

název akce:

## **Zateplení budovy čp. 2379 na ul. Žižkova v Karviné – Mizerově**

místo stavby:

parc. č. 1793/1, 1793/78, 1793/79, 1793/80, 1793/81, k.ú. Karviná-město



PD | část:

**DPS | d.1.2 \_stavebně konstrukční řešení**

předmět:

**statický výpočet a posouzení**

zakázka:

**20\_058**

datum:

**01 - 2021**

objednatel / GP:

**ATRIS, s.r.o. | ič: 28608909**

Občanská 1116/18

710 00 Ostrava – Slezská Ostrava, Česká republika

investor:

**Statutární město Karviná**

Fryštátská 72/1, 733 24 Karviná - Fryštát

zhotovitel:



**LOstade CZ s.r.o.**

autorizace:

Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava  
[www.lostade.cz](http://www.lostade.cz)

autor: **Ing. Jan Lukáš**

[jan.lukas@lostade.cz](mailto:jan.lukas@lostade.cz)

+420 724 791 227

signature:

## obsah:

1	úvod, obecný popis stavby a záměru	3
1.1	identifikační údaje stavby	3
1.2	podklady	4
1.2.1	orientační uspořádání objektů – schéma	4
1.2.2	letecký snímek budovy	4
1.2.3	fotodokumentace – SS	5
1.3	technické normy a odborná literatura	5
1.4	zatřídění nosné konstrukce stavby	5
1.5	zatížení	6
1.5.1	stálá zatížení - G	6
1.5.2	proměnná, nahodilá zatížení	6
1.5.3	zatížení sněhem	6
1.5.4	zatížení větrem	6
2	posouzení rekonstrukce opláštění	7
2.1	střešní plášť	8
2.1.1	stávající střecha	8
2.1.2	návrh nové skladby SP	8
2.1.3	propočet a srovnání stálého zatížení SP	8
2.2	svislé opláštění	10
2.2.1	stávající obvodový plášť – sendvičové zdivo	10
2.2.2	návrh kontaktního zateplení OP – typ. skladba	10
2.2.3	propočet a srovnání stálého zatížení OP	10
2.3	atiky	11
2.3.1	stávající atiky	11
2.3.2	současný stav - poruchy	11
2.3.3	zhodnocení stavu atik a zdůvodnění pro jejich odstranění	12
2.3.4	posouzení zděné konstrukce nových atik	12
3	nová ocelová rampa	17
3.1.1	fotografie stávající betonové rampy	17
3.1.2	výřezy z původní PD – konzolová rampa	18
3.2	konstrukční řešení	19
3.3	model a SV ocelové konstrukce rampy	19
3.3.1	Data modelu	19
3.3.2	Zatížení	20
3.3.3	ST5: Plošné zatížení na ploše	23
3.3.4	Výsledky SA	24
3.3.5	posouzení průřezů prvků OK	26
3.3.6	Kotvení konzol	28
3.3.7	Přípoj IPE140 k UPE140	28
3.3.8	Přípoj ztužidla	29
3.3.9	Přípoj zábradlí	32
3.3.10	Přípoj schodnice	32
4	zakrytí otvorů ve stříškách nad vstupem budovy A2	33
4.1.1	fotografie otvorů ve střeše nad vstupem	33
4.2	konstrukční řešení	34
4.2.1	Materiály	34
4.2.2	Průřezy	34
4.2.3	Zatěžovací stavy	34
4.2.4	Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)	34
4.2.5	Nosníky	34
4.2.6	Uzlové podpory	34
4.2.7	Zatížení	35
4.2.8	Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Nosníky / L 100/80/8]	37
4.2.9	Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Nosníky / L 100/80/8]	38
4.2.10	Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ)	39
4.3	Návrh kotvení	39
5	materiály a technologie nosných konstrukcí	42
5.1	antikorozi ochrana OK	42
5.2	software pro SV	42
6	požadavky na dokumentaci, průzkumy a provádění	42
6.1	technologické postupy	42
6.2	provádění ocelových konstrukcí	42
6.2.1	spoje a kotvení OK	42
6.3	požadavky na dokumentaci	43
6.4	požadavky na průzkumy	43
7	závěr	43

## 1 úvod, obecný popis stavby a záměru

Projektová dokumentace se zabývá rekonstrukcí stávajícího komplexu pěti objektů sloužících jako lékařské zařízení, budova polikliniky. Účelem rekonstrukce je celková revitalizace a zateplení vnější obálky budovy, obvodového pláště a střech. Budova polikliniky se nachází v intravilánu obce Karviná na ulici Žižkova, č. p. 2379.

Objekt byl postaven po roce 1990 a skládá se z 5 částí – pavilónů, označených A1, A2, A3, A4 a B podle schématu uspořádání objektu v původní PD. Zobrazený pavilon C nebyl postaven. Pavilony mají převážně 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Výjimkou je pavilon B, který má pouze 1 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Na střechách objektů A1÷A4 jsou ještě různě velká půdorysně ustupující technická podlaží. Na severozápadní štítové stěně objektu B se nachází stávající betonová nákladová rampa. Tato rampa má být v rámci projektu nahrazena novou ocelovou konstrukcí. Stručný popis jednotlivých objektů je uveden v technické zprávě stavebně architektonického řešení, které rovněž zahrnuje základní výkresy půdorysů rekonstruovaných objektů.

Primární nosnou konstrukcí všech 5 objektů tvoří monolitický ŽB skelet, který má koncepční i geometrickou analogii s montovaným skeletem typu MS-OB. To znamená, že převažují stropní konstrukce se skrytými ležatými průvlaky v celkové tl. 250 ÷ 300 mm, které jsou vynášeny ortogonálním rastrem sloupů o průřezu 600 x 350 mm s maximálním modulovým polem 6,0 x 7,2 m. Obvodový plášť je řešen jako výplňové sendvičové zdivo tl. 450 mm kombinující vnitřní zdivo z děrovaných cihel CD IVA, vrstvu TI – polystyrenu a vnější zdivo z plynosilikátových tvárnic.

Rekonstrukce má spočívat především ve změně původní dvouplášťové střechy na jednoplášťovou s větší tloušťkou tepelné izolace se spádováním a zakrytím hydroizolační fólií. Svislý obvodový plášť bude nově doplněn kontaktním zateplením v podobě kotvené minerální izolace a krytý vnější omítkou na lepidle.

**Principiálně se projekt zateplení budovy vyhýbá zásahům do nosných konstrukcí. Předpokládá se dobrý stav nosné konstrukce bez vad a poruch.** Stav konstrukcí nebyl zatím zkoumán. Statické a konstrukční řešení v rámci DPS rekonstrukce se tak omezuje na návrh nové konstrukce nákladové rampy, způsobu zakrytí otvorů v zastřešení vstupu do A2, na porovnání stávajícího zatížení s nově navrhovanými skladbami a posouzení nových zděných atik. Při hodnocení jsem vycházel zejména z obecných principů a kvalifikovaného odhadu.

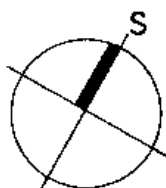
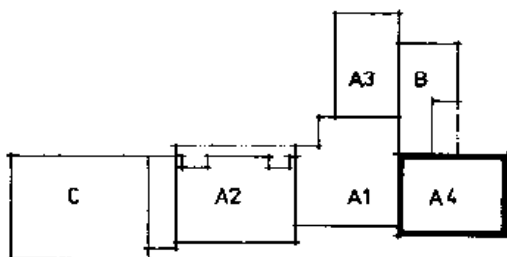
### 1.1 identifikační údaje stavby

název stavby / akce:	<b>Zateplení budovy čp. 2379 na ul. Žižkova v Karviné - Mizerově</b>
stavební objekt:	stávající objekty, původní schéma _A1, A2, A3, A4, B
místo stavby:	Parc. č. 1793/1, 1793/78, 1793/79, 1793/80, 1793/81, k. ú. Karviná - město
investor / stavebník:	<b>Statutární město Karviná</b> Fryštátská 72/1, Karviná - Fryštát
generální projektant:	<b>ATRIS s.r.o.</b> IČO:28608909 Občanská 1116/18, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava
projektant S-A části:	ATRIS s.r.o. Občanská 1116/18, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava  Ing. Barbora Kyšková
projektant části:	Lostade CZ s.r.o. Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava  odpovědná osoba projektanta: Ing. Jan Lukáš (autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb, ČKAIT-1103418)
stupeň PD:	dokumentace pro provedení stavby
datum:	01/ 2021

## 1.2 podklady

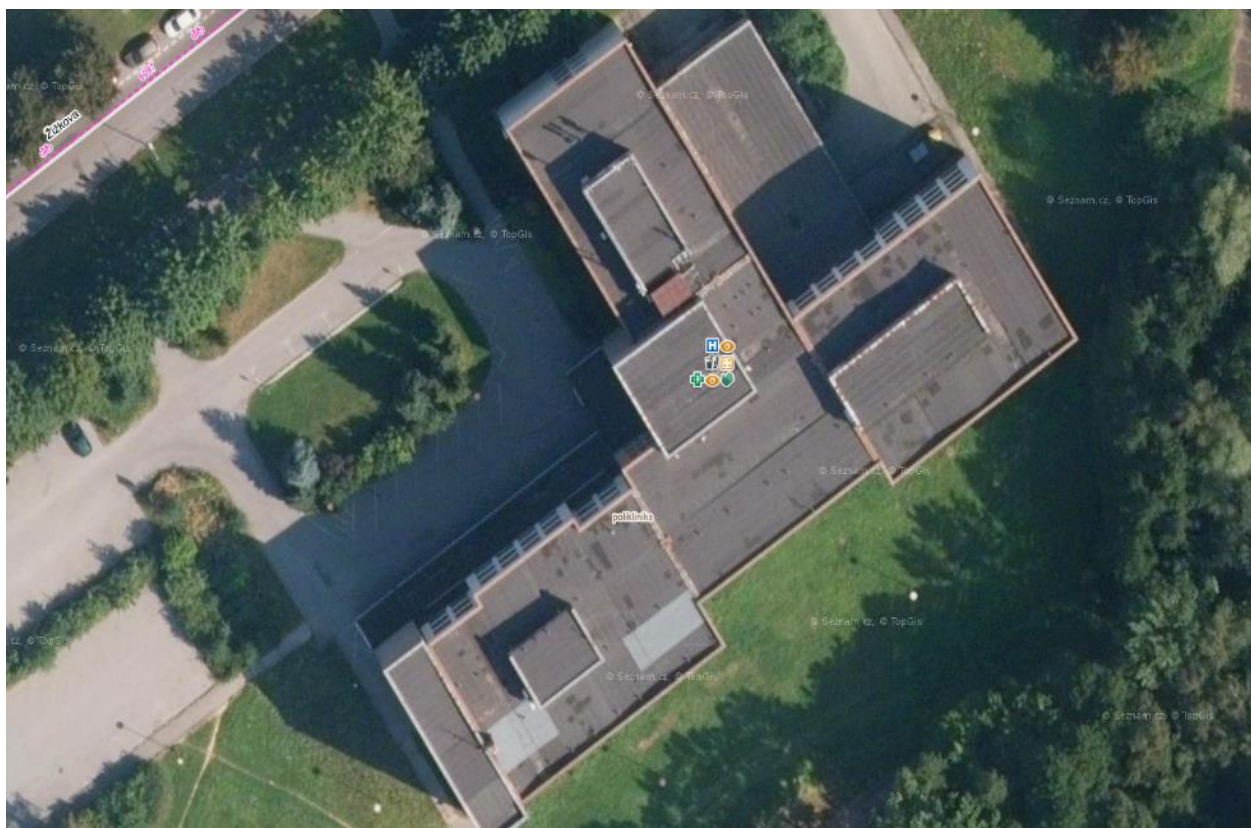
- architektonicko stavební řešení ke stupni DSP, část d.1.1, vypracované a předané generálním projektantem \_ATRIS s.r.o. ; ze dne 11.12.2020 [digitální podoba příloh v \*.dwg a \*.pdf];
- fotodokumentace z vizuální obhlídky stávajících budov – pořízeno GP - Atris, s.r.o., dne 02-10-2020;
- část původní výkresové dokumentace staveb \_PP z roku 1990, vypracované Stavoprojektem Ostrava po číslem zakázky 7-363-8, digitální forma \_soubory PDF (sken výkresů).

### 1.2.1 orientační uspořádání objektů – schéma



### 1.2.2 letecký snímek budovy

zdroj: web \_mapy.cz; letecké snímkování pořízeno 08/2018





### 1.2.3 fotodokumentace – SS

*stávající podoba budov \_širší pohled od jihu*



## 1.3 technické normy a odborná literatura

Pro statické a konstrukční zhodnocení, komentář ke stavu a záměru, jsme rámcově vycházeli z následujících technických předpisů a norem. Uvedené normy definují základní standardy stavebně konstrukčního řešení a statické požadavky, kterým budou podřízeny navazující stupně projektové přípravy.

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 (EC1) Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 (EC2) Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 (EC3) Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1996 (EC6) Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

## 1.4 zatřídění nosné konstrukce stavby

Zatřídění nosné konstrukce určuje způsob a intenzitu kontrol i pravidelné údržby a závisí na požadované spolehlivosti, účelu, druhu namáhání a především třídě následků, do které konstrukce spadá.

třída následků:

**CC2**, dle ČSN EN 1990, příloha B – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí

zatřídění dle druhu namáhání:

**běžné** namáhání konstrukce – pouze normová kvazistatická zatížení; nepředpokládají se jiné formy mimořádných a dynamických zatížení.

\* dle původního SV byla stavba projektována se zahrnutím účinků poddolování \_vyčtené parametry:  $D=8\text{‰}$ ,  $R_{\min}=10\text{km}$ ,  $\varepsilon=5\text{‰}$ ;

zatřídění podle účelu:

stávající komplex budov občanské vybavenosti sloužící lékařským účelům \_poliklinika; nosné konstrukce jsou monolitický ŽB skelet

**Nově navrhované konstrukce:**

\_jen sekundární konstrukce, bez zásahů do stávající HNK

návrhová životnost:

**kat. 4 – 50 let** (informativní údaj), dle ČSN EN 1990, tab. 2.1

třída spolehlivosti:

**RC2**, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.2

úroveň kontroly při navrhování:

**DSL2**, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.4

úroveň kontroly při provádění:

**IL2**, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.5

## 1.5 zatížení

Pro předmětnou střechu lze definovat soubor stálých a užitných zatížení, které udávají technické normy v závislosti na účelu využití **\_nepochozí střecha** budovy občanské vybavenosti. Rekonstrukcí se změní i stálé zatížení obvodového pláště.

Dále střecha, svislé obvodové stěny i atiky musí odolávat klimatickým zatížením, které jsou rovněž předepsány normou a závisí na charakteru a především na lokalitě stavby:

Lokalita stavby: **Poliklinika na ulici Žižkova, č.p. 2379, v obci Karviná, MS kraj.**

Zatížení budou určena a vypočítána dle ČSN EN 1991 (relevantní části souboru norem pro zatížení konstrukcí) s parciálním součinitelem bezpečnosti  $\gamma_G=1,35$  pro stálá (vlastní tíha všech nosných a nenosných konstrukcí) a  $\gamma_Q=1,5$  pro proměnná zatížení. Pro určení maximálních sil a deformací v konstrukci byly výpočtové hodnoty zatížení kombinovány dle normy ČSN EN 1990 - odstavec 6.4 pro I. MS a 6.5 pro II. MS.

### 1.5.1 stálá zatížení - G

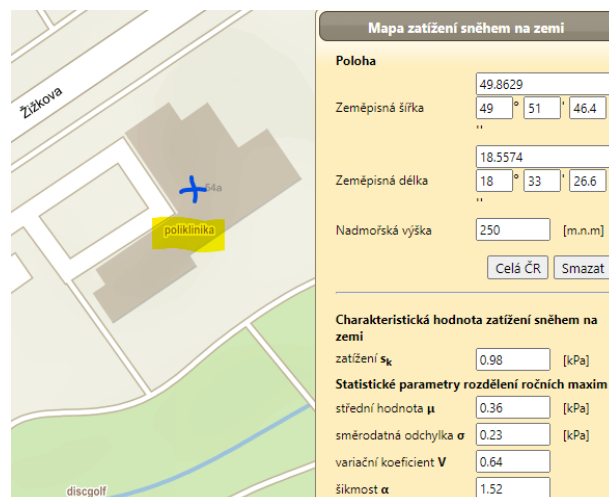
Neměnná zatížení nepřetržitě působící na nosné konstrukce staveb. Jedná se především o stavební skladby a vlastní hmotnost konstrukcí. Stálá zatížení stávajících i nově navrhovaných skladeb opláštění budou spočtena na základě udávaných objemových hmotností jednotlivých materiálů, případně podle technických informací referenčních výrobků. Objemové hmotnosti původních materiálů mohou být vyčteny z tabulek pro stavební praxi používaných v době výstavby. **Propočty a porovnání zatížení jsou uvedeny v rámci posouzení rekonstrukce skladeb \_kap.2.**

### 1.5.2 proměnná, nahodilá zatížení

- užitné zatížení na střeše – dle ČSN 1991-1-1: nepochozí střecha, kat. H – nahodilé zatížení od údržby  $0,75 \text{ kN/m}^2$ , působící současně na ploše  $< 10 \text{ m}^2$ , zatížení od lokálního břemene  $1,0 \text{ kN}$   
-> rekonstrukce opláštění **nijak nemění účel a využití střech**, tedy ani nahodilá zatížení.
- užitná kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1 – plošina vykonzolované rampy \_ hodnota rovnoměrného plošného užitného zatížení konstrukce  **$5,0 \text{ kN/m}^2$**  (soustředěné zatížení  $Q_k=5,5 \text{ kN}$ ).  
-> nová konzolová rampa na pavilonu B nahrazuje původní betonovou rampu.

### 1.5.3 zatížení sněhem

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi byla odečtena v souladu se změnou Z4 normy ČSN EN 1991-1-3 z digitální mapy ČHMU ([www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)). V této mapě je pro danou lokalitu garantovaná charakteristická hodnota zatížení sněhem –  **$s_k = 0,98 \text{ kPa}$** ; přenásobením tvarovým souč. pro ploché střechy dostaneme char. zatížení sněhem na střeše \_  $s=0,78 \text{ kN/m}^2$ . Dále musí být dopočítány rozhodující (nejméně příznivá) schéma zatížení, které zahrnují i sněhové návěje na nižších střechách v částech přiléhajících k vyšší částem budov \_u návějí s nejhroší expozicí bude v dané oblasti hrozit max. hodnota zatížení sněhem při návěji  $1,96 \text{ kN/m}^2$ .



### 1.5.4 zatížení větrem

Charakteristická hodnota dynamického tlaku vzduchu –  $q_{p(z)}$  bude v rozmezí  **$0,77 \div 0,88 \text{ kPa}$**  (= ca.  $79 \div 88 \text{ kg/m}^2$ ). Hodnota byla spočítána podle ČSN EN 1991-1-4 na základě lokality stavby, která se nachází v II. větrové oblasti s referenční rychlostí větru  $25,0 \text{ ms}^{-1}$  a pro III. kategorii terénu a s uvážením referenční výšky staveb nad terénem  $15,0 \div 22,0 \text{ m}$ . Základní hodnota dyn. tlaku musí být při SV opláštění (v rámci DD) aplikována na jednotlivé konstrukční prvky a celky se započtením relevantních tvarových součinitelů, které uvádí kapitola č. 7 výše uvedené normy.

## 2 posouzení rekonstrukce opláštění

Principiálně se rekonstrukce opláštění **vyhýbá zásahům do nosných konstrukcí a předpokládá se jejich dobrý stav i plná funkčnost**, bez vad, bez poškození a tím bez nutnosti statických sanací. V důsledku rekonstrukce se tedy se nijak **nezmění současná mechanická odolnost a stabilita primárních konstrukcí** – monolitického ŽB skeletu. Stav konstrukcí nebyl podrobněji prozkoumán a výše napsaný předpoklad se opírá zejména o prohlášení stavební údržby objektu a o závěry z prohlídky GP (fotodokumentace). V rámci projekční přípravy i samotné realizace bude vhodné stav konstrukcí sledovat a případné poruchy nebo nestandardní projevy je nutné konzultovat se statikem.

Z dodaných podkladů, především původních stavebních výkresů, známe původně navržené skladby jednotlivých střech a je možné dopočítat nynější stálé zatížení působící na nosné betonové konstrukce. Tato původní zatížení bude možné porovnat s vyčísleným stálým zatížením nově navrhovaných skladeb v rámci rekonstrukce. Hodnota původních zatížení se obvykle redukuje součinitelem 0,85, aby se eliminovalo možné nadhodnocení stávajícího stálého zatížení (např. v důsledku nepřesností průzkumů, menší odlišností v provedení, odlišností materiálových charakteristik dříve používaných materiálů, apod.). Obdobný postup se uplatní i pro zhodnocení kontaktního zateplení svislých obvodových stěn.

Přetížení obvodových zděných konstrukcí a tím i nosné konstrukce objektu vlivem aplikace kontaktní tepelné izolace, desek z minerální vaty v max. tl. 180 mm, **je zanedbatelné**. Reálné přetížení nepřekročí hodnotu 36 kg/m<sup>2</sup> obvodového pláště. Přetížení OP je kompenzováno výrazným **plošným odlehčením** díky rekonstrukci střešních skladeb. Odlehčení dosahuje reálné hodnoty cca **-170 kg/m<sup>2</sup>**.

Hrubý propočet **hmotnostní balance**, tedy změny stálého zatížení stavby v důsledku rekonstrukce vnějšího opláštění, **vychází prakticky neutrální až příznivý**. To znamená, že primární svislé nosné konstrukce ani jejich základy nebudou více zatíženy a není tedy nutné provádět komplexní statický přepočet. Zopakují, že nutnou podmínkou je bezvadný stav NK a jejich soulad s původní PD (podklady).

*Zde uvedené posouzení je doloženo propočtem a srovnáním stálých zatížení stávajících a nových skladeb.*

Podle dochovaných příloh původní PD, zejména SKř a statických výpočtů, jsme provedli kontrolu obvodové překonzolované části stropních konstrukcí, tedy stropních desek a průvlaku, kde se přetížení OP projeví. Dopočítané přetížení znamená přibližně 9% nárůst účinků zatížení. Podle vyztužení a výpočtů nutné plochy výztuže uvedených v původním SV je rezerva v únosnosti kraje desky zatížené obvodovým pláštěm cca 25%. Navíc zatížení od OP v posuzovaných modelech spojitých nosníků působí příznivě a nepatrně kompenzuje vnitřní síly v rozhodujících průřezích stropní monolitické konstrukce (desky, průvlaky). Z toho vyplývá, že **podrobnější statické přepočty a posouzení nejsou nutná**. Během realizace je potřeba zkontrolovat stav odkrytých nosných konstrukcí a v případě pochybností, objevení jakékoliv vady nebo nesouladu skutečnosti s původní je potřeba přizvat statika, který rozhodne o dalším postupu. V případě pochybností, tím spíše při zjištění, že skutečné provedení neodpovídá původní PD, by se vyžadoval lokální STP. S ohledem na tvary a dimenze NK nepovažují tento scénář za pravděpodobný.

### Poznámka ke kotvení SOP:

Pro svislé stěny pozemních staveb a kontaktní zateplovací systém rozhodují oblasti s negativním tlakem, tedy sáním od větru. Dodavatel stavby je povinen zpracovat podrobnou dodavatelskou dokumentaci se stanovením konkrétního způsobu mechanického kotvení. Statické posouzení kotvení pláště by mělo vycházet se zde určených charakteristickým hodnot dynamického tlaku vzduchu. Návrhová zatížení je potřeba vypočítat pomocí součinitelů tlaku pro pozemní stavby podle kap. 7.2 normy ČSN EN 1991-1-4. S ohledem na poměr výšky a šířky budovy doporučuji stavby rozdělit na 2 horizontální pásy, kdy u toho nižšího budou menší výsledná zatížení. V souladu s technickými předpisy pro ETICS se následně určí správný počet kotevních prvků, lepení a dalších podmínek pro provedení zateplení budovy. Únosnost mechanické kotvy ve smyslu ČSN 73 2902 musí být ověřena na základě výsledků tahových zkoušek in-situ.

## 2.1 střešní plášť

### 2.1.1 stávající střecha

výřez z výkresu č. 10 původní PD k objektu A (obdobné u všech střech)



GP zhodnotil stávající dvouplášťovou střechu jako nevyhovující, koncepčně nevhodnou a navrhuje ji nahradit jednoplášťovou střechou s větší vrstvou TI, pomocí které se provede i spádování střešní roviny.

Stávající skladba má je 100 mm TI vrstvu ze skelné rohože na stropní desce, poté vzduchová mezera 200 ÷ 800 mm pod vnějším spádovaným pláštěm. Vnější hydroizolační plášť tvoří prefabrikované betonové panely uloženy na různě vysokých vyzdívaných pásech z plných cihle. Na prefabrikátech typu DKZ a PZD s tl. 100 mm je vyrovnávací mazanina s nalepenou folií OPTIFOL E (f. z etylpropylenového kaučuku; dle původní PD).

### 2.1.2 návrh nové skladby SP

Projekt zateplení navrhuje jednoplášťovou střechu se spádovými klíny z TI. Pro bilanci stálých zatížení bylo počítáno s následujícími variantami skladby **\_ZS5**, která bude aplikována na vyspravenou a vyrovnanou existující ŽB konstrukci po odbourání původní konstrukce střechy, vč. zděných pásů.

## ZS5 - ZATEPLENÍ STŘECHY

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - EPDM FOLIE CELOPLOŠNĚ LEPENÁ  | TL. 1,1 MM          |
| - TEPELNÁ IZOLACE PIR DESKA S NAKAŠÍROVANÝM MIN. VLÁKNEM, LEPENÁ K PODKLADU | TL. 40,0 MM         |
| - TEPELNÁ IZOLACE EPS 150S, LEPENÁ K PODKLADU                               | TL. 120,0 MM        |
| - TEPELNÁ IZOLACE EPS 150S, LEPENÁ K PODKLADU                               | TL. 100,0 MM        |
| - TEPELNÁ IZOLACE EPS 150S, LEPENÁ K PODKLADU - SPÁDOVÝ KLÍN                | TL. 20,0 - 400,0 MM |
| - PAROZÁBRANA CELOPLOŠNĚ NATAVENÝ ASF. MOD. PÁS S AL VLOŽKOU                |                     |
| - PENETRACE   | TL. 4,0 MM          |
| - OČIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE   |                     |

## ZS5 - ZATEPLENÍ STŘECHY

- |   |            |
|---|------------|
| - HYDROIZOLACE - PVC-P                                | TL. 1,5 mm |
| - SEPARAČNÍ FOLIE - SKLOVLÁKNITÁ NETKANÁ TEXTILIE     |            |
| - TEPELNÁ IZOLACE EPS 100                             |            |
| - TEPELNÁ IZOLACE EPS 150S - SPÁDOVÉ KLÍNY            |            |
| - PAROZÁBRANA CELOPLOŠNĚ LEPENÁ NATAVENÝASF. MOD. PÁS | TL. 4,0 mm |
| - PENETRACE   |            |
| - OČIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE                       |            |

### 2.1.3 propočet a srovnání stálého zatížení SP

<b>střešní skladba - PŮVODNÍ</b> dvouplášťová	<i>tl.</i>	$\rho$	$f_k$	$\gamma_f$	$f_d$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
optifol E	2	17	0,034		
dilatovaná bet. mazanina	50	20	1,000		
prefa bet. panely DZK/PZD 60/300	100	22	2,200		



vylehčení panelů, vybrání -40 mm		cca.	-0,880		
vzduchová mezera - sklon		0	0,000		
(min/max): 400 / 800		0	0,000		
TI - skelná rohož	100	0,5	0,050		
<b>původní SS</b>	1052		<b>2,40</b>	0,85	2,04
stropní konstrukce - ŽB deska	300	zůstává			

<b>střecha - navrhovaná skladba</b> dle D.1.1. _ZS05	tl. [mm]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
HI - PVC-P tl. 1,5	1,5	14	0,021		
separační fólie			0,001		
TI - PIR deska	40	0,32	0,013		
TI - EPS 150S (120+100)	220	0,35	0,077		
+ spád. klíny (min/max): 20 / 400		0,35	0,074		
modifikovaný asfaltový pás	4,0	15	0,060		
<b>skladba střechy _NOVÁ</b>	665,5		<b>0,25</b>	1,35	0,33
stropní konstrukce - ŽB deska	300	zůstává			

<b>srovnání zatížení</b>	<b>+ přetížení</b>	<b>-387</b>		<b>-2,16</b>		<b>-1,71</b>
	<b>- odlehčení</b>					

Z uvedeného porovnání vyplývá celkové **odlehčení střešní skladby min. 170 kg/m<sup>2</sup>**. Redukce stálého zatížení střešní skladby bude mít pro daný charakter nosné konstrukce budov jednoznačně pozitivní efekt. Prezentovanou hodnotu redukce stálého zatížení ještě vylepší plánované snížení obvodových atik a odbourání stávajících zděných pásů, které vytvářely výškové rozdíly pro sklony druhého pláště původní střechy.

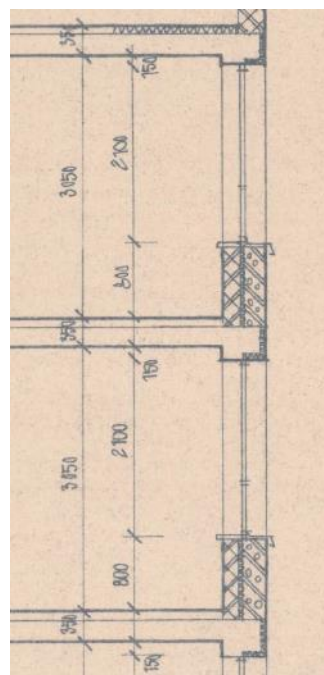
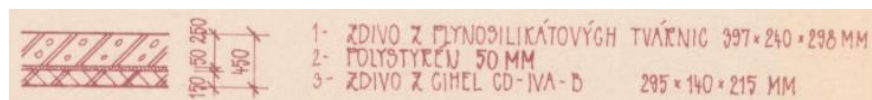
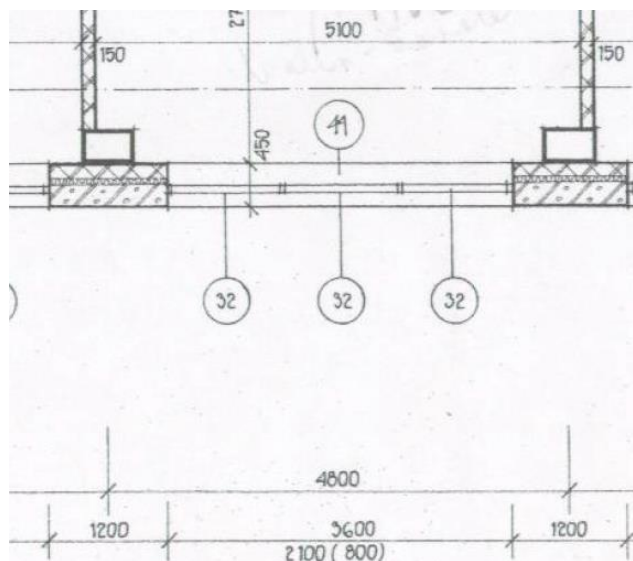
## 2.2 svislé opláštění

Vzniklá rezerva z větší části bude kompenzovat přetížení svislého obvodového pláště budov v důsledku doplnění kontaktního zateplovacího systému na stávající sendvičové zdivo.

Nově navrhovaný kontaktní zateplovací systém obvodových zdí objektů se bude skládat z lepených a kotvených desek TI z minerální vaty o tl. 180 mm. Vrstva TI se uzavře stěrkou z lepidla, na kterou se bude aplikovat fasádní omítka. Průměrné plošné přetížení obvodového zdiva počítáme v rozmezí  $0,28 \div 0,36 \text{ kg/m}^2$ . Což s uvažováním relativně velké plochy prosklení znamená liniové přetížení  $0,4 \div 0,9 \text{ kN}$  na běžný metr obvodu stropních konstrukcí.

### 2.2.1 stávající obvodový plášť – sendvičové zdivo

výřezy z výkresů původní PD popisující provedení vnější výplňových zdí skeletu



### 2.2.2 návrh kontaktního zateplení OP – typ. skladba

#### ZS2 - OBVODOVÝ PLÁŠŤ

- SILIKONOVÁ OMÍTKA	TL 2,0 MM
- PENETRAČNÍ NÁTĚR V BARVĚ	
- PŘETMELOVACÍ VRSTVA LEPICÍHO TMELU	TL 4 MM
- LEPICÍ TMEL S VÝZTUŽNOU TKANINOU	TL 4,0 MM
- TEPELNÁ IZOLACE - MINERÁLNÍ VATA	TL 180,0 MM
- LEPICÍ TMEL	TL DLE ROVINATOSTI PODKLADU
- PENETRACE	
- OČIŠTĚNÍ STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE - TLAKOVOU VODOU	

### 2.2.3 propočet a srovnání stálého zatížení OP

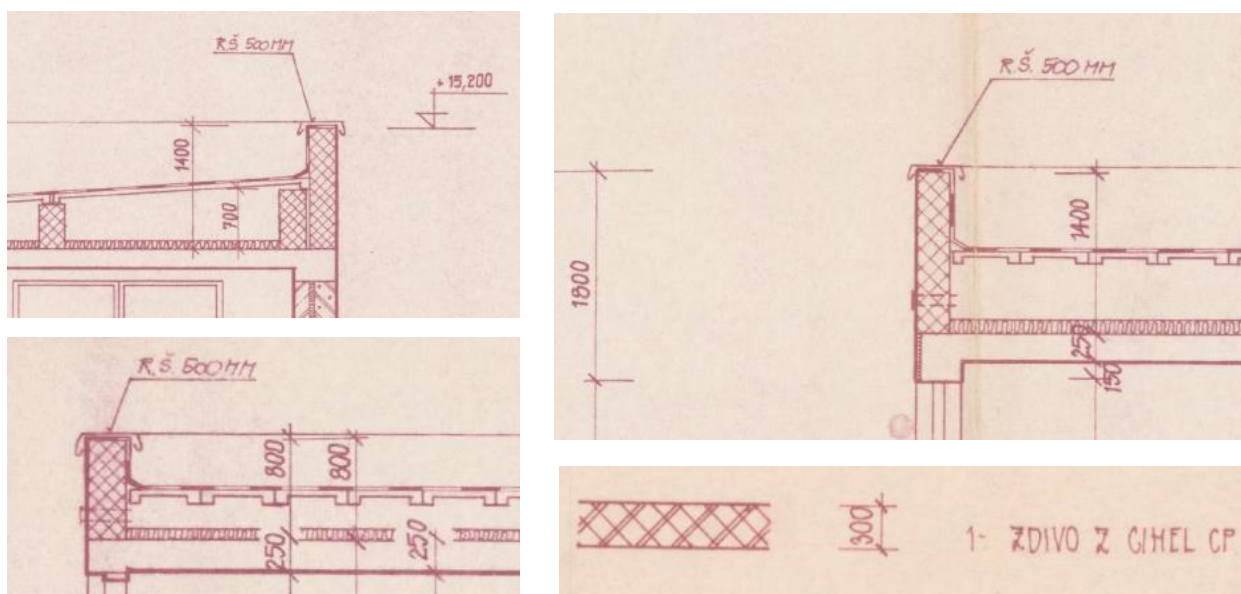
<b>obvodový plášť 1</b>		tl.	$\rho$	$f_k$	$\gamma_f$	$f_d$
zdivo + ZS01 (kontaktní systém)		[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
Omítka - probarvená, zr. 2,0mm		2,0	19	0,038	1,35	
přetmelovací vrstva a lepidlo		4,0	16	0,064		
TI - minerální vata		180	1,5	0,270		
lepící tmel (dle rovinnatosti)		5,0	16	0,080		
<b>nově navrhovaný OP</b>		185		<b>0,45</b>	1,35	0,61
původní vrstvy - ponechány, vyspraveny				0,000	1,2	0,00
odstranění nesoudržných vrstev (odhad)		5,0	19	-0,095		-0,11
srovnání zatížení	<b>+ přetížení</b>	<b>180</b>		<b>0,36</b>		0,50
	<b>- odlehčení</b>					

## 2.3 atiky

Projekt rekonstrukce opláštění dále navrhuje **kompletní odbourání** stávajících vysokých zděných **atik**. Jejich výška souvisí s původním řešením dvouplášťové střechy budov a dosahuje  $800 \div 1400$  mm nad horní hranu střešních betonových desek. Navrhované řešení již takto vysoké atiky nepotřebuje. U atik jsou navíc pozorovány již výrazné statické poruchy v podobě trhlin ve zdivu. Původní PD předepisuje pro atiky zdivo š. 300 mm z plných cihel CP. Ovšem podle fotografií z obhlídek mám jisté pochybnosti. Fotografie č.8935 ukazuje část atiky s odpadlou omítkou a odhaluje plynosilikátové tvárnice. Níže uvádím komentář ke stavu atik a statické zdůvodnění k jejich odstanění. A statické posouzení k nově navrhovaným atikám.

### 2.3.1 stávající atiky

výřezy z výkresů původní PD



### 2.3.2 současný stav - poruchy

fotografie stavu a poruch atik





### 2.3.3 zhodnocení stavu atik a zdůvodnění pro jejich odstranění

Stav atik hodnotím jako špatný, se znatelnými a četnými poruchami. Bez podrobnějších průzkumů se neodvážím poukázat na bezprostřední ohrožení, ale rozhodně tato rizika nemohu vyloučit. Již princip samotného provedení podle původní PD bych označil za nevhodný, jelikož atikové konstrukce nejsou nijak zatepleny, tak rozdíl teploty atiky vůči nosné konstrukci způsobuje cyklická namáhání v místě již dosti využitě paty zdiva atiky. Během rekonstrukce, po odbourání 2. pláště střechy, by bylo nezbytné atiky montážně zajistit (podepření, stabilizace).

Ponechání stávajících atik nedoporučuji. Byla by nutná jejich komplikovaná sanace v poměrně velkém rozsahu. S ohledem na změnu střešní skladby, její snížení, by byla atiky ještě více vystaveny účinkům kombinovaného zatížení od větru (tlak+sání) a troufnu si říct, že staticky nevyhoví ani při uvážení bezvadného stavu. Tudíž by v rámci sanací museli být atiky kompletně zesilovány! Nová skladba střešního pláště takto vysoké atiky nevyžaduje. SAř navrhuje v celém rozsahu stavby nové zděné atiky.

### 2.3.4 posouzení zděné konstrukce nových atik

Pro posouzení jsem vybral kritické průřezy a místa s ohledem na vnější vlivy (zatížení od větru) i parametry samotné atiky (průřez, vzdálenost od půdorysných rohů, apod.). Níže uvádím výpočet pro rozhodující místo, ze kterého byly odvozeny statické požadavky na konstrukční řešení:

#### **statické parametry zdiva a konstrukce atik:**

\_keramické pálené cihelné bloky P+D 247/300/238

\_pevnost cihel **P15**, skupina zdících prvků **2** (svislé děrování do 55%)

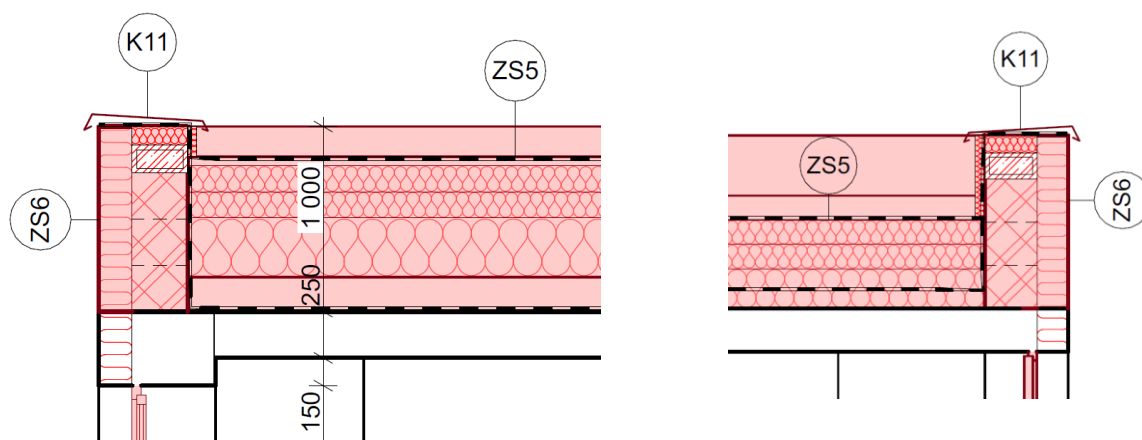
\_obyčejná malta pevnosti **M5**

\_ukončovací věnec – monolitický, beton C25/30, konstrukční vyztužení 2x RØ10 B500b

\_zdivo atiky nesmí být v patě uloženo na vrstvu hydroizolace



schéma – stavebně technické řešení:



### výpočet atikového zdiva dle ČSN EN 1996-1-1 na zatížení od větru

Vybrané pasáže komplexního výpočtu rozhodujícího pole atikové stěny, tedy stěny prostě podepřené po 3 stranách a volné v hlavě s poměrem  $h/l=0,333$ .

#### 1. Geometrie

##### 1.1. Geometrie stěny

- Světlná výška stěny
- Světlná šířka stěny
- Tloušťka stěny
- Výška nadezdívky

$h$	=	1,000	m
$L$	=	3,000	m
$t$	=	0,250	m
$h_{nad}$	=	0,000	m

##### 1.2. Geometrie budovy

- Rozměr budovy ve směru, kde **leží** stěna
- Rozměr budovy ve směru, kde **neleží** stěna
- Výška budovy

$Y$	=	43,000	m
$X$	=	29,000	m
$H$	=	18,000	m

##### 1.3. Poloha stěny na budově

- Poloha nejvyššího bodu posuzované stěny nad terénem
- Vzdálenost bližšího okraje stěny od návětrné strany budovy při příčném větru

$z$	=	15,200	m
$a$	=	2,000	m

#### 2.4. Součinitel aerodynamického tlaku $c_p$

- Příčný vítr
- Podélný vítr

$c_{p,př}$	=	1,400
$c_{p,po}$	=	1,200

=> Pro výpočet bude uvažována hodnota

$$w_k = \max(|w_{k,př}|; |w_{k,po}|) \quad w_k = 1,152 \text{ kN.m}^{-2}$$

## 3. Materiálové charakteristiky zdiva

3.1. Dílčí součinitel spolehlivosti zdiva  $g_m$ 

- Zdivo je vyzděno ze zdících prvků
- Druh zdících prvků

=> **Dílčí součinitel spolehlivosti zdiva**Hodnoty  $\gamma_M$  >>>

kategorie I na návrhovou maltu

pálené cihly

 $g_m = 2,000$ 

## 3.2. Základní vlastnosti zdících prvků

- Délka prvku
- Šířka prvku
- Výška prvku
- Objemová hmotnost zdících prvků

 $d_p = 372$  mm $b_p = 240$  mm $h_p = 238$  mm $r_{zp} = 900$  kg.m<sup>-3</sup>3.3. Objemová hmotnost zdiva  $r_z$ 

- ☐ Zadat hodnotu objemové hmotnosti zdiva
- ☒ Zjednodušeně uvažovat objemovou hmotnost zdiva rovnou objemové hmotnosti zdících prvků
- ☐ Provést podrobnější výpočet

 $r_z =$  kg.m<sup>-3</sup>

- Spotřeba malty
- Objemová hmotnost malty (obvyklá hodnota cca 2000 kg.m<sup>-3</sup>)

 $s_m = 3,000$  l.m<sup>-2</sup> $r_m = 2000$  kg.m<sup>-3</sup>=> **Objemová hmotnost zdiva** ( $A_1 = 1$  m<sup>2</sup>)  $\rho_z = \frac{1}{A_1 t} \cdot \left[ \left( A_1 t - \frac{s_m}{1000} \right) \cdot \rho_{zp} + \frac{s_m}{1000} \cdot \rho_m \right]$  $r_z = 913$  kg.m<sup>-3</sup>

=&gt; Zvolil jsi variantu zjednodušeného výpočtu

číslo varianty = 2

=> **Pro další výpočet bude tedy uvažována hodnota objemové hmotnosti zdiva** $r_z = 900$  kg.m<sup>-3</sup>

## 3.4. Pevnost zdiva v tlaku

Skupiny, součinitele &gt;&gt;&gt;

- Skupina zdících prvků
  - Druh zdících prvků
  - Procento děrování

pálené cihly

25 - 55 %, svislé díry nebo dutiny

2

- Normalizovaná pevnost zdícího prvku  $f_b$ 
  - Tlaková pevnost zdícího prvku (značka)
  - Způsob kondicionování zdícího prvku (běžně: na vzduchu)
  - Součinitel podle způsobu kondicionování zdícího prvku
  - Součinitel tvaru vyjadřující vliv šířky a výšky zdícího prvku

 $f_u = 10,000$  MPa

na vzduchu (dosažením 6% vlhkosti)

 $h = 1,000$  $d = 1,156$  $f_b = 11,556$  MPa=> **Normalizovaná pevnost zdícího prvku**  $f_b = \eta \delta f_u$ 

- Tlaková pevnost malty (značka)
- Součinitel  $K$ 
  - Druh zdících prvků
  - Malta
  - Skupina zdících prvků

 $f_m = 5,000$  MPa

pálené cihly

obyčejná

2

- ☒ Ve zdivu se vyskytuje podélná styčná spára => vynásobit tabulkové  $K$  součinitelem 0,8

PRAVDA

=> **Součinitel  $K$**  $K = 0,360$ 

- Charakteristická pevnost zdiva v tlaku kolmo na ložné spáry

- Uvažovaná hodnota  $f_b$  ( $f_b \leq 50$  MPa při použití malty pro tenké spáry, jinak  $f_b \leq 75$  MPa)
- Uvažovaná hodnota  $f_m$  ( $f_m \leq 10$  MPa při použití malty pro tenké spáry, jinak  $f_m \leq \min(20$  M

 $f_b = 11,556$  MPa $f_m = 5,000$  MPa=> **Charakteristická pevnost zdiva v tlaku kolmo na ložné spáry** $f_k = 3,236$  MPa

Pro výpočet charakteristické pevnosti je uvažován podtržený vztah:

▪ Zdivo na obyčejnou nebo lehkou maltu

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$$

▪ Zdivo na maltu pro tenké spáry, pálené zdící prvky skupiny 2 nebo 3

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7}$$

▪ Zdivo na maltu pro tenké spáry, zdící prvky jiné než pálené skupiny 2 nebo 3

$$f_k = K \cdot f_b^{0,85}$$

=> **Návrhová pevnost zdiva v tlaku kolmo na ložné spáry**

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M}$$

 $f_d = 1,618$  MPa

## 3.5. Pevnost zdiva v prostém ohybu

Hodnoty  $f_{xk} >>>$ 

- Charakteristická pevnost zdiva v ohybu

☒ Použít tabulkové hodnoty podle dříve zadaných druhů zdících prvků a malty

Druh zdících prvků	pálené cihly
Malta	obyčejná
Objemová hmotnost zdících prvků	$\rho_{zp} = 900 \text{ kg.m}^{-3}$
Tlaková pevnost malty	$f_m = 5,000 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost zdiva v ohybu pro rovinu porušení rovnoběžnou s ložnými spárami	$f_{xk1} = 0,100 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost zdiva v ohybu pro rovinu porušení kolmou na ložné spáry	$f_{xk2} = 0,400 \text{ MPa}$

- Návrhová pevnost zdiva v ohybu

Pro rovinu porušení rovnoběžnou s ložnými spárami	$f_{xd1} = \frac{f_{xk1}}{\gamma_M} + \sigma_d$	$f_{xd1} = 0,054 \text{ MPa}$
Pro rovinu porušení kolmou na ložné spáry	$f_{xd2} = \frac{f_{xk2}}{\gamma_M}$	$f_{xd2} = 0,200 \text{ MPa}$

## 3.6. Pevnost zdiva ve smyku

Hodnoty  $f_{vk0} >>>$ 

- Počáteční charakteristická smyková pevnost při nulovém normálovém napětí  $f_{vk0}$

☒ Použít tabulkovou hodnotu podle dříve zadaného druhu zdících prvků a malty

Druh zdících prvků	pálené cihly
Malta	obyčejná
Tlaková pevnost malty	$f_m = 5,000 \text{ MPa}$
Počáteční charakteristická smyková pevnost při nulovém normálovém napětí	$f_{vk0} = 0,200 \text{ MPa}$

- Charakteristická smyková pevnost  $f_{vk}$

Styčné spáry	číslo varianty = 1
<input checked="" type="radio"/> jsou vyplněny maltou a použije se tedy vztah $f_{vk,i} = \min \left[ (f_{vk0} + 0,4\sigma_{di}); 0,065f_b \right]$	
<input type="radio"/> nejsou vyplněny maltou a použije se tedy vztah $f_{vk,i} = \min \left[ (0,5f_{vk0} + 0,4\sigma_{di}); 0,045f_b \right]$	
Charakteristická pevnost pro smyk ve vodorovné rovině, průřez v hlavě stěny	$f_{vk,h} = 0,200 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost pro smyk ve vodorovné rovině, průřez v patě stěny	$f_{vk,p} = 0,204 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnost pro smyk ve svislé rovině	$f_{vk,s} = 0,200 \text{ MPa}$

## 4. Posouzení ohybové únosnosti stěny

Způsoby podepření &gt;&gt;&gt;

4.1. Momentový součinitel  $a$ 

Součinitel zvolit podle

- ☒ normových tabulek uvedených v Eurokódu 6
- ☐ upravených tabulek podle výzkumu Technické univerzity v Drážďanech

Hodnoty  $\alpha$  dle EC6 >>>Hodnoty  $\alpha$  dle výzkumu >>>

- Způsob podepření okrajů stěny

Typ = 

Typ A = Stěna po třech stranách obvodu prostě uložená, v hlavě volná (nepodepřená). Odpovídá stěně vložené a zakotvené mezi sloupy, pata stěny je uložena na základu, základovém nosníku nebo na věnci.

Poměr délek stran	$h/L = 0,333$
Ortogonální poměr ohybových pevností $\mu = \frac{f_{xd1}}{f_{xd2}}$	$m = 0,272$

=&gt; Zvolil jsi variantu momentových součinitelů podle normových tabulek

Číslo varianty = 1

=&gt; Pro další výpočet bude tedy uvažována hodnota momentového součinitele

 $a = 0,052$ 

## 4.2. Moment od zatížení

Dílní součinitel spolehlivosti proměnného zatížení	$g_Q = 1,500$
Návrhový moment od zatížení při porušení rovnoběžném s ložnými spárami $M_{Ed,y} = \mu \alpha \gamma_Q w_k L^2$	$M_{Ed,y} = 0,222 \text{ kNm/m}$
Návrhový moment od zatížení při porušení kolmém na ložné spáry $M_{Ed,x} = \alpha \gamma_Q w_k L^2$	$M_{Ed,x} = 0,816 \text{ kNm/m}$

## 4.3. Moment únosnosti

- Průřezový modul na 1 m průřezu

☒ Obdélníkový průřez (modul na 1 m je stejný pro oba směry)

$$Z = \frac{t^2}{6}$$

$$Z = 0,010 \text{ m}^3/\text{m}$$

☐ Nestandardní průřez (např. stěna s pilíři, stěna s výklenky)

- Vodorovný řez (platí pro porušení rovnoběžně s ložnými spárami)

$$Z_y = \text{ } \text{m}^3/\text{m}$$

- Svislý řez (platí pro porušení kolmo na ložné spáry)

$$Z_x = \text{ } \text{m}^3/\text{m}$$

=> Zvolil jsi variantu průřezového modulu pro obdélníkový průřez

číslo varianty = 1

=> Pro další výpočet budou tedy uvažovány hodnoty průřezových modulů

$$Z_y = 0,010 \text{ m}^3/\text{m}$$

$$Z_x = 0,010 \text{ m}^3/\text{m}$$

- Návrhový moment únosnosti při porušení rovnoběžným s ložnými spárami

$$M_{Rd,y} = f_{xd1} Z_y$$

$$M_{Rd,y} = 0,567 \text{ kNm/m}$$

- Návrhový moment únosnosti při porušení kolmém na ložné spáry

$$M_{Rd,x} = f_{xd2} Z_x$$

$$M_{Rd,x} = 2,083 \text{ kNm/m}$$

## 4.4. Posouzení ohybové únosnosti stěny

Pro porušení ve směru rovnoběžném s ložnými spárami stěna VYHOVÍ na ohyb

$$\text{Podmínka } M_{Rd,y} \geq M_{Ed,y}$$

Pro porušení ve směru kolmém k ložným spárám stěna VYHOVÍ na ohyb

$$\text{Podmínka } M_{Rd,x} \geq M_{Ed,x}$$

STĚNA VYHOVÍ NA OHYB

Musí vyhovět obě podmínky

## 5. Posouzení smykové únosnosti stěny a posunutí po izolaci

## 5.1. Rozdělení zatížení do směrů

- Návrhová hodnota zatížení větrem

$$w_d = \gamma_Q w_k$$

$$w_d = 1,729 \text{ kN.m}^{-2}$$

- Modul pružnosti zdiva

- Součinitel  $K_E$  ( $K_E = 700$  pro porobetonové prvky, jinak  $K_E = 1000$ )

$$K_E = 1000,000$$

- Modul pružnosti kolmo na ložné spáry

$$E_y = K_E f_k$$

$$E_y = 3235,629 \text{ MPa}$$

- Modul pružnosti rovnoběžně s ložnými spárami

$$E_x = K_E \frac{f_k}{\mu}$$

$$E_x = 11892,527 \text{ MPa}$$

Pozn. Součinitel  $\mu$  zohledňuje rozdílné vlastnosti zdiva v kolmých směrech

- Moment setrvačnosti na 1 m průřezu (pro oba směry)

$$I = \frac{1}{12} t^3$$

$$I = 0,001302 \text{ m}^4/\text{m}$$

- Ohybová tuhost náhradního nosníku

Stanovení tuhostí >>>

- Ve směru kolmém na ložné spáry

$$k_y = 33704,473 \text{ kN/m}$$

- Ve směru rovnoběžném s ložnými spárami

$$k_x = 14682,131 \text{ kN/m}$$

- Část ze zatížení větrem  $w_d$  přenášena ve směru kolmém na ložné spáry

$$w_{d,y} = \frac{w_d k_y}{k_y + k_x}$$

$$w_{d,y} = 1,204 \text{ kN.m}^{-2}$$

- Část ze zatížení větrem  $w_d$  přenášena ve směru rovnoběžném s ložnými spárami

$$w_{d,x} = \frac{w_d k_x}{k_y + k_x}$$

$$w_{d,x} = 0,525 \text{ kN.m}^{-2}$$

## 5.2. Smyková síla od zatížení větrem

Stanovení smykových sil

- Smyková síla od zatížení větrem v patě stěny

$$V_{Ed,y} = 1,204 \text{ kN/m}$$

- Smyková síla od zatížení větrem ve svislých podporách

$$V_{Ed,x} = 0,787 \text{ kN/m}$$

## 5.3. Smyková únosnost

- Délka části průřezu vzdorující smyku

$$l_c \approx t$$

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

- Návrhová únosnost průřezu ve smyku při porušení v ložné spáře

$$V_{Rd,y} = 25,441 \text{ kN/m}$$

Podepření stěny je typu A, je tedy podepřena pouze na jednom vodorovném okraji. Použije se podtržený vztah:

- Vztah pro smykovou únosnost v hlavě stěny

$$V_{Rd,y} = \frac{f_{vk,h} l_c}{\gamma_M}$$

- Vztah pro smykovou únosnost v patě stěny

$$V_{Rd,y} = \frac{f_{vk,p} l_c}{\gamma_M}$$

- Návrhová únosnost průřezu ve smyku při porušení ve svislé rovině

$$V_{Rd,x} = \frac{f_{vk,s} l_c}{\gamma_M}$$

$$V_{Rd,x} = 25,000 \text{ kN/m}$$

## 5.4. Posunutí po izolaci

- ☐ Stěna je v patě uložena na vrstvu hydroizolace, musí se tedy posoudit posunutí po izolaci

NEPRAVDA

- Návrh. únosnost na mezi porušení posunutím po izolaci v patě stěny

$$V_{Rd,y}' = 0,5 \sigma_{dp} t$$

$$V_{Rd,y}' = 1,104 \text{ kN/m}$$



## 5.5. Posouzení smykové únosnosti stěny

Pro porušení ve svislých podporách stěna <b>VYHOVÍ</b> na smyk	Podmínka $V_{Rd,x} \geq V_{Ed,x}$
Pro porušení v hlavě a patě stěna <b>VYHOVÍ</b> na smyk	Podmínka $V_{Rd,y} \geq V_{Ed,y}$
Stěna se neposuzuje na posunutí po izolaci v patě stěny	Podmínka $V_{Rd,y}' \geq V_{Ed,y}$
<b>STĚNA VYHOVÍ NA SMYK</b>	Musí vyhovět všechny podmínky

SA částí DPS navržené dimenze atikového **zdiva staticky vyhoví** na normová zatížení.

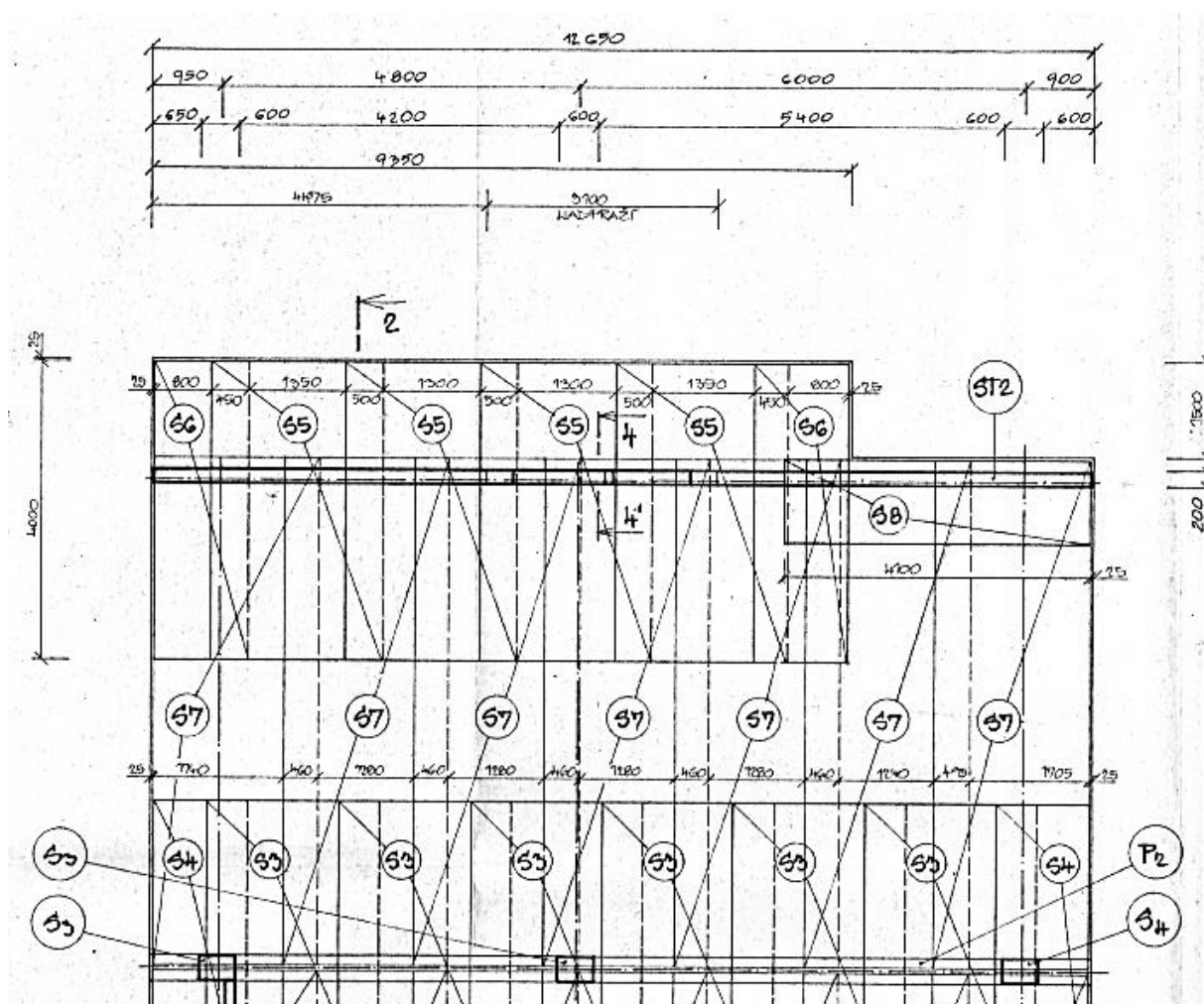
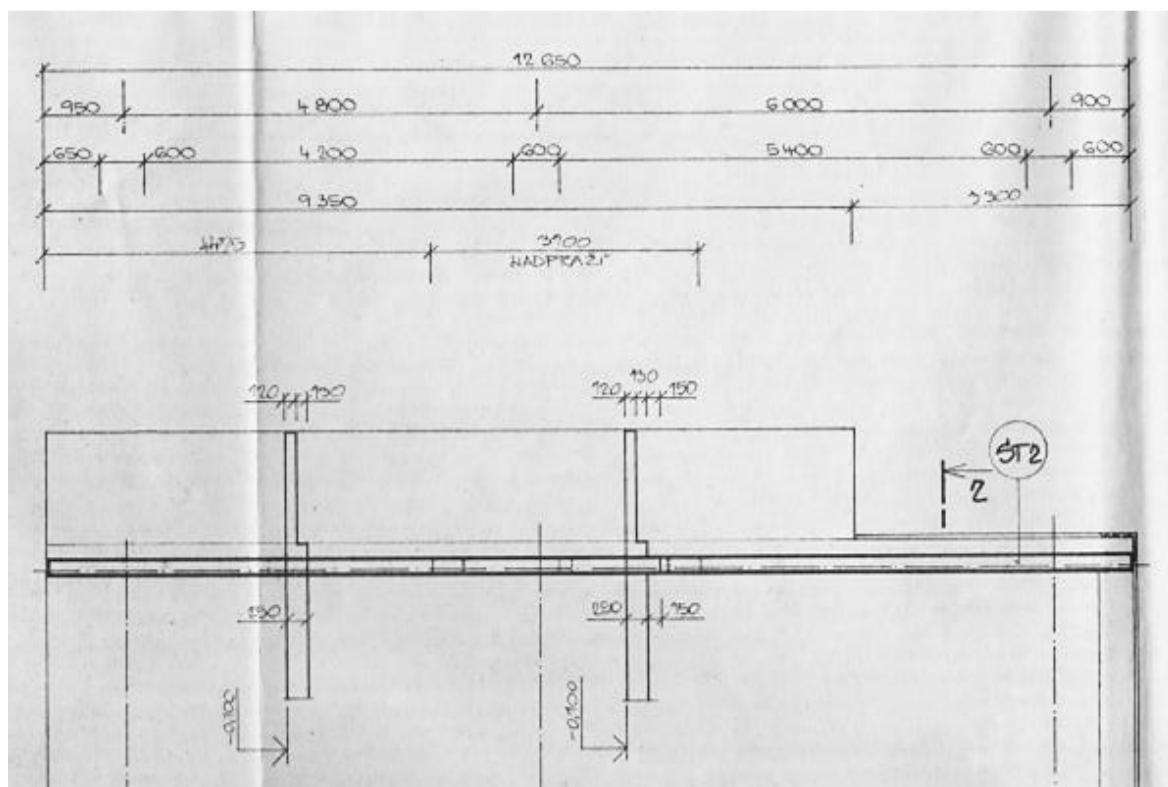
### 3 nová ocelová rampa

Součástí projektu rekonstrukce, přesněji objektu „pavilon B“, je také návrh nové ocelové nakládací rampy, plošiny. Původní betonová rampa je již velice zchátralá a vyžadovala by nákladnou renovaci. GP požaduje výměnu rampy za lehčí variantu a v menším půdorysu než je ta stávající. Pochozí rovina je navržena z porořostů a konstrukčně statické schéma je zachováno. To znamená, že nová rampa je pevně spojená s objektem, konzola vetknutá v úrovni stropní konstrukce nad 1.pp. Zachována zůstane její výšková úroveň a zůstane i venkovní přístup na rampu pomocí krátkého postranního schodiště. Kotevní detail jednotlivých je navržen dodatečně vrtanými a chemicky lepenými kotevními šrouby, které zakotví čelné desky konzolových IPE nosníků. Po osazení nové OK se počítá s opravou a sanací stěny v okolí rampy.

#### 3.1.1 fotografie stávající betonové rampy



### 3.1.2 výřezy z původní PD – konzolová rampa



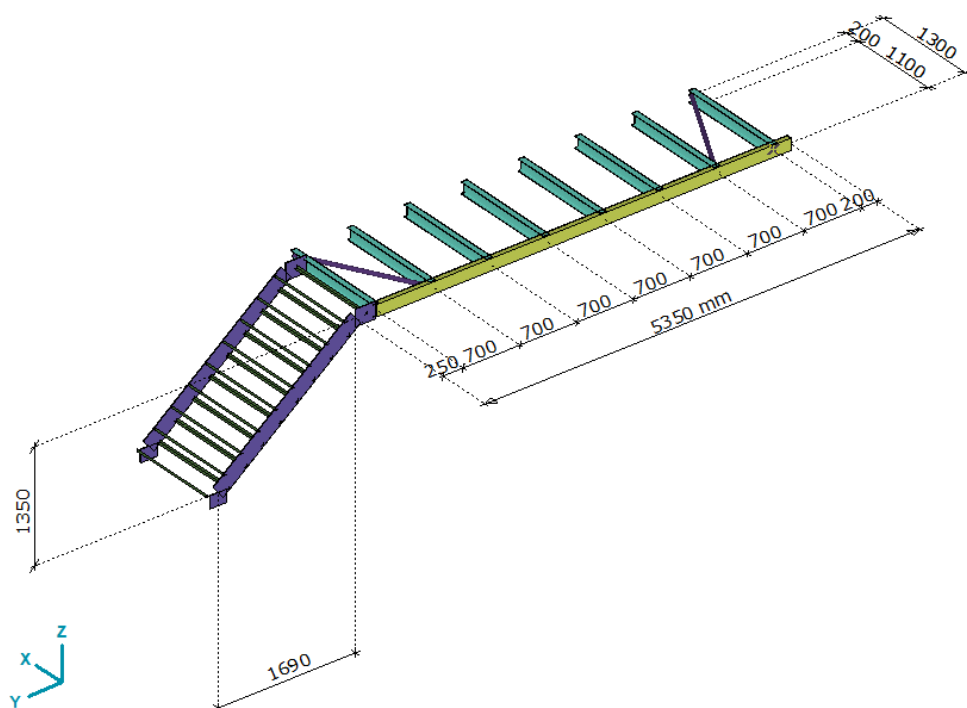
### 3.2 konstrukční řešení

Konstrukce nákladové rampy je řešena konzolami z oceli S235 o průřezu IPE140, které jsou kotveny ke stávajícímu objektu v osově rozteči 700 mm. Délka konzol je 1,28 m, což odpovídá šířce rampy prodloužené o tloušťku tepelné izolace fasády (původní měla 1,5 m). Délka rampy je pak cca 4,8 m (kratší oproti stávající rampě). Pochozí plocha je navržena z pororoštových panelů SP240-34/38-3, uložených na konzoly. Kotvení konzol do ŽB konstrukce bude provedeno pomocí chemických kotev. V rámci provedení stavby je nutné ověřit skutečnosti a platnost původní PD \_sondy ke kontrole stavu / případně STP.

Výškový rozdíl mezi terénem a plošinou bude překonán postranním ocelovým schodištěm. Schodnice jsou navrženy z pásové oceli P10 s pororoštovými schodišťovými stupni. Konstrukce bude doplněna o systémové zábradlí. Schodnice se ukotví na nový základ, na výstupní úrovni budou připojeny ke krajní konzole rampy.

Před zhotovením konstrukce rampy, je nezbytné zaměření konstrukce a ověření správnosti a proveditelnosti návrhu konstrukce.

### 3.3 model a SV ocelové konstrukce rampy



Kresba – statický model

#### 3.3.1 Data modelu

##### • Materiály

Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Norma materiálu	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1 S 235	Ocel	Eurocode-CZ	10025-2	Lineární	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850

Jméno	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
1 S 235	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360	$f_y^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215	$f_u^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360

##### • Průřezy

Jméno	Proces	Tvar	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r1 [mm]	r2 [mm]	Ax [mm <sup>2</sup> ]	Ay [mm <sup>2</sup> ]	Az [mm <sup>2</sup> ]	Ix [mm <sup>4</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]
1 IPE 140	Válcovaný	I	140,0	73,0	4,7	6,9	7,0	0	1642,80	916,11	633,21	24358,1	5412957,0
2 UPE 140	Válcovaný	U	140,0	65,0	5,0	9,0	12,0	0	1841,85	738,65	639,25	40634,5	5994758,0
4 chs50x3,0	Válcovaný	Trubka	50,0	50,0	3,0	3,0	0	0	442,87	222,94	222,94	245435,9	122762,1
5 200x10	Válcovaný	Obd.	10,0	200,0	0	0	0	0	2000,00	1666,67	1666,67	64547,8	6666667,0

Jméno	Iz [mm <sup>4</sup> ]	I1 [mm <sup>4</sup> ]	I2 [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	I <sub>0</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]
-------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------	-----------------------------------	--	--	--	--	--------------------------------------	--------------------------------------



	Jméno	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>ω</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]
1	IPE 140	449183,5	5412956,0	449183,5	0	1,9E+09	77327,9	77327,9	12306,4	12306,4	88356,2	19247,6
2	UPE 140	787013,7	5994758,0	787013,7	0	2,4E+09	85639,4	85639,4	18188,8	36216,3	98846,9	32565,7
4	chs50x3,0	122762,1	122762,1	122762,1	0	0	4910,5	4910,5	4910,5	4910,5	6634,0	6634,0
5	200x10	16666,7	6666667,0	16666,7	0	5,4E+07	66666,7	66666,7	3333,3	3333,3	100000,0	5000,0

	Jméno	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	B.n.
1	IPE 140	57,4	16,5	73,0	140,0	36,5	70,0	0	0	9
2	UPE 140	57,1	20,7	65,0	140,0	21,7	70,0	-43,6	0	8
4	chs50x3,0	16,6	16,6	50,0	50,0	25,0	25,0	0	0	5
5	200x10	57,7	2,9	10,0	200,0	5,0	100,0	0	0	5

• **Uzlové podpory**

	Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Jméno <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]
1	10	-13,700	12,800	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
2	12	-13,700	7,900	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
3	14	-13,700	12,100	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
4	16	-13,700	11,400	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
5	18	-13,700	10,000	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
6	20	-13,700	9,300	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
7	22	-13,700	8,600	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
8	25	-13,700	10,700	0	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
9	62	-13,900	14,740	-1,500	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
10	64	-15,000	14,740	-1,500	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10

	Uzel	Jméno <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Jméno <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Jméno <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]
1	10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
2	12	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
3	14	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
4	16	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
5	18	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
6	20	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
7	22	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
8	25	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10
9	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—

3.3.2 Zatížení

• **ST2: Vlastní tíha nosníku**

	Σ [kg]
1-112	333,835
Celkem	333,835

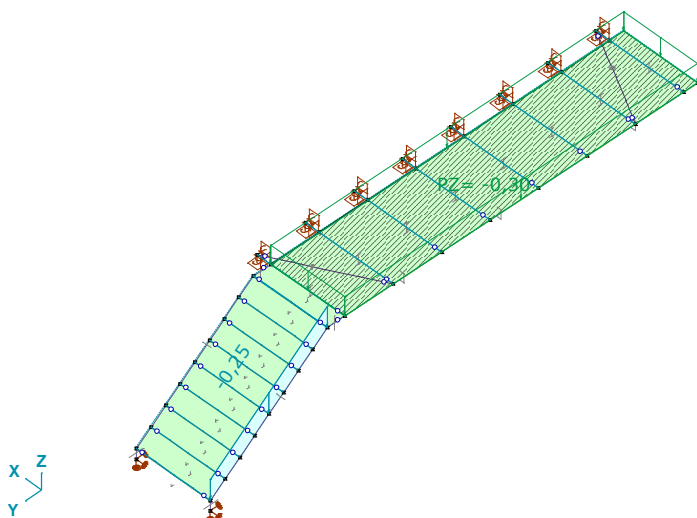
• **ST1: Liniové zatížení na nosníky a žebra**

	Typ	Délka [m]	a/d	Poz.	p <sub>x</sub> [kN/m]	p <sub>y</sub> [kN/m]	p <sub>z</sub> [kN/m]	m <sub>tor</sub> [kNm/m]
27	Nosník G In.	2,163	a	0	0	0	-0,25	0
				1,000	0	0	-0,25	0

• **ST1: Plošné zatížení na ploše**

Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	p <sub>X</sub> =	0	-15,000	7,700	0
					p <sub>Y</sub> =	0	-15,000	12,800	0
					p <sub>Z</sub> =	-0,30	-13,900	12,800	0
							-13,900	7,700	0

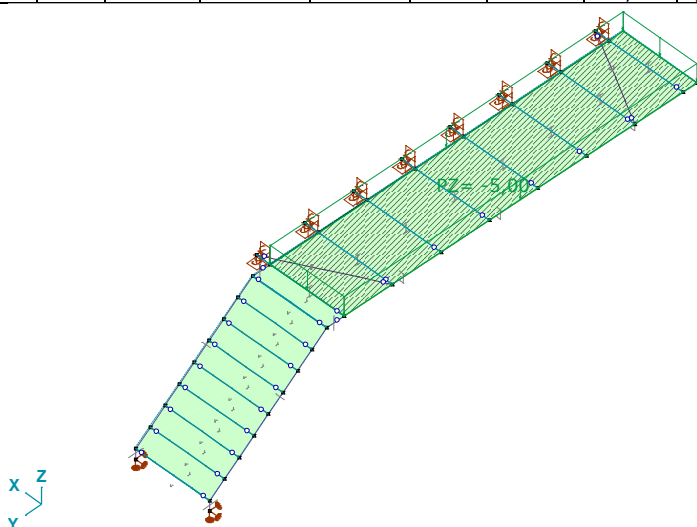




ST1

• **ST3: Plošné zatížení na ploše**

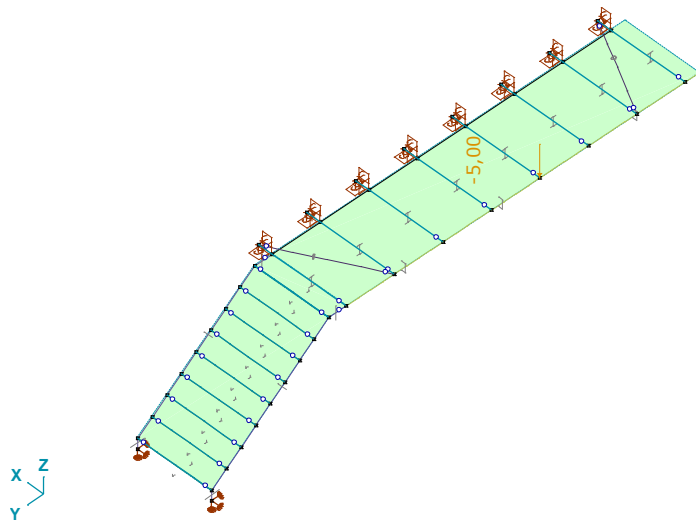
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	-15,000	7,700	0
					pY =	0	-15,000	12,800	0
					pZ =	-5,00	-13,900	12,800	0
							-13,900	7,700	0



ST3

• **ST4: Uzlové zatížení**

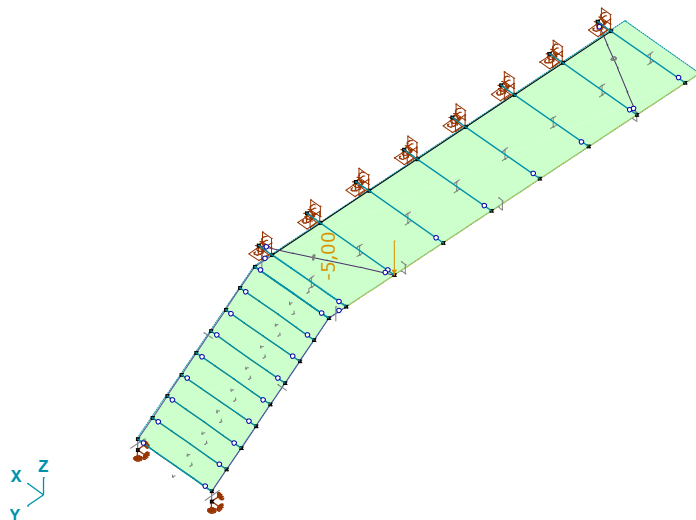
	Směr	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4	Globální	0	0	-5,00	0	0	0



ST4

• **ST4\_1: Uzlové zatížení**

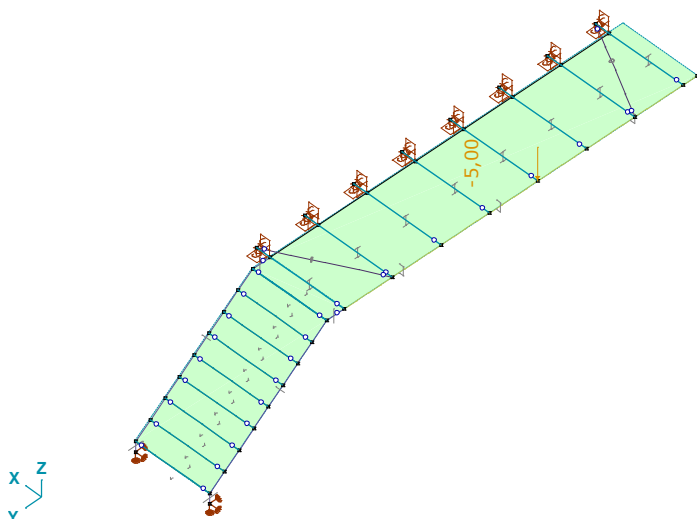
	Směr	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	Globální	0	0	-5,00	0	0	0



ST4\_1

• **ST4\_2: Uzlové zatížení**

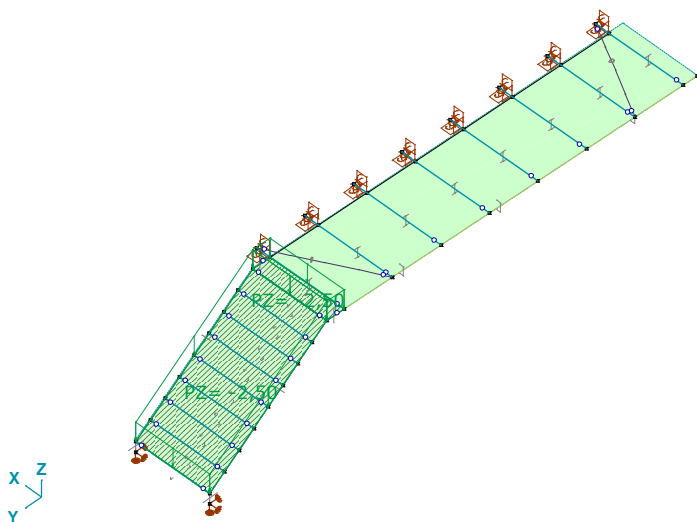
	Směr	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4	Globální	0	0	-5,00	0	0	0



ST4\_2

## 3.3.3 ST5: Plošné zatížení na ploše

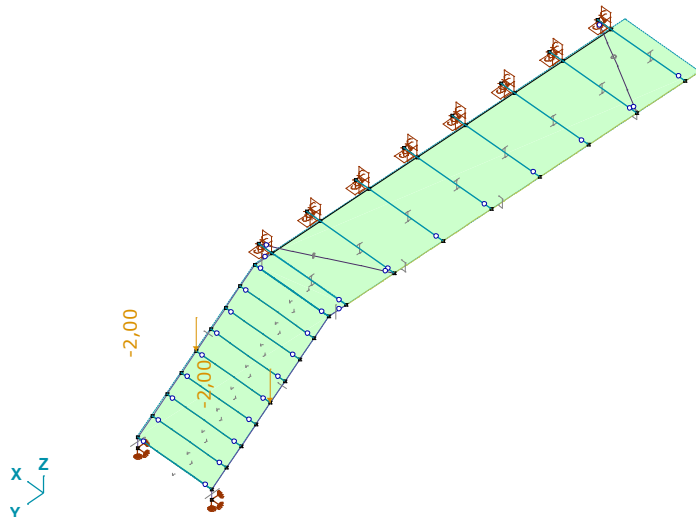
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m²]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	2	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	-13,900	14,740	-1,350
					pY =	0	-13,900	13,050	0
					pZ =	-2,50	-15,000	13,050	0
							-15,000	14,740	-1,350
Panely*	3	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	-13,900	13,050	0
					pY =	0	-13,900	12,800	0
					pZ =	-2,50	-15,000	12,800	0
							-15,000	13,050	0



ST5

## • ST6: Koncentrované zatížení na nosníky

	Typ	Délka [m]	a/d	Poz.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
27	Nosník G	2,163	a	0,500	0	0	-2,00	0	0	0
28	Nosník G	2,163	a	0,500	0	0	-2,00	0	0	0



## 3.3.4 Výsledky SA

• **Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (Vše MSÚ), IPE 140]**

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	IPE 140	Nx	min	Kom #24	0	(2)	-7,058	0,042	1,641	-0,001	0	0
7	1	IPE 140		max	Kom #24	0	(8)	6,341	0,037	0,057	0	0	0
1	1	IPE 140	Vy	min	Kom #21	0	(1)	-0,029	-0,102	-0,049	-0,001	0	0
1	1	IPE 140		max	Kom #18	1,100	(9)	-0,039	3,723	2,265	-0,002	0,948	0,101
3	1	IPE 140	Vz	min	Kom #4	0	(2)	-4,668	0,028	-1,032	-0,001	0	0
5	1	IPE 140		max	Kom #19	1,300	(18)	-0,040	0,027	6,612	0	5,104	-0,036
1	1	IPE 140	My	min	Kom #7	1,300	(10)	-0,014	2,978	-0,700	-0,001	-0,189	-0,496
5	1	IPE 140		max	Kom #19	1,300	(18)	-0,040	0,027	6,612	0	5,104	-0,036
1	1	IPE 140	Mz	min	Kom #24	1,300	(10)	-0,046	3,689	0,949	-0,002	1,200	-0,646
1	1	IPE 140		max	Kom #21	1,100	(9)	-0,029	-0,102	0,295	-0,001	0,135	0,113

• **Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (Vše MSÚ), 200x10]**

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	5	200x10	Nx	min	Kom #24	2,163	(63)	-11,443	0	2,256	0	1,130	0
27	5	200x10		max	Kom #5	0	(56)	-0,273	0,010	-0,348	0	-0,035	0,002
28	5	200x10	Vy	min	Kom #19	0	(60)	-3,224	-0,012	-1,297	0	0,237	-0,003
27	5	200x10		max	Kom #19	0	(56)	-5,475	0,012	-1,584	0	0,532	0,003
18	5	200x10	Vz	min	Kom #25	0	(56)	-6,403	-0,003	-3,032	0,001	0,752	-0,001
16	5	200x10		max	Kom #24	0	(63)	-9,210	-0,001	7,532	0	-1,130	0
17	5	200x10	Tx	min	Kom #19	0	(60)	-3,329	0,007	-0,973	-0,002	0,237	0,002
18	5	200x10		max	Kom #19	0	(56)	-5,267	-0,007	-2,153	0,002	0,532	-0,002
27	5	200x10	My	min	Kom #22	1,082	(68)	-4,300	0	1,357	0	-1,372	0
27	5	200x10		max	Kom #24	2,163	(63)	-11,443	0	2,256	0	1,130	0
28	5	200x10	Mz	min	Kom #19	0	(60)	-3,224	-0,012	-1,297	0	0,237	-0,003
27	5	200x10		max	Kom #19	0	(56)	-5,475	0,012	-1,584	0	0,532	0,003

• **Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (Vše MSÚ), UPE 140]**

	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2	UPE 140	Nx	min	Kom #24	0,700	(2)	-7,616	-0,046	-3,383	0,001	2,413	-0,032
13	2	UPE 140		max	Kom #1	0	(6)	0	0	0	0	0	0
10	2	UPE 140	Vy	min	Kom #24	0,700	(2)	-7,616	-0,046	-3,383	0,001	2,413	-0,032
10	2	UPE 140		max	Kom #24	0	(3)	-3,707	0,078	2,644	0	0,607	0,023
10	2	UPE 140	Vz	min	Kom #25	1,400	(1)	-6,477	-0,039	-3,593	0,001	-0,002	0
10	2	UPE 140		max	Kom #25	0	(3)	-3,153	0,067	2,647	0	0,657	0,019
12	2	UPE 140	My	min	Kom #9	0	(4)	-3,478	0,018	0,288	0	-0,368	0,006
10	2	UPE 140		max	Kom #25	0,700	(2)	-6,477	-0,039	-3,459	0,001	2,466	-0,027
10	2	UPE 140	Mz	min	Kom #24	0,700	(2)	-3,707	0,078	2,510	0	2,411	-0,032

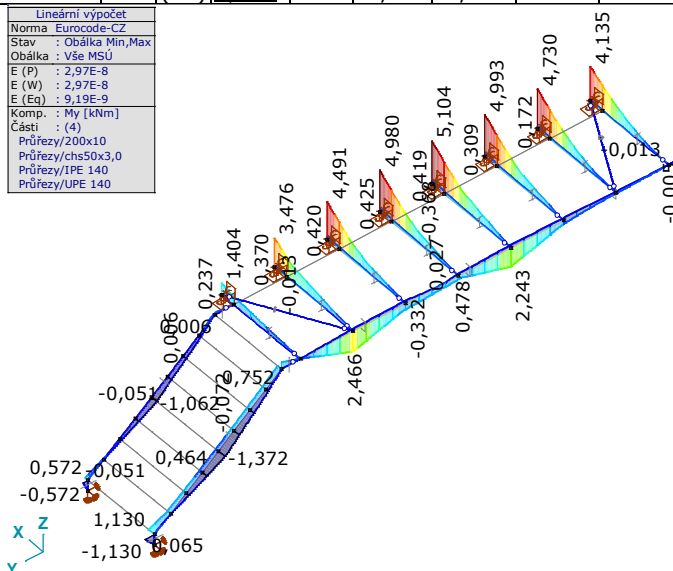


	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
13	2	UPE 140		max	Kom #24	0,900	(8)	-0,037	-0,041	-0,193	0	-0,092	0,029

• **Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (Vše MSÚ), chs50x3,0]**

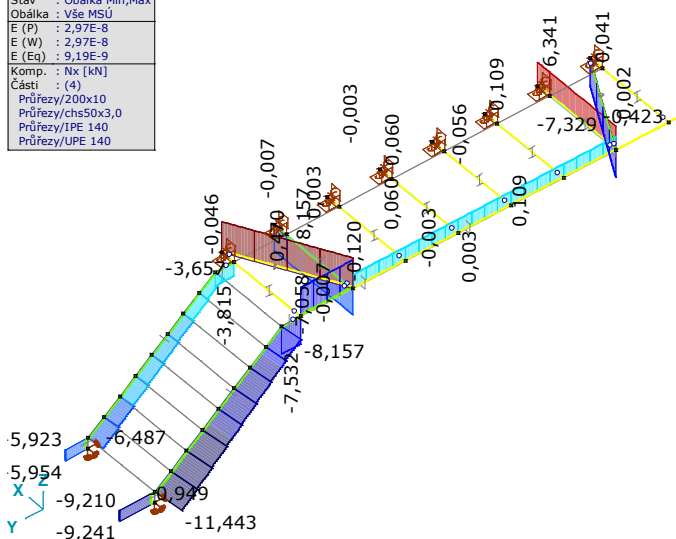
	Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
8	4	chs50x3,0	Nx	min	Kom #24	0	(12)	-7,329	0	-0,034	0	0	0
9	4	chs50x3,0		max	Kom #24	0	(10)	8,157	0	-0,034	-0,002	0	0

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-CZ
Stav : Obálka Min,Max
Obálka : Vše MSÚ
E (P) : 2,97E-8
E (W) : 2,97E-8
E (Eq) : 9,19E-9
Komp. : My [kNm]
Části : (4)
Průřezy/200x10
Průřezy/chs50x3,0
Průřezy/IPE 140
Průřezy/UPE 140

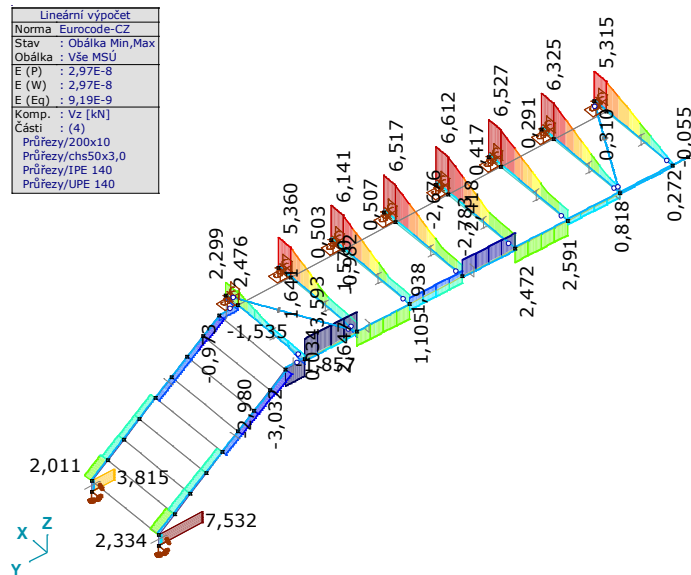


[I], > 4 části, Lineární, Obálka (Vše MSÚ), My, Vyplněný diagram

Lineární výpočet
Norma : Eurocode-CZ
Stav : Obálka Min,Max
Obálka : Vše MSÚ
E (P) : 2,97E-8
E (W) : 2,97E-8
E (Eq) : 9,19E-9
Komp. : Nx [kN]
Části : (4)
Průřezy/200x10
Průřezy/chs50x3,0
Průřezy/IPE 140
Průřezy/UPE 140



[I], > 4 části, Lineární, Obálka (Vše MSÚ), Nx, Vyplněný diagram



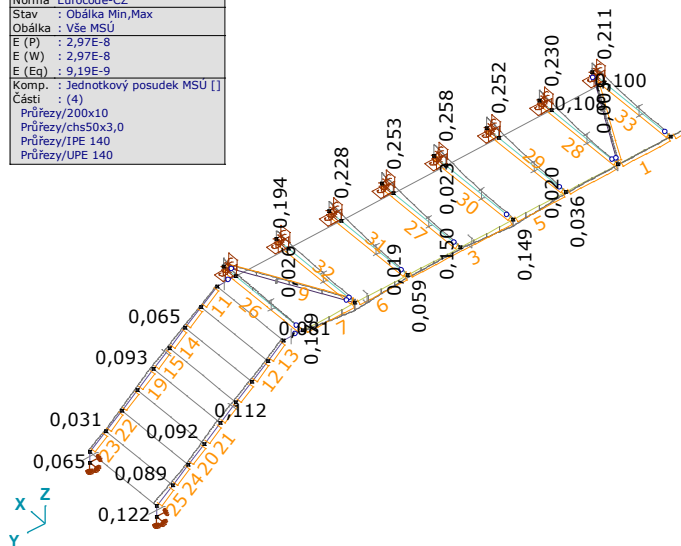
[I], > 4 části, Lineární, Obálka (Vše MSÚ), Vz, Vyplněný diagram

### 3.3.5 posouzení průřezů prvků OK

- Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Části]**

Prvek	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Za	Kř. třída N	$\chi_N$	Kř. Třída LT	$\chi_{LT}$	Stav
1(7-8)	UPE 140	0,700	N-M-Klop.	0,012	-0,032	-0,035	0,138	0,139	0,025	0,5	c	0,881	a	0,666	Kom #18
2(8-5)	UPE 140	0,700	N-M-Klop.	0,036	-1,745	0,035	0,679	0,473	-0,010	0,5	c	0,881	a	0,666	Kom #21
3(4-3)	UPE 140	0	N-M-Klop.	0,150	-1,783	0,009	-2,649	2,229	0,003	0,5	c	0,712	a	0,666	Kom #27
4(6-7)	UPE 140	0,200	Vz	0	0	0	-0,038	-0,004	0	0,5	a0	1,000	a	1,000	Kom #16
5(5-4)	UPE 140	0,700	N-M-Klop.	0,149	-1,764	-0,019	2,443	2,229	0,003	0,5	c	0,881	a	0,666	Kom #21
6(3-2)	UPE 140	0,700	N-M-Klop.	0,171	-3,153	0,067	2,513	2,463	-0,027	0,5	c	0,881	a	0,666	Kom #25
7(2-1)	UPE 140	0	N-M-Klop.	0,179	-7,616	-0,046	-3,383	2,413	-0,032	0,5	c	0,881	a	0,666	Kom #24
8(12-8)	chs50x3	0,738	N-M-Vzp	0,108	-7,329	0	0	-0,013	0	0,5	a	0,704	—	—	Kom #24
9(10-2)	chs50x3	0	N-M-V	0,078	8,157	0	-0,034	0	0	0,5	a0	1,000	—	—	Kom #24
10(77-102)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,060	-3,917	0,003	-0,988	-0,649	0	0,5	c	0,541	d	0,930	Kom #21
11(60-102)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,041	-3,517	-0,010	-1,488	-0,376	0,001	0,5	c	0,541	d	0,922	Kom #21
12(73-98)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,072	-3,788	-0,003	-1,093	-0,830	0	0,5	c	0,541	d	0,926	Kom #21
13(56-98)	200x10	0	N-M-Klop.	0,081	-8,157	0,004	-1,857	0,698	0,001	0,5	c	0,541	d	0,941	Kom #24
14(77-97)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,072	-4,316	-0,001	-0,488	-0,787	0	0,5	c	0,541	d	0,912	Kom #21
15(72-97)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,086	-3,239	0	-1,058	-1,062	0	0,5	c	0,541	d	0,921	Kom #28
16(73-93)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,086	-4,245	0,001	-0,522	-0,987	0	0,5	c	0,541	d	0,910	Kom #21
17(68-93)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,105	-2,411	0	-1,008	-1,372	0	0,5	c	0,541	d	0,915	Kom #22
18(82-92)	200x10	0	N-M-Klop.	0,068	-5,179	0	1,370	-0,703	0	0,5	c	0,541	d	0,934	Kom #22
19(72-92)	200x10	0	N-M-Klop.	0,093	-5,127	0	1,306	-1,062	0	0,5	c	0,541	d	0,924	Kom #22
20(78-88)	200x10	0	N-M-Klop.	0,085	-4,408	0	1,492	-0,990	0	0,5	c	0,541	d	0,929	Kom #22
21(68-88)	200x10	0	N-M-Klop.	0,112	-4,300	0	1,357	-1,372	0	0,5	c	0,541	d	0,920	Kom #22
22(82-87)	200x10	0	N-M-Klop.	0,050	-5,878	0	1,468	-0,389	0	0,5	c	0,541	d	0,928	Kom #21
23(61-87)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,065	-6,487	0,001	2,009	0,572	0	0,5	c	0,541	d	0,930	Kom #18
24(78-83)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,080	-10,987	0	1,685	0,535	0	0,5	c	0,541	d	0,934	Kom #24
25(63-83)	200x10	0,270	N-M-Klop.	0,122	-11,443	0	2,256	1,130	0	0,5	c	0,541	d	0,934	Kom #24
26(1-10)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,188	-0,046	3,689	0,949	1,200	-0,646	0,5	b	0,701	b	0,972	Kom #24
27(23-25)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,253	0,051	0,034	6,514	4,976	-0,044	0,5	a0	1,000	b	0,986	Kom #18
28(8-22)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,230	2,908	0,017	6,323	4,727	-0,022	0,5	a0	1,000	b	0,987	Kom #17
29(5-20)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,252	0,092	0,033	6,518	4,981	-0,042	0,5	a0	1,000	b	0,986	Kom #18
30(4-18)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,258	-0,048	0,033	6,602	5,091	-0,043	0,5	b	0,701	b	0,986	Kom #18
31(3-16)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,228	-0,102	0,035	6,141	4,491	-0,045	0,5	b	0,701	b	0,987	Kom #18
32(2-14)	IPE 140	1,280	N-M-Klop.	0,194	-6,012	0,035	5,356	3,369	-0,045	0,5	b	0,701	b	0,988	Kom #18
33(7-12)	IPE 140	1,300	N-M-Klop.	0,211	0,035	0,032	5,315	4,134	-0,041	0,5	a0	1,000	b	0,986	Kom #18

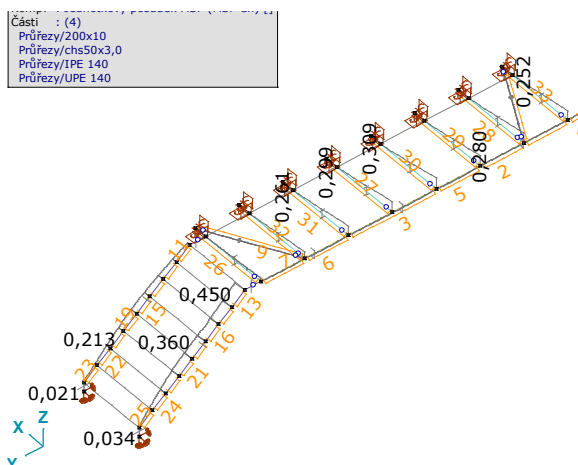
Lineární výpočet	
Norma	Eurocode-CZ
Stav	: Obálka Min,Max
Obálka	: Vše MSÚ
E (P)	: 2,97E-8
E (W)	: 2,97E-8
E (Eq)	: 9,19E-9
Komp.	: Jednotkový posudek MSÚ []
Části	: (4)
Průřezy/200x10	
Průřezy/chs50x3,0	
Průřezy/IPE 140	
Průřezy/UPE 140	



[Stl], > 4 části, Lineární, Obálka (Vše MSÚ), Jednotkový posudek MSÚ, Diagram

• **Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, Obálka (MSP Charakteristická), Části]**

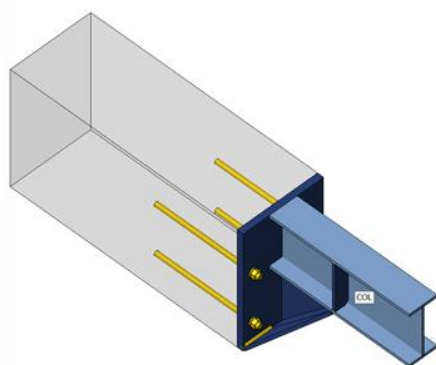
Prvek	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.	ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	Křivka třída N	$\chi_N$	Křivka třída LT	$\chi_{LT}$	$e_{y,limit}$ [mm]	$e_{z,limit}$ [mm]	Stav
1(7-8)	UPE 140	0	N-M-V	0	0	0,155	-0,046	c	0,881	a	1,000	—	L/300	Kom #46
2(8-5)	UPE 140	0	N-M-V	0	-0,003	0,169	-0,046	c	0,881	a	1,000	—	L/300	Kom #46
3(4-3)	UPE 140	0,472	MSP	0,018	0	1,046	-0,741	c	0,712	a	0,666	—	L/300	Kom #52
4(6-7)	UPE 140	0	N-M-V	0	0,001	0,150	-0,046	a0	1,000	a	0	—	L/300	Kom #46
5(5-4)	UPE 140	0,385	MSP	0,019	0,001	1,098	-0,839	c	0,881	a	0,666	—	L/300	Kom #58
6(3-2)	UPE 140	0,385	MSP	0,022	0,010	0,828	-0,370	c	0,881	a	0,666	—	L/300	Kom #55
7(2-1)	UPE 140	0,297	MSP	0,018	0,012	0,624	-0,332	c	0,881	a	0,666	—	L/300	Kom #55
8(12-8)	chs50x3,0	0	N-M-V	0	0	0	0	a	0,704	—	—	—	—	Kom #46
9(10-2)	chs50x3,0	0	N-M-V	0	0	0	0	a0	1,000	—	—	—	—	Kom #46
10(77-102)	200x10	0,270	MSP	0,216	0,035	-0,195	-0,215	c	0,541	d	0,930	—	L/300	Kom #54
11(60-102)	200x10	0,270	MSP	0,165	0,036	-0,149	-0,211	c	0,541	d	0,918	—	L/300	Kom #54
12(73-98)	200x10	0	MSP	0,402	0,036	-0,362	-0,276	c	0,541	d	1,000	—	L/300	Kom #54
13(56-98)	200x10	0	MSP	0,450	0,037	-0,405	-0,280	c	0,541	d	0,941	—	L/300	Kom #54
14(77-97)	200x10	0,270	MSP	0,244	0,034	-0,220	-0,219	c	0,541	d	0,912	—	L/300	Kom #54
15(72-97)	200x10	0,108	MSP	0,247	0,034	-0,223	-0,221	c	0,541	d	0,895	—	L/300	Kom #54
16(73-93)	200x10	0	MSP	0,363	0,035	-0,328	-0,272	c	0,541	d	0,735	—	L/300	Kom #54
17(68-93)	200x10	0,081	MSP	0,360	0,027	-0,324	-0,244	c	0,541	d	0,894	—	L/300	Kom #51
18(82-92)	200x10	0	MSP	0,213	0,025	-0,192	-0,160	c	0,541	d	0,928	—	L/300	Kom #51
19(72-92)	200x10	0	MSP	0,243	0,026	-0,219	-0,150	c	0,541	d	0,911	—	L/300	Kom #51
20(78-88)	200x10	0	MSP	0,316	0,024	-0,285	-0,218	c	0,541	d	0,929	—	L/300	Kom #58
21(68-88)	200x10	0	MSP	0,355	0,024	-0,320	-0,229	c	0,541	d	0,920	—	L/300	Kom #52
22(82-87)	200x10	0	MSP	0,158	0,025	-0,142	-0,169	c	0,541	d	0,928	—	L/300	Kom #51
23(61-87)	200x10	0	MSP	0,089	0,024	-0,080	-0,178	c	0,541	d	0,105	—	L/300	Kom #57
24(78-83)	200x10	0	MSP	0,238	0,023	-0,215	-0,208	c	0,541	d	0,936	—	L/300	Kom #52
25(63-83)	200x10	0	MSP	0,138	0,022	-0,125	-0,198	c	0,541	d	0,578	—	L/300	Kom #52
26(1-10)	IPE 140	0	MSP	0,090	-0,229	-0,389	0,754	b	0,701	b	0	—	L/300	Kom #54
27(23-25)	IPE 140	0	MSP	0,299	-0,149	-1,296	0,139	a0	1,000	b	0	—	L/300	Kom #49
28(8-22)	IPE 140	0	MSP	0,280	-0,139	-1,213	-0,156	a0	1,000	b	0	—	L/300	Kom #49
29(5-20)	IPE 140	0	MSP	0,300	-0,142	-1,301	-0,093	a0	1,000	b	0	—	L/300	Kom #49
30(4-18)	IPE 140	0	MSP	0,309	-0,145	-1,337	-0,006	b	0,701	b	0	—	L/300	Kom #49
31(3-16)	IPE 140	0	MSP	0,261	-0,183	-1,132	0,350	b	0,701	b	0	—	L/300	Kom #48
32(2-14)	IPE 140	0	MSP	0,187	-0,219	-0,811	0,302	b	0,701	b	0	—	L/300	Kom #54
33(7-12)	IPE 140	0	MSP	0,252	-0,139	-1,091	-0,184	a0	1,000	b	0	—	L/300	Kom #49



[Stl], > 4 části, Lineární, Obálka (MSP Charakteristická), Jednotkový posudek MSP, Diagram

### 3.3.6 Kotvení konzol

Název	Průřez	$\beta$ – Směr [°]	$\gamma$ – Sklon [°]	$\alpha$ – Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v
COL	2 - IPE140	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Uzel



Ocel	S 235 (EN)
Beton	C25/30 (EN)
Šrouby	M12 8.8

Betonová patka		
CB 1		
Rozměry	213 x 310	mm
Výška	600	mm
Kotva	M12 8.8	
Kotevní délka	240	mm
Přenos smykové síly	Tření	

- **Účinky zatížení (rovnováha není požadována)**

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	0.0	0.0	-4.2	0.0	5.1	0.0

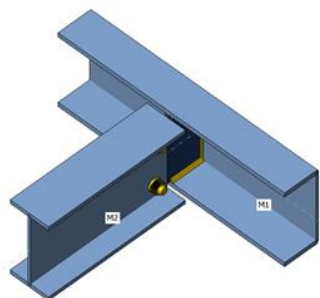
- **Souhrn**

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	0,0 < 5,0%	OK
Kotvy	1158,1 > 100%	Nevyhovuje!
Svary	7,0 < 100%	OK
Betonový blok	28,0 < 100%	OK
Smyk	54,3 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

### 3.3.7 Přípoj IPE140 k UPE140

Název	Průřez	β – Směr [°]	α - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v	X [mm]
M1	5 - UPE(ČSN)140	180,0	0,0	0	0	0	Uzel	0
M2	2 - IPE140	-90,0	0,0	0	0	0	Šrouby	79





## Materiál

Ocel	S 235 (EN)
Šrouby	M12 8.8

• **Účinky zatížení (rovnováha není požadována)**

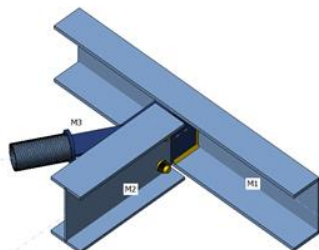
Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M2	1,5	0,0	-2,5	0,0	0,0	0,0
LE2	M2	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

• **Souhrn**

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5,0%	OK
Šrouby	16,7 < 100%	OK
Svary	20,6 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

## 3.3.8 Přípoj ztužidla

Název	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\alpha$ - Pootočení [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v	X [mm]
M1	5 - UPE(ČSN)140	180,0	0,0	0	0	0	Uzel	0
M2	2 - IPE140	-90,0	0,0	0	0	0	Šrouby	79
M3	6 - CHS50,3	-120,0	0,0	0	0	0	Uzel	0



## Materiál

Ocel	S 235 (EN)
Šrouby	M12 8.8

• **Účinky zatížení (rovnováha není požadována)**

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M2	1,5	0,0	-2,5	0,0	0,0	0,0
	M3	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LE2	M2	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	M3	-8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

• **Souhrn**

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5,0%	OK
Šrouby	28,5 < 100%	OK
Svary	20,8 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

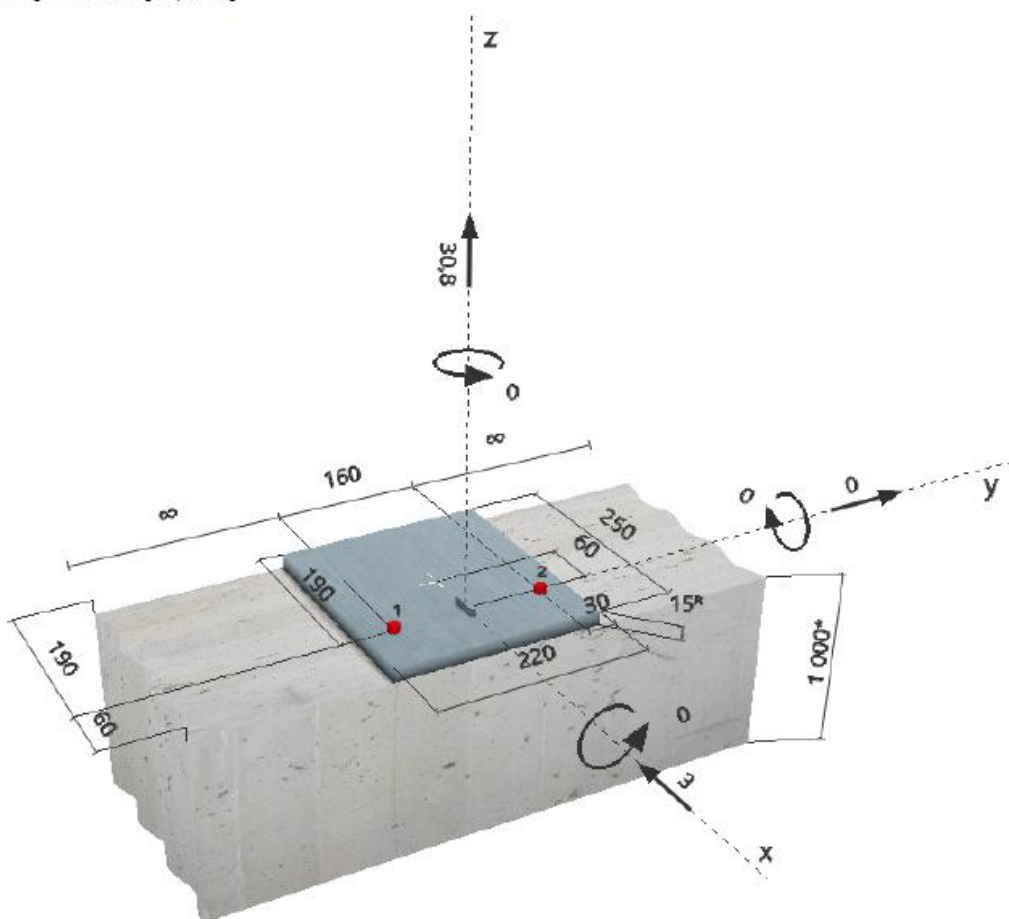
## • Návrh tahových kotev

### 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 240 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{mm}$ )
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný / Platný:	28.07.2017 / -
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)
Distanční montáž:	$e_0 = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15 \text{ mm}$
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 250 \text{ mm} \times 220 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	Plechový pásek, $30 \times 5,0$ ; ( $V \times \check{S} \times T$ ) = $30 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$
Základní materiál:	bez trhlin beton, C20/25, $f_{o,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 1\,000 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	kotevní otvor vrtaný příklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Rozteč výztuže < 150 mm (jakýkoliv $\varnothing$ ) nebo < 100 mm ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ ) žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

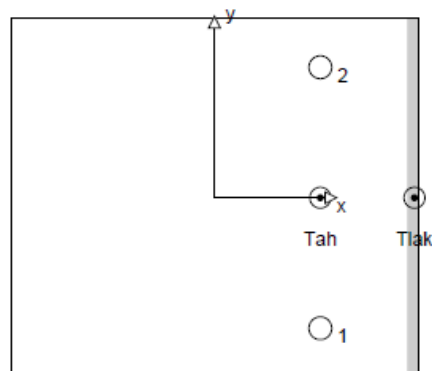
### Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	16,732	1,500	-1,500	0,000
2	16,732	1,500	-1,500	0,000

max. tlakové přetvoření betonu: 0,12 [‰]  
 max. tlakové napětí v betonu: 3,67 [N/mm<sup>2</sup>]  
 výsledná tahová síla v (x/y)=(65/0): 33,464 [kN]  
 výsledná tlaková síla v (x/y)=(123/0): 2,664 [kN]

Kotevní síly za předpokladu pevné patní desky!



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	16,732	44,933	38	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	33,464	84,016	40	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	33,464	39,842	84	OK
Porušení rozštěpením**	33,464	98,865	34	OK

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

## 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_V$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	1,500	26,960	6	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	3,000	79,683	4	OK
Porušení okraje betonu ve směru x-**	3,000	44,345	7	OK

\* nejnejpříznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

## 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

Selhání oceli

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,840	0,068	1,000	76	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

## 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	=	12,394 [kN]	$\delta_N$	=	0,041 [mm]
$V_{Sk}$	=	1,111 [kN]	$\delta_V$	=	0,056 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,069 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	=	12,394 [kN]	$\delta_N$	=	0,082 [mm]
$V_{Sk}$	=	1,111 [kN]	$\delta_V$	=	0,089 [mm]
			$\delta_{NV}$	=	0,121 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

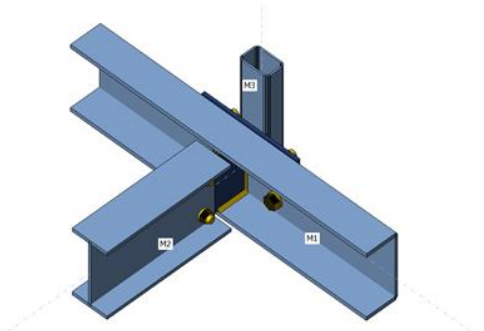
## 7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

## Upevnění je bezpečné!

### 3.3.9 Přípoj zábradlí

Název	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v	X [mm]
M1	5 - UPE(ČSN)140	180,0	0,0	0	0	0	Uzel	0
M2	2 - IPE140	-90,0	0,0	0	0	0	Šrouby	79
M3	7 - RHS60/40/3.0	0,0	-90,0	0	47	0	Pozice	900



#### Materiál

Ocel	S 235 (EN), S 355 (EN)
Šrouby	M12 8.8, M16 8.8

#### • Účinky zatížení (rovnováha není požadována)

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	0,0
	M1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	0,0
	M3	-1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0

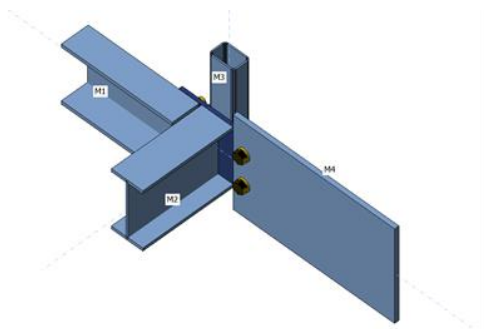
#### • Souhrn

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5,0%	OK
Šrouby	12,8 < 100%	OK
Svary	13,5 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

### 3.3.10 Přípoj schodnice

Název	Průřez	$\beta$ - Směr [°]	$\gamma$ - Sklon [°]	Odsazení ex [mm]	Odsazení ey [mm]	Odsazení ez [mm]	Síly v	X [mm]
M1	5 - UPE(ČSN)140	180,0	0,0	42	0	0	Uzel	0
M2	2 - IPE140	-90,0	0,0	-30	0	0	Šrouby	0
M3	7 - RHS60/40/3.0	0,0	-90,0	0	47	0	Pozice	900
M4	8 - Deska 10, 220	0,0	0,0	0	0	-16	Šrouby	69





## Materiál

Ocel	S 235 (EN), S 355 (EN)
Šrouby	M16 8.8

• **Účinky zatížení (rovnováha není požadována)**

Název	Prvek	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	M1	0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0	0,0
	M3	-1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	M4	-7,5	-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0

• **Souhrn**

Název	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plech	0,0 < 5,0%	OK
Šrouby	7,8 < 100%	OK
Boulení	Nespočteno	

## 4 zakrytí otvorů ve stříškách nad vstupem budovy A2

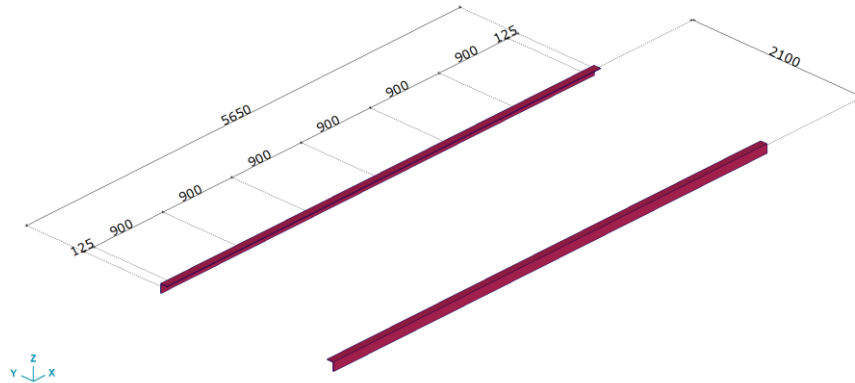
Součástí projektu rekonstrukce, přesněji objektu „pavilon A2“, je také návrh zakrytí otvorů ve stříškách nad vstupem. Konstrukci ŽB střešní desky tl. 250mm jsou umístěny dva obdélníkové otvory o rozměrech 2,1x5,65m. Tyto otvory budou v rámci rekonstrukce zakryty trapézovým plechem s novou skladbou střešního pláště.

### 4.1.1 fotografie otvorů ve střeše nad vstupem



## 4.2 konstrukční řešení

Zakrytí otvorů bude provedeno pomocí trapézových plechů TR85/280/0,75 prostě uložených na ocelové L profily L100/75/9, které budou pomocí certifikovaného kotevního systému kotevny po delších stranách obdélníkových otvorů v ŽB desce. Trapézové plechy tak budou staticky fungovat jako prosté nosníky s rozpětím 2,1m.



Dokument Přehled

### 4.2.1 Materiály

Jméno	Typ	Národní návrhová norma	Norma materiálu	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1 S 235	Ocel	Eurocode-CZ	10025-2	Lineární	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850

Jméno	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
1 S 235	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360	$f_y^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215	$f_u^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360

### 4.2.2 Průřezy

Jméno	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r1 [mm]	Ax [mm <sup>2</sup> ]	Ay [mm <sup>2</sup> ]	Az [mm <sup>2</sup> ]	Ix [mm <sup>4</sup> ]	Iy [mm <sup>4</sup> ]	Iz [mm <sup>4</sup> ]	Iyz [mm <sup>4</sup> ]
1 L 100/80/8	80,0	100,0	8,0	8,0	12,0	1406,92	687,59	542,40	33184,3	792131,9	1390683,0	-610172,4

Jméno	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]
1 L 100/80/8	1771022,0	411792,7	58,06	1,8E+07	30973,6	25299,1	10647,2	12312,1	43043,4	20558,9	23,7	31,4

Jméno	Hy [mm]	Hx [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	B.n.
1 L 100/80/8	100,0	80,0	30,3	20,5	-25,2	-16,0	4

### 4.2.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Skupina	Typ skupiny
1 ST1	PERM1	Stálé
2 ST2	PERM1	Stálé
3 ST3	INC1	Nahodilé
4 ST4	INC2	Nahodilé
5 ST5	INC2	Nahodilé

### 4.2.4 Skupiny zatížení (Eurocode-CZ)

Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	$\xi$	$\gamma$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	Současné zat.
1 PERM1	Stálé	1,350	1,000	0,850					1
2 INC1	Nahodilé				1,500	0,500	0,200	0	0
3 INC2	Nahodilé				1,500	0,600	0,200	0	0

### 4.2.5 Nosníky

Uzel i	Uzel j	Délka	Lokální x	Materiál	Počátek průřez	Konec průřez	Ref. <sub>z</sub>	ER <sub>St</sub>	ER <sub>End</sub>
1 1	→ 2	5,650	i - j	S 235	1	1	R2	.	.
2 3	← 4	5,650	j - i	S 235	1	1	R2	.	.

### 4.2.6 Uzlóvé podpory

Uzel	X [m]	Y [m]	Typ	Jméno <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]
1 12	8,625	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
2 11	8,625	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10

	Uzel	X [m]	Y [m]	Typ	Jméno <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Jméno <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]
3	7	6,825	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
4	8	6,825	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
5	9	7,725	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
6	10	7,725	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
7	13	5,025	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
8	14	5,025	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
9	15	5,925	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
10	16	5,925	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
11	5	3,225	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
12	6	3,225	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
13	17	4,125	10,600	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10
14	18	4,125	8,500	Glob.	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10	Tuhý - Trans	1E+10	1E+10

	Uzel	Jméno <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Jméno <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Jméno <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]
1	12	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
2	11	Tuhý - Rot	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
3	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—

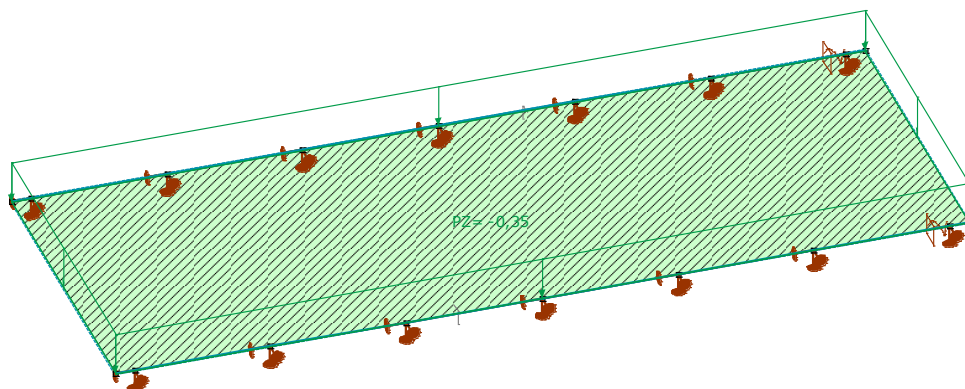
## 4.2.7 Zatížení

• **ST1: Vlastní tíha nosníku**

	Σ [kg]
1-16	124,801
Celkem	124,801

• **ST2: Plošné zatížení na ploše**

Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	8,750	10,600	0
					pY =	0	8,750	8,500	0
					pZ =	-0,35	3,100	8,500	0
							3,100	10,600	0

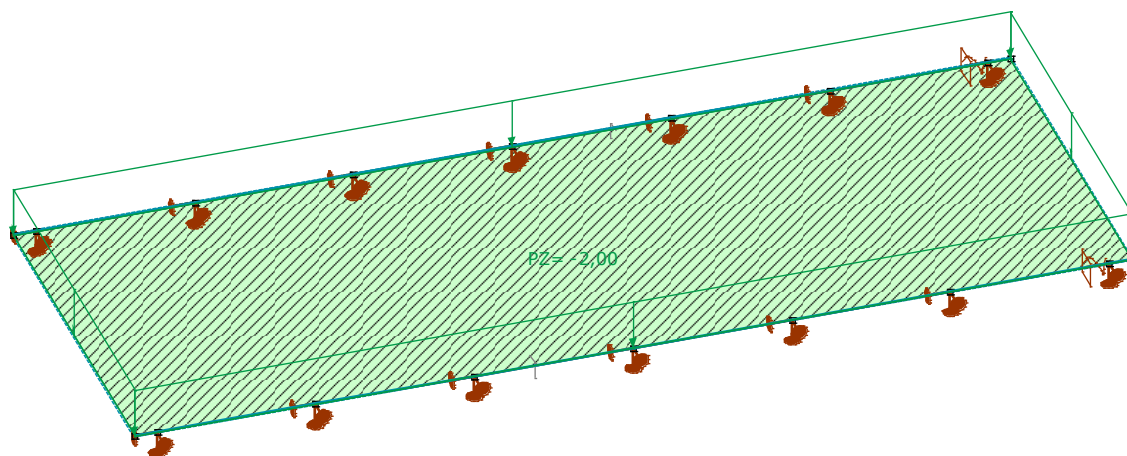


Dokument Nosník, L 100/80/8, ST2

• **ST3: Plošné zatížení na ploše**

Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	3,100	10,600	0
					pY =	0	3,100	8,500	0
					pZ =	-2,00	8,750	8,500	0

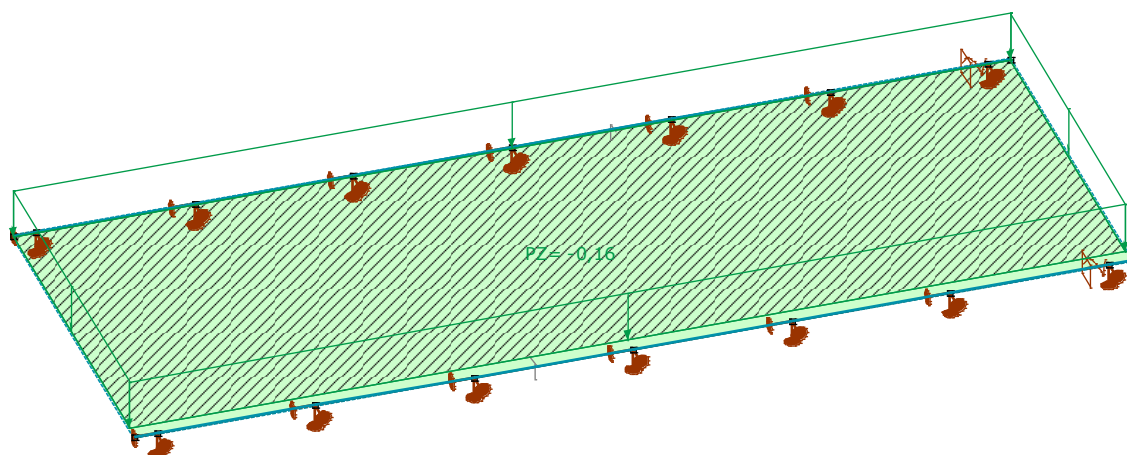
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
							8,750	10,600	0



Dokument Nosník, L 100/80/8, ST3

• **ST4: Plošné zatížení na ploše**

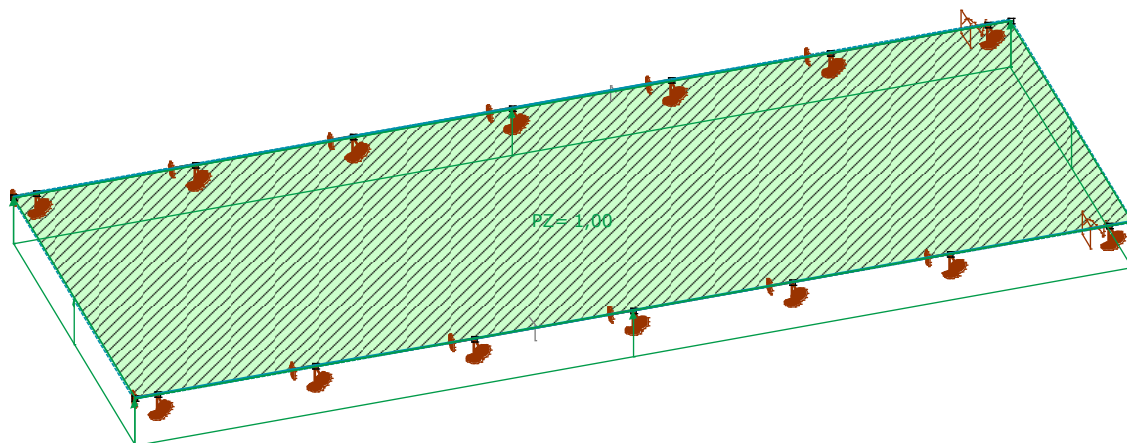
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	3,100	10,600	0
					pY =	0	3,100	8,600	0
					pZ =	-0,16	8,750	8,600	0
							8,750	10,600	0



Dokument Nosník, L 100/80/8, ST4

• **ST5: Plošné zatížení na ploše**

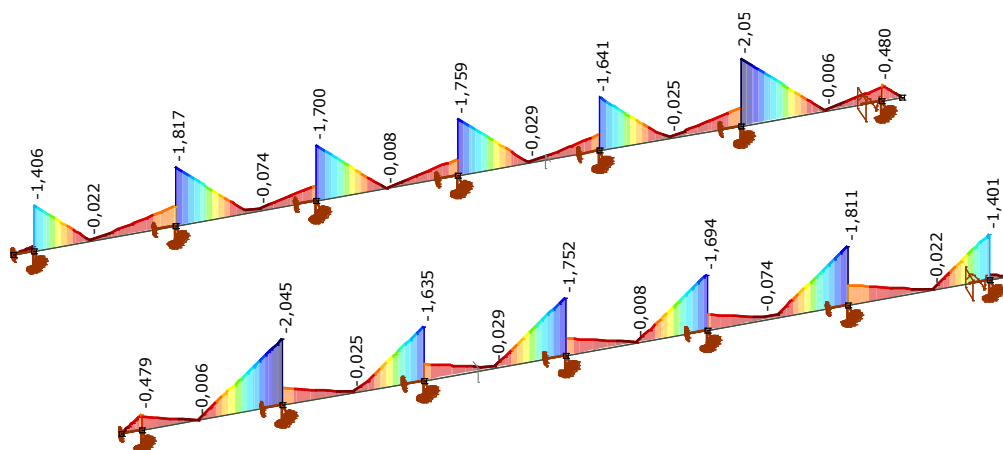
Prvek	Index	Směr	Typ	V otvoru	Komp.	Hodnota [kN/m <sup>2</sup> ]	X [m]	Y [m]	Z [m]
Panely*	1	Globální	Konstant.	ne	pX =	0	3,100	10,600	0
					pY =	0	3,100	8,500	0
					pZ =	1,00	8,750	8,500	0
							8,750	10,600	0



### Dokument Nosník, L 100/80/8, ST5

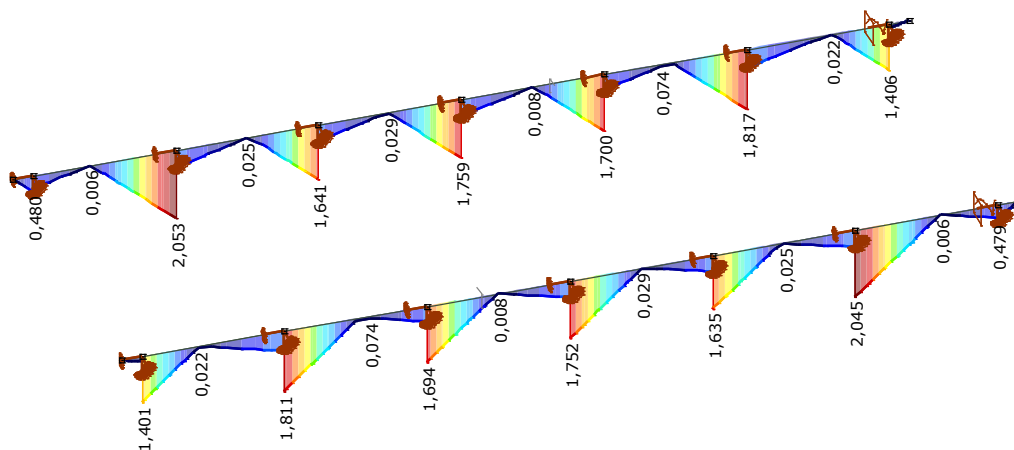
#### 4.2.8 Vnitřní síly na nosníku [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Nosníky / L 100/80/8]

Skoř.	Jméno průřezu	C	min. max.	Stav	Poz. [m]	Uzel	Vy [kN]	Mz [kNm]
1	1	L 100/80/8	Nx	min	Kom #1	0	(1) 0	0
1	1	L 100/80/8		max	Kom #1	0	(1) 0	0
2	1	L 100/80/8	Vy	min	Kom #22	1,025	(9) -2,053	0,321
2	1	L 100/80/8		max	Kom #22	4,625	(17) 2,053	0,321
2	1	L 100/80/8	Vz	min	Kom #22	3,725	(13) 1,641	0,242
2	1	L 100/80/8		max	Kom #22	1,025	(9) 1,817	0,321
2	1	L 100/80/8	My	min	Kom #22	1,025	(9) 1,817	0,321
2	1	L 100/80/8		max	Kom #22	3,725	(13) 1,641	0,242
2	1	L 100/80/8	Mz	min	Kom #22	5,165	-0,022	-0,227
2	1	L 100/80/8		max	Kom #22	1,025	(9) -2,053	0,321

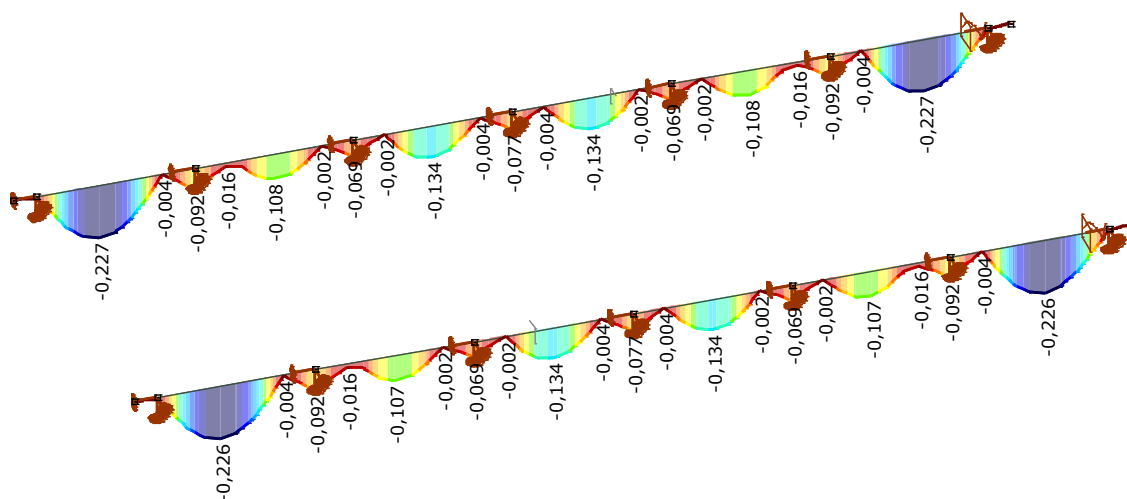


Dokument [I], Nosník, L 100/80/8, Lineární, Obálka Min (MSÚ (a, b)), Vy, Vyplněný diagram

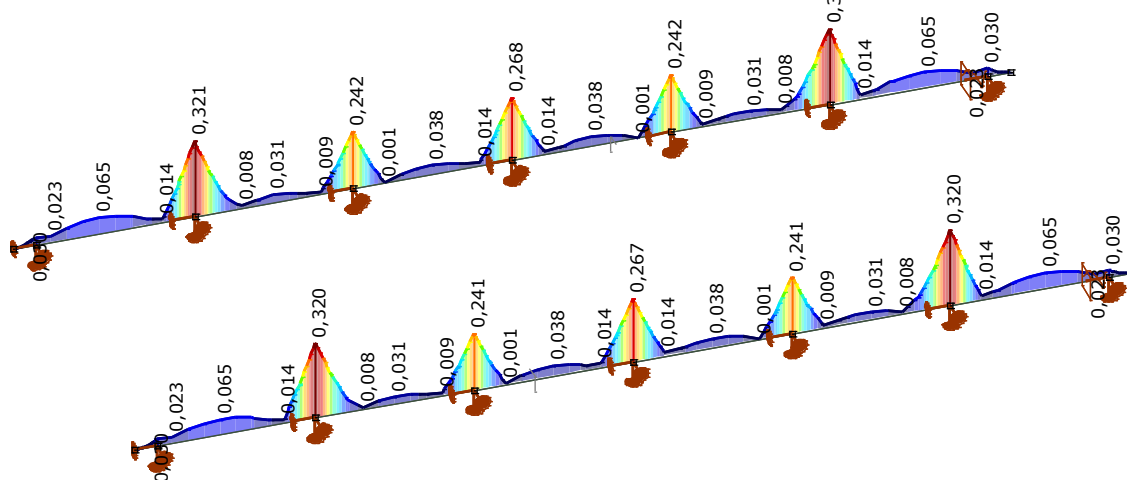




Dokument [I], Nosník, L 100/80/8, Lineární, Obálka Max (MSÚ (a, b)), Vy, Vyplněný diagram



Dokument [I], Nosník, L 100/80/8, Lineární, Obálka Min (MSÚ (a, b)), Mz, Vyplněný diagram



Dokument [I], Nosník, L 100/80/8, Lineární, Obálka Max (MSÚ (a, b)), Mz, Vyplněný diagram

#### 4.2.9 Vnitřní síly v uzlové podpoře [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Nosníky / L 100/80/8]

Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min.	max.	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Uzel	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	C	min.	Stav	Rx	Ry	Rz
							max.		[kN]	[kN]	[kN]
1	12	8,625	10,600	0	Glob.	Rx	min	Kom #1	0	0	-0,234
1	12	8,625	10,600	0	Glob.		max	Kom #1	0	0	-0,234
1	12	8,625	10,600	0	Glob.	Ry	min	Kom #1	0	0	-0,234
1	12	8,625	10,600	0	Glob.		max	Kom #1	0	0	-0,234
5	9	7,725	10,600	0	Glob.	Rz	min	Kom #22	0	0	-3,870
13	17	4,125	10,600	0	Glob.		min	Kom #22	0	0	-3,870
5	9	7,725	10,600	0	Glob.		max	Kom #18	0	0	1,107
6	10	7,725	8,500	0	Glob.		max	Kom #18	0	0	1,107
13	17	4,125	10,600	0	Glob.		max	Kom #18	0	0	1,107
14	18	4,125	8,500	0	Glob.		max	Kom #18	0	0	1,107

#### 4.2.10 Jednotkový posudek konstrukčního prvku (Eurocode-CZ) [Lineární, Obálka (MSÚ (a, b)), Nosníky / L 100/80/8]

Prvek	Průřez	Max. Poz. [m]	Výpočet	Max.	Vy [kN]	Mz [kNm]	Ky	Kz	Kw	Za	Křivka třída N	χN	Stav
1(6-18)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,113	-2,045	0,320	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
2(5-17)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,114	2,053	0,321	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
3(14-16)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,095	-1,752	0,267	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
4(13-15)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,095	1,759	0,268	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
5(14-18)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,113	1,811	0,320	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
6(13-17)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,114	-1,817	0,321	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
7(9-12)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,114	-2,053	0,321	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
8(10-11)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,113	2,045	0,320	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
9(8-10)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,113	-1,811	0,320	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
10(7-9)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,114	1,817	0,321	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
11(8-16)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,095	1,752	0,267	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
12(7-15)	L 100/80/8	0,900	N-M-V	0,095	-1,759	0,268	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
13(4-12)	L 100/80/8	0,125	N-M-V	0,011	-0,480	0,030	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
14(2-11)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,011	0,479	0,030	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
15(1-6)	L 100/80/8	0,125	N-M-V	0,011	-0,479	0,030	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22
16(3-5)	L 100/80/8	0	N-M-V	0,011	0,480	0,030	1,000	1,000	1,000	0,743	a0	1,000	Kom #22

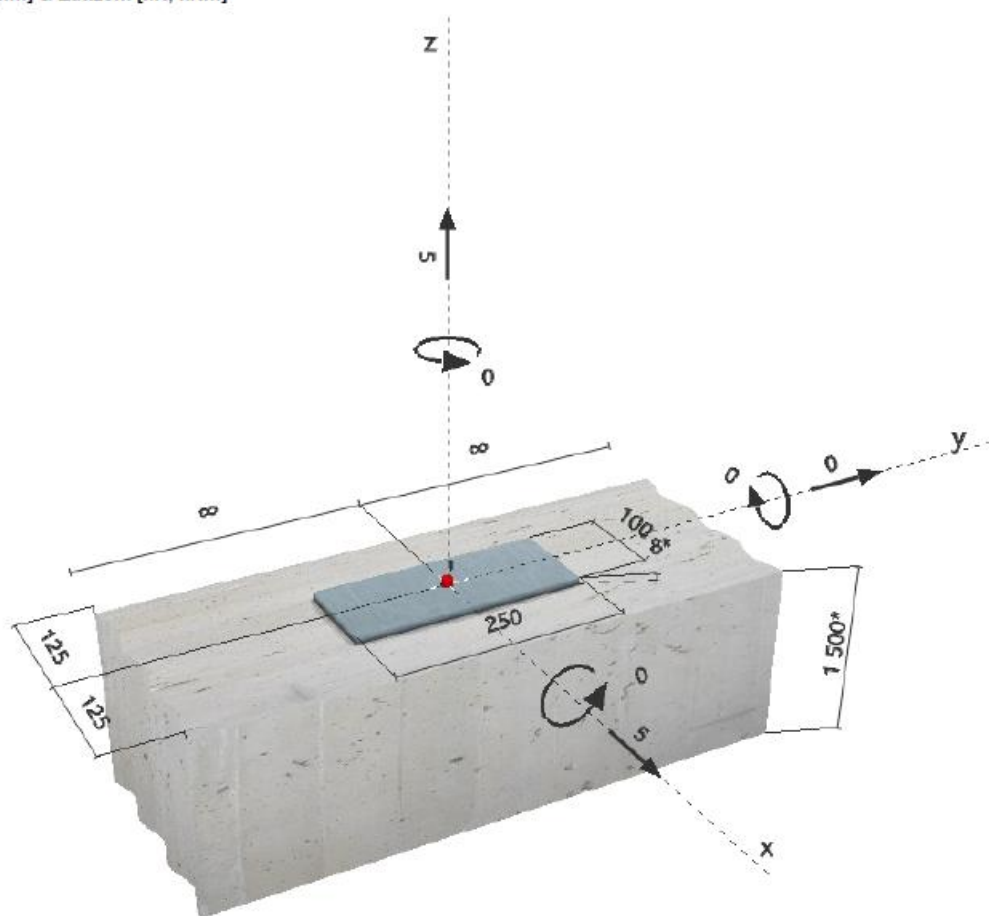
### 4.3 Návrh kotvení

#### 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M12
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 120 \text{ mm}$ ( $h_{ef,limit} = - \text{mm}$ )
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydání I Platný:	28.07.2017   -
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 8 \text{ mm}$
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 100 \text{ mm} \times 250 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	žádný profil
Základní materiál:	bez trhlin beton, C20/25, $f_{c,cube} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ; $h = 1\,500 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Rozteč výztuže < 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo < 100 mm (Ø ≤ 10 mm) žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] &amp; Zatížení [kN, kNm]



## 1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využ. [%]
1	Kombinace 1	$V_x = 5,000; V_y = 0,000; N = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,250; M_z = 0,000;$	Ne	ne	26
2	Kombinace 2	$V_x = 5,000; V_y = 0,000; N = 5,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$	Ne	ne	26

## 2 Zatěžovací stav/Výsledné síly v kotvách

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

## Reakce v kotvách [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	5,000	5,000	5,000	0,000

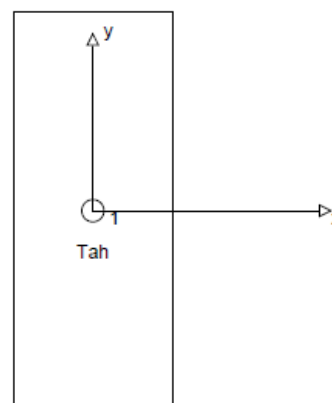
max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm<sup>2</sup>]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 5,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

Kotevní síly za předpokladu pevné patní desky!



## 3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_N$ [%]	Stav
Porušení oceli*	5,000	44,933	12	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	5,000	34,243	15	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	5,000	27,916	18	OK
Porušení rozštěpením**	5,000	60,541	9	OK

\* nejnepříznivější kotva \*\* skupina kotev (kotvy v tahu)

#### 4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití $\beta_v$ [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	5,000	26,960	19	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	5,000	55,832	9	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	5,000	19,245	26	OK

\* nejnepriznivější kotva \*\* skupina kotev (rovnocenné kotvy)

#### 5 Kombinace zatížení tah/smyk (EOTA TR 029, bod 5.2.4)

Selhání oceli

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,179	0,260	1,500	21	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1,0$$

#### 6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	= 3,704 [kN]	$\delta_N$	= 0,025 [mm]
$V_{Sk}$	= 3,704 [kN]	$\delta_V$	= 0,185 [mm]
		$\delta_{NV}$	= 0,187 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$N_{Sk}$	= 3,704 [kN]	$\delta_N$	= 0,049 [mm]
$V_{Sk}$	= 3,704 [kN]	$\delta_V$	= 0,296 [mm]
		$\delta_{NV}$	= 0,300 [mm]

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

#### 7 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Anchor vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, když je podrobena návrhovému zatížení. PROFIS Anchor vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí stres v kotevní desce na základě předpokladů viz výše. Důkaz, že je kotevní deska tuhá, PROFIS Anchor neprovádí. Vstupní údaje a výsledky se musí být kontrolovány v souladu se stávající úrovní podmínek a znalostí!
- Kontrolu přenosu zatížení do základního materiálu je požadováno provést v souladu s EOTA TR 029 část 7!
- Návrh je platný pouze v případě, když průměry otvorů pro kotvy v kotevní desce nejsou větší než je stanoveno v EOTA TR029, tabulka 4.1! Komentář ohledně větších otvorů je uveden v EOTA TR029, článek 1.1!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (vyfouknout 4x ruční pumpou, vykartáčovat 4x, opět vyfouknout 4x ruční pumpou).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

**Upevnění je bezpečné!**

## 5 materiály a technologie nosných konstrukcí

Pro nosné konstrukce a prvky se navrhuji následujícími běžné materiály a technologií. Podrobnější návrh a specifikace materiálových vlastností doplní až DPS.

Konstrukční oceli dle EN 10025-2:

**S 235 J2** (11 373) \_ OK.

Beton základových konstrukcí podle ČSN EN 206:

**beton C20/25 XC1 XA1** – základ schodišťového ramene;

Ocelová výztuž ŽB a OB konstrukcí – **B500B** nebo **B500A** se zaručenou svařitelností, dle normy ČSN EN 10080.

Distanční a ostatní prvky pro výztuž - dle zvyklostí dodavatele stavby.

**beton B20** – původní ŽB stropní konstrukce, vyztužené betonářskou výztuží 102016(E)

Trapézový plech:

Mat. S320G, pozinkovaný lakovaný

### 5.1 antikorozi ochrana OK

Všechny prvky/díly OK budou chráněny žárovým pozinkováním provedeným plně v souladu s normovým předpisem ČSN EN ISO 1461. Obecně musí protikorozi ochrana odpovídat stupni korozi agresivity daného prostředí podle ISO 12944-2. V souladu s touto normou navrhujeme následující jednotný stupeň agresivity prostředí (SAP):

- **C3** ... neizolované a venkovní OK vystavené povětrnosti

Pro montážní spoje OK musí být použity výhradně žárově pozinkované šrouby!

### 5.2 software pro SV

Ke statické analýze konstrukce (lineární FEM výpočet), výpočtům vnitřních sil, deformací i pro posouzení průřezů OK jsme využili program Axis VM (verze X5). Detaily OK, hlavní dílenské i montážní spoje budou v rámci DPS posouzeny pomocí programů IDEA StatiCa (verze 10.1, od firmy IDEA RS, s.r.o.). K sestavení výpočetních tabulek a řešení obecných algoritmů byl převážně využit program Microsoft EXCEL.

Statický výpočet a konstrukčního řešení je v souladu s platnými normami pro návrh ocelových a betonových konstrukcí (ČSN EN).

U nově navržených konstrukcí je statickým výpočet prokázána dostatečná mechanická odolnost a stabilita (I. MS) za normální teploty a bylo kontrolováno i splnění limitů deformací (mezní průhyby, II. MS). Posouzení za požární situace není dle PB vyžadováno (=R0).

## 6 požadavky na dokumentaci, průzkumy a provádění

### 6.1 technologické postupy

Pro projekt jsou navrženy běžná konstrukční řešení a detaily. Rovněž technologická opatření jsou běžná pro daný druh stavby.

### 6.2 provádění ocelových konstrukcí

Výroba a montáž ocelových konstrukcí a prvků musí splňovat požadavky normy **ČSN EN 1090-2** a v případě OK s uzavřenými dutými profily i normě **ČSN EN 1090-4**, která doplňuje pravidla pro konstrukce z dutých průřezů. Všechny navržené OK jsou projektem zařazeny do třídy provedení **EXC2** dle výše uvedené normy s povolenými výrobními a montážními odchylkami dle **přílohy D**.

Duté uzavřené profily OK musí být před zinkováním navrtány - řeší VMD!

#### 6.2.1 spoje a kotvení OK

*Hlavní konstrukční detaily jsou vykresleny na výkresech konstrukčního řešení. Podrobně řeší VMD, která musí plně respektovat statické a konstrukční řešení DSJ anebo musí být doložen písemný souhlas odpovědného statika se změnou KSŘ.*



Obecně lze napsat, že kotvení OK je navrženo v podobě dodatečně osazovaných vrtaných a chemicky lepených šroubů (chemické kotvy) jakosti 8.8, kterými se ukotví patní plech k ŽB základu. Je počítáno s podlitím patního plechu cementovou (zálivkovou) maltou o minimální pevnosti 20 N/mm<sup>2</sup>. Tloušťka podlití má být v rozmezí 5 ÷ 15 mm.

V případě kotvení nosných konstrukcí se smí použít pouze certifikovaný kotevní systém. Při realizaci se vyžaduje plně respektovat prováděcí předpisy a doporučení výrobce.

Dílské/výrobní spoje u oceli jsou navrženy jako svařované, tupé podložené svary tvaru ½ V s plným průvarem kořene a nepřerušované koutové svary na plnou únosnost připojovaného průřezu.

Montážní spoje OK - šroubované montážními spoje mezi jednotlivými dílci a prvky OK (výhradně u předem zinkovaných OK). Šroubové spoje - šrouby jakostní třídy 8.8, dle ČSN EN ISO 4016 / (DIN 933), pozinkovaný spojovací materiál. Mazání závitů šroubů při utahování - MoS<sub>2</sub>. Všechny šrouby musí být utaženy na předepsaný moment. Všechny šroubové spoje musí splňovat předepsané podmínky dle příslušných norem pro návrh a provádění – rozteče, vzdálenosti od okrajů, apod.

Další dělení větších konstrukčních celků a delších prvků OK na menší montážní dílce **musí odpovídat statickému modelu konstrukcí**, řeší výrobně montážní dokumentace (VMD). K navrženým montážním spojům musí být zpracován statický výpočet spojů a konstrukčních detailů, který prokáže dostatečnou únosnost navrženého spoje.

### 6.3 požadavky na dokumentaci

Tato dokumentace slouží jako dokumentace pro provedení stavby. Obsahem a rozsahem odpovídá vyhlášce č. 499/2006 Sb. (ve znění aktuální novelizace v. č. 405/2017 Sb.).

Před samotným prováděním stavby je nutné vypracovat podrobnou dodavatelskou dokumentaci stavby (DD), zejména výrobně-montážní dokumentaci OK (VMD) na základě ověření všech předpokladů a přesného geodetického zaměření stávajících konstrukcí, kotevních bodů, rovinatosti primárního opláštění, apod.

**DD musí být odsouhlasena generálním projektantem a také odpovědným statikem!**

### 6.4 požadavky na průzkumy

Projekt se vyhýbá zásahům do nosných konstrukcí stavby a nedochází ke změně ve způsobu užívání a účelu budovy a tak nevznikl požadavek komplexního stavebně technického průzkumu v rámci projektové přípravy. **Dodavatel musí v rámci předrealizační přípravy nechat zpracovat základní STP k doložení dobrého stavu nosných konstrukcí.** Rovněž během provádění stavby musí upozornit na případné objevené vady a poškození, kdy odpovědný projektant/statik/autorský dozor rozhodne o nutnosti opravy a konkretizuje způsob nápravy.

## 7 závěr

Předložené stavebně konstrukční řešení se statickými výpočty je součástí DPS k záměru stavební akce s cílem rekonstruovat a zateplit vnější plášť budov polikliniky. SKř posuzuje mechanickou odolnost a stabilitu nových stavebních konstrukcí a předkládá zhodnocení vlivu stavební akce na stávající hlavní nosný systém stavby.

Projekt zateplení nenavrhuje žádné zásahy do nosných konstrukcí a nijak se nezmění současná mechanická odolnost a stabilita primárních konstrukcí – monolitického ŽB skeletu. Propočet hmotnostní bilance, tedy změny stálého zatížení stavby v důsledku rekonstrukce vnějšího opláštění, vychází prakticky neutrální až příznivý. Nový střešní plášť bude lehčí a reálné přitížení od kontaktního zateplení obvodových stěn je nízké. Primární svislé nosné konstrukce ani jejich základy nebudou více zatíženy a není tedy nutné provádět komplexní statický přepočet. Nutnou podmínkou je bezvadný stav NK a jejich soulad s původní PD.

Nově navržené konstrukce jsou plně v souladu s platnými normami pro návrh betonových a ocelových konstrukcí (ČSN EN). SV bylo prokázáno, že vyhovují požadavkům mechanické odolnosti a stability (I. MS) a jsou bezpečné! Rovněž prvky OK splňují omezení deformací daná normami pro zastoupené typů konstrukcí.

Stavebně konstrukční řešení vyžaduje podrobnou dodavatelskou dokumentaci, která musí vycházet z předepsaných STP a z podrobného zaměření.

Veškeré nejasnosti a případné změny v navrženém statickém a konstrukčním řešení, jakož to i změny zatížení, vyžadují souhlas statika. Následné úpravy zadání a nové požadavky mohou vést k nutnosti dodatečných úprav /revizi/ projektu. Během realizace stavby bude nutné kontrolovat stav odkrytých nosných konstrukcí, alespoň základní vizuální obhlídkou. V případě objevení jakýchkoliv vad anebo poruch je zapotřebí neprodleně kontaktovat statika, který rozhodne o dalším postupu.

počet stran: -44-

vypracovali: Ing. Jana Rumlová

Ing. Jan Lukáš

odpovědný projektant:

**Ing. Jan Lukáš**

(autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb, 1103418)

V Ostravě, dne 31. 01. 2021