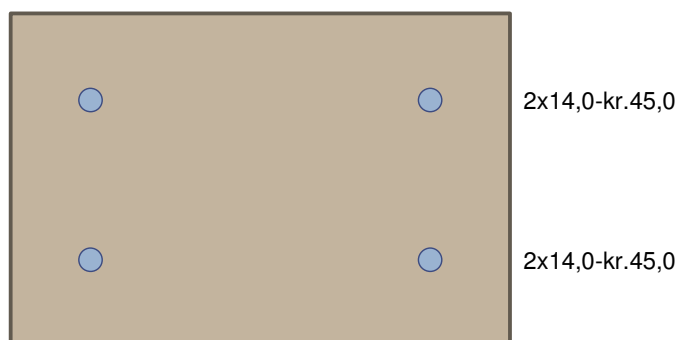
č.	Název zatěžovacího případu	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kNm]	T <sub>Ed</sub> [kNm]
1	Zat. případ 8	-61,00	-1,00	-4,30	0,00
2	Zat. případ 9	-31,00	4,00	-1,00	0,00
3	Zat. případ 10	-49,00	-1,00	5,00	0,00
4	Zat. případ 11	-47,00	6,30	0,30	0,00

### Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N <sub>Ed</sub> [kN]	M <sub>E<sub>dy</sub></sub> [kNm]	M <sub>E<sub>dz</sub></sub> [kNm]	T <sub>Ed</sub> [kNm]
1	Zat. případ 12	-61,00	-1,00	-4,30	0,00
2	Zat. případ 13	-31,00	4,00	-1,00	0,00
3	Zat. případ 14	-49,00	-1,00	5,00	0,00
4	Zat. případ 15	-47,00	-6,30	0,30	0,00

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	14,0	45,0	horní výztuž
2	14,0	45,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Svislé stříhy: 2; Vodor. stříhy: 2

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(14; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## 3.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,0103 \geq \rho_{s,\min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0103 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení svisle

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,\max} = 0,20 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení vodorovně

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,\max} = 0,20 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-82,00	1,00	6,00	-1,00	-7,00	-3,10	Vyhovuje
		-1446,30	15,01	90,04	-5,65	-39,57	-4,33	
2	Zat. případ 2	-31,00	3,00	3,20	4,00	-1,00	-1,00	Vyhovuje
		-1446,30	47,39	50,55	21,28	-5,32	-2,76	
3	Zat. případ 3	-52,00	1,00	-7,00	-1,00	-8,00	0,60	Vyhovuje
		-1446,30	13,11	-91,80	-4,60	-36,82	2,02	
4	Zat. případ 4	-63,00	6,00	-1,00	-1,00	1,00	0,10	Vyhovuje
		-1446,30	46,36	-7,73	-20,65	20,65	0,53	
5	Zat. případ 5	-58,00	6,00	1,00	-1,00	-7,00	-3,40	Vyhovuje
		-1446,30	46,30	7,72	-5,32	-37,24	-4,26	
6	Zat. případ 6	-58,00	1,00	-6,00	-1,00	7,00	3,40	Vyhovuje
		-1446,30	15,18	-91,07	-5,32	37,24	4,35	
7	Zat. případ 7	-59,00	6,00	-1,00	9,00	1,00	1,00	Vyhovuje
		-1446,30	46,31	-7,72	23,02	2,56	2,81	

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_r$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 8	2,76	1,03	Vyhovuje
2	Zat. případ 9	2,71	3,90	Vyhovuje
3	Zat. případ 10	2,78	3,06	Vyhovuje
4	Zat. případ 11	3,85	4,70	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$		18,00	400,00	



## Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{rmax}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 12	$7,97 \cdot 10^{-6}$	0,237	0,002	Vyhovuje
2	Zat. případ 13	$131 \cdot 10^{-6}$	0,371	0,049	Vyhovuje
3	Zat. případ 14	$32,7 \cdot 10^{-6}$	0,242	0,008	Vyhovuje
4	Zat. případ 15	$197 \cdot 10^{-6}$	0,269	0,053	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$				0,300	

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

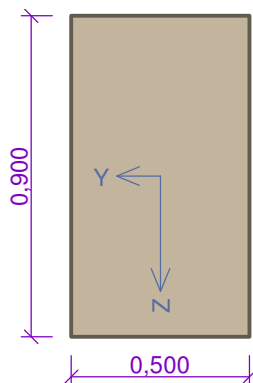
Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

## 4 P1

### 4.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC4, XF2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton : C 30/37**

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000,0$  MPa

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000,0$  MPa)

#### Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	-685,00	-84,00	-17,00	-127,00	12,00	8,00	1,000
2	Zat. případ 2	9,00	10,00	3,00	1,50	1,50	2,50	1,000
3	Zat. případ 3	-428,00	-2,50	-182,00	109,00	1,00	-18,00	1,000
4	Zat. případ 4	-428,00	-2,50	182,00	-109,00	1,00	18,00	1,000
5	Zat. případ 5	-682,00	-18,00	83,00	126,00	13,00	-9,00	1,000
6	Zat. případ 6	-682,00	18,00	-83,00	-126,00	-13,00	-9,00	1,000
7	Zat. případ 7	-317,00	162,00	2,00	-66,00	1,00	-19,00	1,000
8	Zat. případ 8	-317,00	-162,00	2,00	66,00	1,00	19,00	1,000
9	Zat. případ 9	-601,00	73,00	-10,00	-164,00	6,00	13,20	1,000
10	Zat. případ 10	-601,00	-73,00	-10,00	164,00	6,00	-13,20	1,000

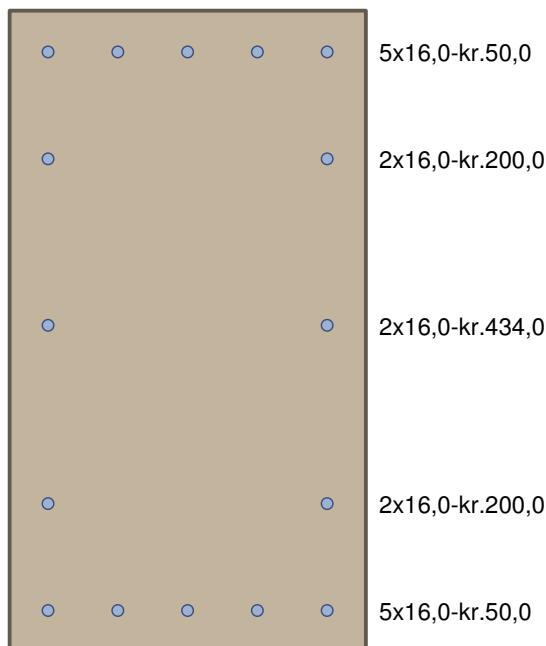
#### Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
6,00	1,00	6,00	Y
6,00	1,00	6,00	Z

#### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	16,0	50,0	horní výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	16,0	200,0	horní výztuž
5	16,0	50,0	dolní výztuž
2	16,0	200,0	dolní výztuž
2	16,0	450,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,20 m; Svislé stříhy: 2; Vodor. stříhy: 2

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 30; 10) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 + 10 = 40 \text{ mm}$$

## 4.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00715 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00715 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení svisle

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,max} = 0,24 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků - Posouzení vodorovně

$$\text{Minimální průměr třmínků} \quad d = 6,00 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{cl,max} = 0,24 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	$M_{0Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{0Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$T_{Ed}$ $T_{Rd}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-685,00	-84,00	-17,00	-137,23	-137,23	12,97	14,92	8,00	Vyhovuje
		-10286,80	-255,17	-51,64	-	-788,33	-	85,70	19,82	
2	Zat. případ 2	9,00	10,00	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2,50	Vyhovuje
		1498,89	177,00	53,10	-	279,05	-	277,46	24,62	
3	Zat. případ 3	-428,00	-2,50	-182,00	115,42	115,42	1,06	1,06	-18,00	Vyhovuje
		-10286,80	-3,11	-226,61	-	731,42	-	6,71	-18,55	
4	Zat. případ 4	-428,00	-2,50	182,00	-115,42	-115,42	1,06	1,06	18,00	Vyhovuje
		-10286,80	-3,11	226,61	-	-734,31	-	6,73	18,55	
5	Zat. případ 5	-682,00	-18,00	83,00	136,18	136,18	14,05	16,16	-9,00	Vyhovuje
		-10286,80	-41,82	192,86	-	781,53	-	92,79	-17,51	
6	Zat. případ 6	-682,00	18,00	-83,00	-136,18	-136,18	-14,05	-16,16	-9,00	Vyhovuje
		-10286,80	41,82	-192,86	-	-784,30	-	-93,05	-17,51	
7	Zat. případ 7	-317,00	162,00	2,00	-70,75	-70,75	1,07	1,07	-19,00	Vyhovuje
		-10286,80	200,53	2,48	-	-695,36	-	10,53	-19,30	
8	Zat. případ 8	-317,00	-162,00	2,00	70,75	70,75	1,07	1,07	19,00	Vyhovuje
		-10286,80	-200,53	2,48	-	692,47	-	10,50	19,30	
9	Zat. případ 9	-601,00	73,00	-10,00	-173,01	-173,01	6,33	6,33	13,20	Vyhovuje
		-10286,80	242,67	-33,24	-	-782,67	-	28,63	31,16	
10	Zat. případ 10	-601,00	-73,00	-10,00	173,01	173,01	6,33	6,33	-13,20	Vyhovuje
		-10286,80	-242,67	-33,24	-	779,80	-	28,54	-31,16	

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení) VYHOVUJE**

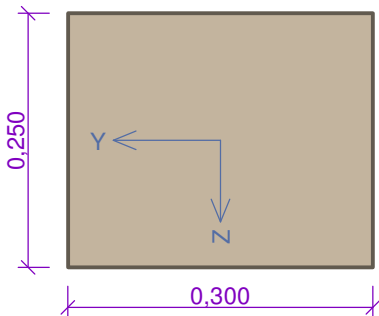
**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

# 1 Venec

## 1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC3

### Průřez



### Materiály

**Beton : C 25/30**

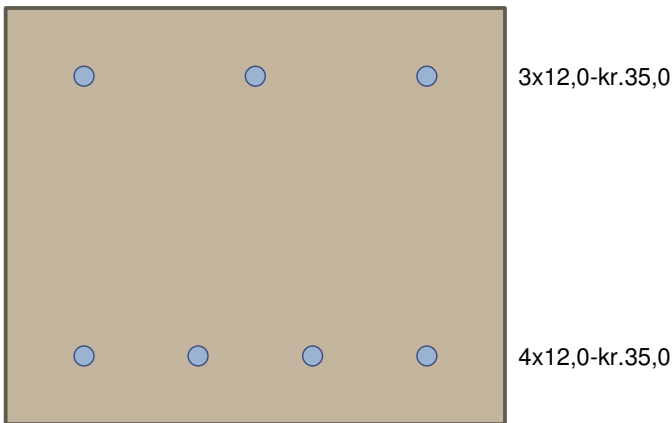
$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	12,0	35,0	horní výztuž
4	12,0	35,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## 1.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00541 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$\rho_s = 0,0106 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

### Posouzení vzdáleností vložek

**Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.**

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 0,16 \text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 0,16 \text{ m}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-13,00	-1394,61	38,00	76,67	-21,00	-30,34	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	3,00	261,49	15,00	77,25	-7,00	-28,99	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	-11,00	-1360,03	-40,00	-76,74	-24,00	-30,17	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	-12,00	-1360,03	40,00	76,71	-24,00	-30,25	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-6,50	-1413,22	-2,00	-76,90	13,00	38,23	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE**

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

#### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_r$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 6	11,81	244,46	Vyhovuje
2	Zat. případ 7	13,21	278,18	Vyhovuje
3	Zat. případ 8	6,20	109,59	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$			400,00	

#### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{rmax}$ [m]	$w$ [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 9	$240 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,073	Vyhovuje
2	Zat. případ 10	$526 \cdot 10^{-6}$	0,304	0,160	Vyhovuje
3	Zat. případ 11	$227 \cdot 10^{-6}$	0,258	0,059	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$				0,300	

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**

### Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 79,5 %

## 2 Pilíře

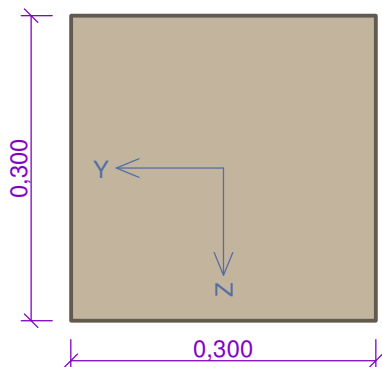
### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: sloup

Prostředí: XC4

#### Průřez

#### Materiály



**Beton : C 30/37**

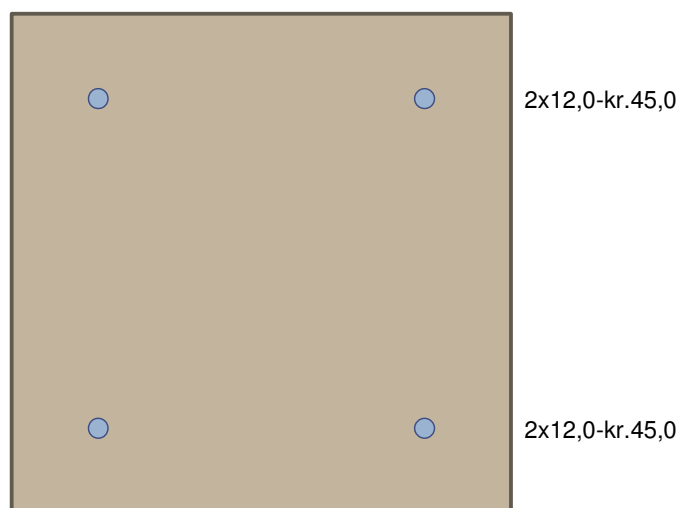
$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	12,0	45,0	horní výztuž
2	12,0	45,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

#### Třmínky

Profil: 6,0 mm; Vzdálenost: 0,15 m; Střihy: 2

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(12; 30; 10) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 + 10 = 40 \text{ mm}$$

## 2.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$$\rho_s = 0,00503 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00503 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6,00\text{ mm} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**  
Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 0,18\text{ m} \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-82,00	-1930,63	6,00	77,10	-7,00	-35,00	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	-31,00	-1958,08	4,00	67,60	4,00	29,61	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	-58,00	-1930,63	-4,00	-72,33	-7,00	-32,47	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	-58,00	-1930,63	3,40	72,33	7,00	32,47	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-52,00	-1926,08	7,00	71,23	7,50	31,83	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - Průřez **VYHOVUJE**

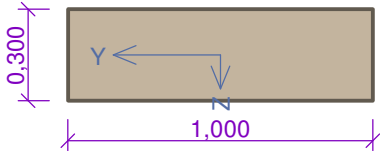
Využití průřezu: 23,6 %

3 Stěna - svislá-PATA

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF2

Průřez



Materiály

**Beton : C 30/37**

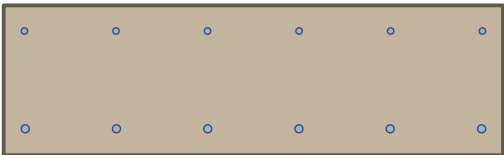
$f_{ck} = 30,0\text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9\text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000,0\text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0\text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0\text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0\text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0\text{ MPa}$ )

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	12,6	45,0	horní výztuž
6	16,0	45,0	dolní výztuž



6x12,6-kr.45,0

6x16,0-kr.45,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

## Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Jedná se o deskovou konstrukci

Výsledná třída konstrukce: S3

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(16; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

## 3.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00303 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00653 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	$M_{0Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-84,00	-6703,86	1,00	148,64	1,94	1,94	136,88	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	1,00	764,55	-4,00	-138,07	-1,00	-1,00	-89,10	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	-73,00	-6777,64	-8,00	-147,27	-9,82	-9,82	-96,65	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	-71,00	-5524,68	99,00	147,02	125,80	125,80	135,52	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	-34,00	-6782,78	5,50	142,42	-11,08	-11,08	-92,67	Vyhovuje
6	Zat. případ 6	-70,50	-5524,74	99,00	146,96	125,79	125,79	135,47	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

### Posouzení mezního stavu použitelnosti

#### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_r$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 7	0,33	-0,87	Vyhovuje
2	Zat. případ 8	0,06	0,27	Vyhovuje
3	Zat. případ 9	0,61	0,55	Vyhovuje
4	Zat. případ 10	13,78	280,11	Vyhovuje
5	Zat. případ 11	0,63	1,51	Vyhovuje
6	Zat. případ 12	13,78	280,11	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$		18,00	400,00	

#### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta \epsilon$ [-]	$s_{r\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 13	$541 \cdot 10^{-6}$	0,452	0,245	Vyhovuje
2	Zat. případ 14	-	-	0,000	Vyhovuje
3	Zat. případ 15	$628 \cdot 10^{-6}$	0,452	0,284	Vyhovuje
4	Zat. případ 16	$50,4 \cdot 10^{-6}$	0,519	0,026	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{\max}$				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE



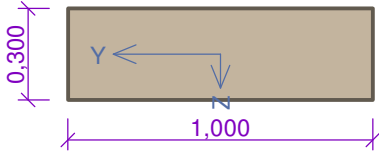
Využití průřezu: 94,6 %

## 4 Stěna - vodorovná

### 4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton : C 30/37**

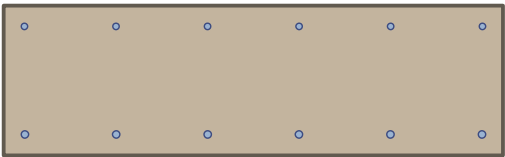
$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000,0 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná : B500** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000,0 \text{ MPa}$ )

#### Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	12,6	35,0	horní výztuž
6	14,8	35,0	dolní výztuž



6x12,6-kr.35,0

6x14,8-kr.35,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

#### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Jedná se o deskovou konstrukci

Výsledná třída konstrukce: S3

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14,75; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

### 4.2 Výsledky

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00291 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,00592 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	$M_{0Edy}$ [kNm]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-44,00	-6697,19	2,00	138,84	-3,50	-3,50	-93,44	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	74,00	257,69	75,00	123,58	86,00	86,00	106,53	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	73,00	271,13	-75,00	-123,71	84,50	84,50	106,64	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	74,00	263,06	76,00	123,58	85,40	85,40	106,53	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	22,00	562,98	1,00	130,30	-24,00	-24,00	-86,17	Vyhovuje
6	Zat. případ 6	72,00	257,69	-69,00	-123,84	86,00	86,00	106,75	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

## Posouzení mezního stavu použitelnosti

### Mezní stav omezení napětí

č.	Název	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_r$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 7	0,23	-0,15	Vyhovuje
2	Zat. případ 8	9,16	257,03	Vyhovuje
3	Zat. případ 9	0,97	4,67	Vyhovuje
4	Zat. případ 10	9,32	260,06	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$		18,00	400,00	

### Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{rmax}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 11	$926 \cdot 10^{-9}$	0,249	0,000	Vyhovuje
2	Zat. případ 12	$568 \cdot 10^{-6}$	0,378	0,215	Vyhovuje
3	Zat. případ 13	$217 \cdot 10^{-6}$	0,441	0,096	Vyhovuje
4	Zat. případ 14	$579 \cdot 10^{-6}$	0,378	0,219	Vyhovuje
Maximální povolená šířka $w_{max}$				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

## Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 80,5 %