

• KONSTRUKCE STAVEB • STATIKA •

Ing. Milan Šmak, Ph.D.

- Dolní Lhota 215
- 678 01 Blansko

- tel.: 777 01 12 80
- e-mail: milan.smak@seznam.cz
- IČ: 422 75 075

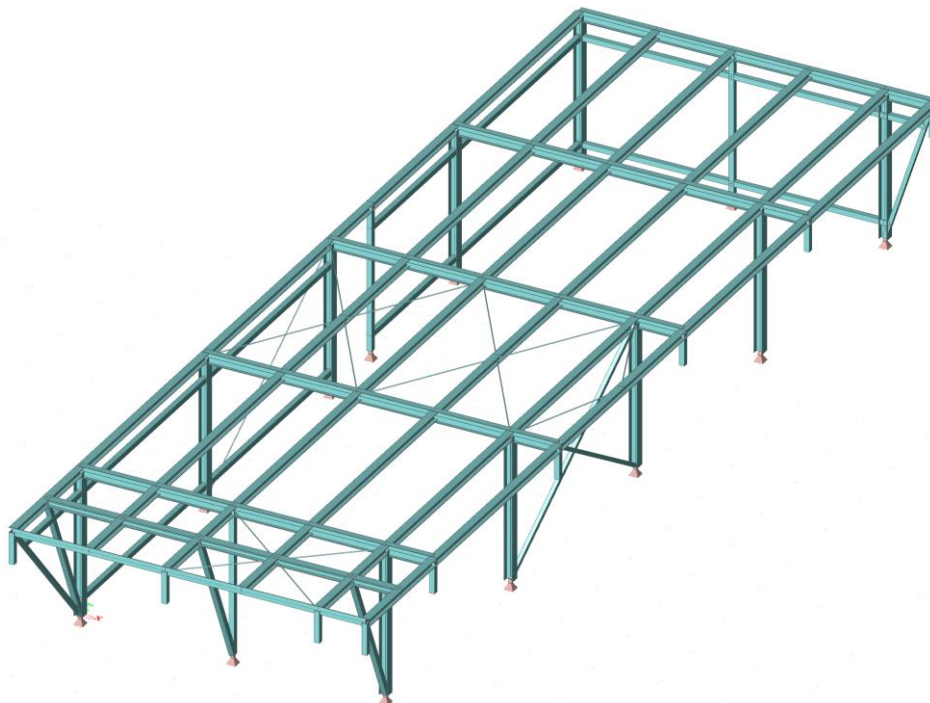
Akce: **Nosná ocelová konstrukce přístřešku pro jízdní kola**
v areálu Masarykovy univerzity na ulici Kotlářská v Brně

Investor: **Masarykova Univerzita Brno**
Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno
IČ 00216224

Objednatel: **pan Ing. Hynek Dvořáček**
jednatel společnosti
Projekt Point Green, s.r.o.
IČ 292 01 691

PROJEKT – STATICKÁ ČÁST

NOSNÁ OCELOVÁ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU



Vypracoval: **Ing. Milan Šmak, Ph.D.**

Brno, červenec 2017

TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Obsah:

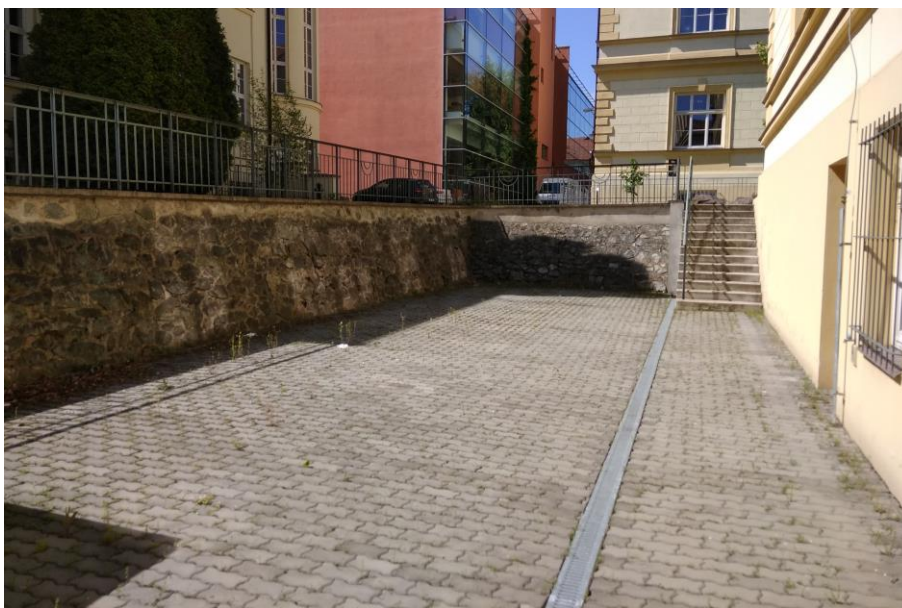
1. Obecné údaje.....	2
2. Normativní dokumenty	2
3. Podklady.....	3
4. Předpoklady ověření nosné konstrukce.....	3
5. Popis konstrukčního řešení zastřešení.....	4
6. Popis statického řešení nosné konstrukce	6
7. Poznámky k realizaci	7
8. Výkaz materiálu	7

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1. Obecné údaje

Předmětem statického výpočtu je nosná ocelová konstrukce přístřešku pro jízdní kola v areálu Masarykovy Univerzity v Brně na ulici Kotlářská.

Přístřešek má půdorysně obdélníkový tvar, rozměry jsou uvažovány cca 5,70x16,85m. Konstrukce přístřešku je vestavěna do prostoru anglického dvorku v těsné blízkosti kamenných opěrných stěn, ke kterým bude těsně přistavěn – viz Obr. 1. Minimální světlá výška přístřešku je 2,10m. Opláštění je provedeno na čelní straně a podélné straně, kde je umístěn vstup do přístřešku a je tvořeno panely s výplní tahokov.



Obr. 1: Situace (místo stavby přístřešku)

Nosná ocelová konstrukce přístřešku pro jízdní kola byla navržena na základě objednávky pana Ing. Hynka Dvořáčka, jednatele společnosti Projekt Point, s.r.o., IČ 293 02 242 (info@projektpoint.cz).

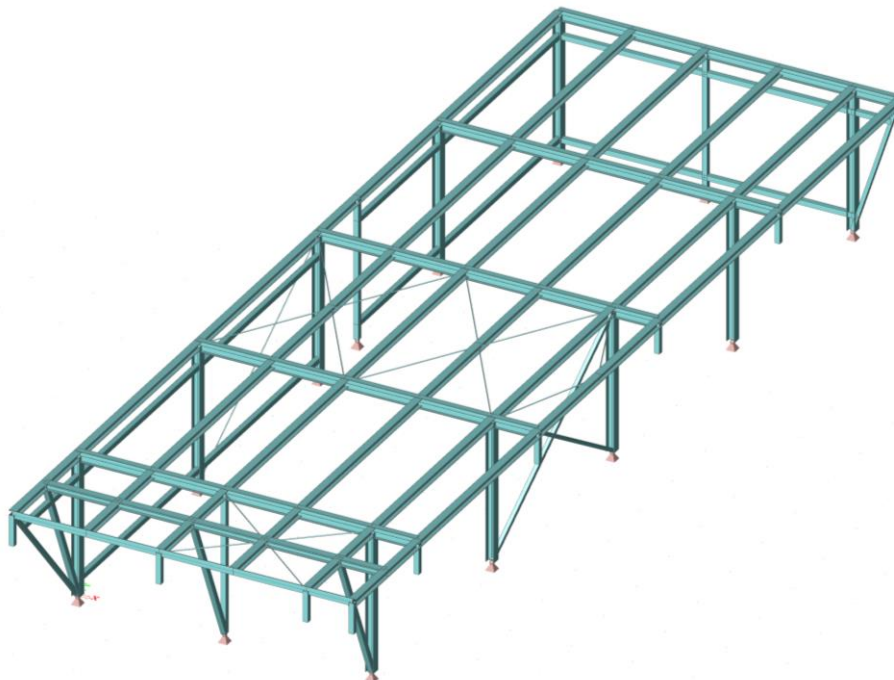
2. Normativní dokumenty

Návrh nosné ocelové konstrukce přístřešku pro jízdní kola byl proveden v souladu s těmito platnými normativními dokumenty:

- ČSN EN 1990: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užité zatížení pozemních staveb.
- ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem.
- ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem.
- ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-8: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-8: Navrhování styčníků.

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Při návrhu nosné ocelové konstrukce byl využit software Scia Engineer, rel. 17.0.76 (licence číslo 555487 Ing. Milan Šmak, Ph.D.) a software Hilti Profis Anchore, rel. 2.5.0.



Obr. 2: Nosná ocelová konstrukce přístřešku pro jízdní kola (výpočtový model Scia Engineer)

3. Podklady

Návrh nosné ocelové konstrukce přístřešku pro jízdní kola byl vypracován na základě stavebně – konstrukčního řešení objektu (geometrie, uspořádání prvků, skladby konstrukcí), vypracovaným Bc. Jakubem Myšákem (Projekt Point, s.r.o., 06 – 07/2017).

4. Předpoklady ověření nosné konstrukce

Statické ověření základních prvků nosné ocelové konstrukce přístřešku pro jízdní kola bylo provedeno na:

- Mezní stav únosnosti s uvažováním vlivu ztráty stability prvku na nejnepríznivější z kombinací návrhových hodnot zatížení, přičemž mezní hodnoty byly pro nosné konstrukce z oceli brány z normativních podkladů pro ocel S235.
- Mezní stav použitelnosti na nejnepríznivější hodnoty deformací z kombinací charakteristických hodnot zatížení, přičemž mezní hodnoty byly pro nosné konstrukce z oceli brány z normativních podkladů pro ocel S235.

Nosná konstrukce přístřešku pro jízdní kola byla navržena na následující proměnná zatížení:

- Klimatické zatížení objektu větrem s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1}$, odpovídající II. větrové oblasti a kategorii terénu IV (podle ČSN EN 1991-1-4).
- Klimatické zatížení sněhem s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem na zemi $s_{k,0} = 0,72 \text{ kN.m}^{-2}$, odpovídající I. sněhové oblasti (podle ČSN EN 1991-1-3, resp. www.snehovamapa.cz pro lokalitu Brno, ulice Kotlářská).

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

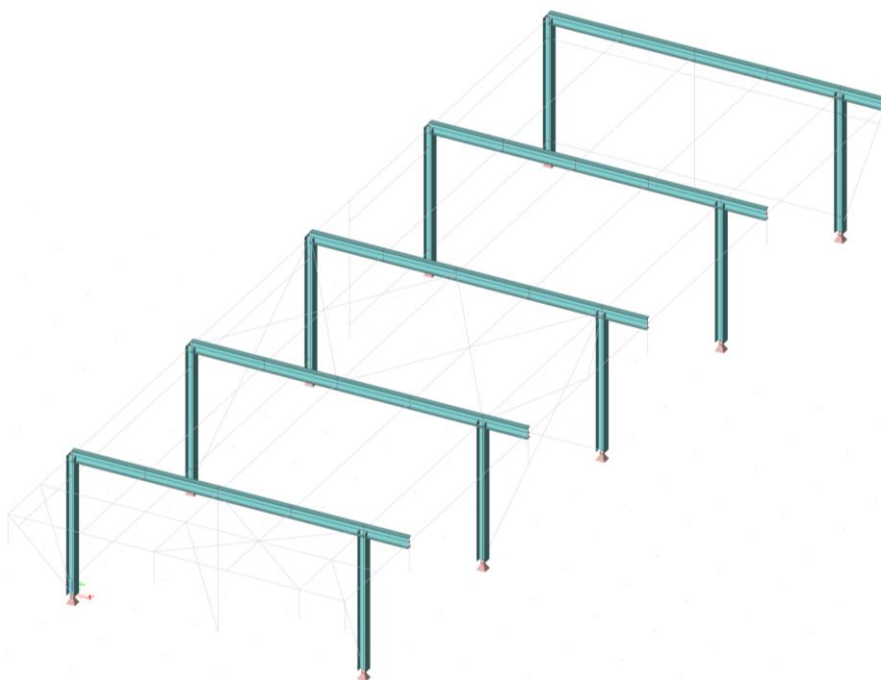
- Užité zatížení na střeše s charakteristickou hodnotou zatížení $q_k = 0,75 \text{ kN.m}^{-2}$, odpovídající kategorii H (nepochůzná střecha) – viz Tab. 6.10(CZ) ČSN EN 1991-1-1.

5. Popis konstrukčního řešení zastřešení

Základními nosnými prvky přístřešku jsou příčné vazby, osazené v osové vzdálenosti 3,70m. vazby sestávají ze sloupů z válcovaného profilu HEA140 (S235) a plnostěnné příčle z válcovaného profilu IPE180 (S235). Sloupy jsou osově vzdáleny 4,80m a jsou kloubově uloženy na základové patky. Příčel je osazena ve sklonu 2,5% a je jednostranně konzolově vyložena 0,75m. Příčel je ke sloupům připojena rámově prostřednictvím čelní desky šrouby M16 (8.8), konzola je připojena svarovými spoji.

Kotvení sloupů na betonové základové patky je kloubové, je tvořeno patním plechem o rozměrech 220x220mm tloušťky 12mm, ke kterému je sloup připojen koutovými svary $a=4\text{mm}$ dokola a kotveními šrouby – chemickými kotvami M12 (8.8), např. HILTI HIT-HY 200-A + HIT-Z M12.

Uspořádání příčných vazeb je patrné z Obr. 3.



Obr. 3: Příčné vazby (výpočtový model)

Nosná část střešního pláště je tvořena trapézovým plechem. Je navržen trapézový plech s výškou vlny 30mm, délkou vlny 220mm z plechu tloušťky 0,63mm nebo 0,75mm – např. plech TR 30/220 od společnosti Kovové profily spol. s r. o. Praha (www.kovprof.cz). Plech je podporován střešními vaznicemi z válcovaného profilu HEA120 (S235), které jsou připojeny k příčlím. Horní povrch vaznic lícuje s horním povrchem příčlí. K příčlím jsou vaznice připojeny kloubově pomocí šroubových spojů 2xM16 (5.6). Osová vzdálenost vaznic je $4 \times 1,20\text{m} + 0,75\text{m}$ (konzola). Krajní rámová vazba je navržena 2,0m od okraje střechy. Vaznice jsou v tomto poli podporovány uprostřed rozpětí průvlakem HEA120, vynášeným šikmými vzpěrami z profilu Jäkl 80x80x4mm (S235), převislý konec vaznic je 1,0m. Montážní přípoje vzpěr a vaznic jsou navrženy jako šroubované se šrouby M12, resp. M16. Uspořádání vaznic, podpůrného průvlaku a vzpěr je znázorněn na Obr. 4.

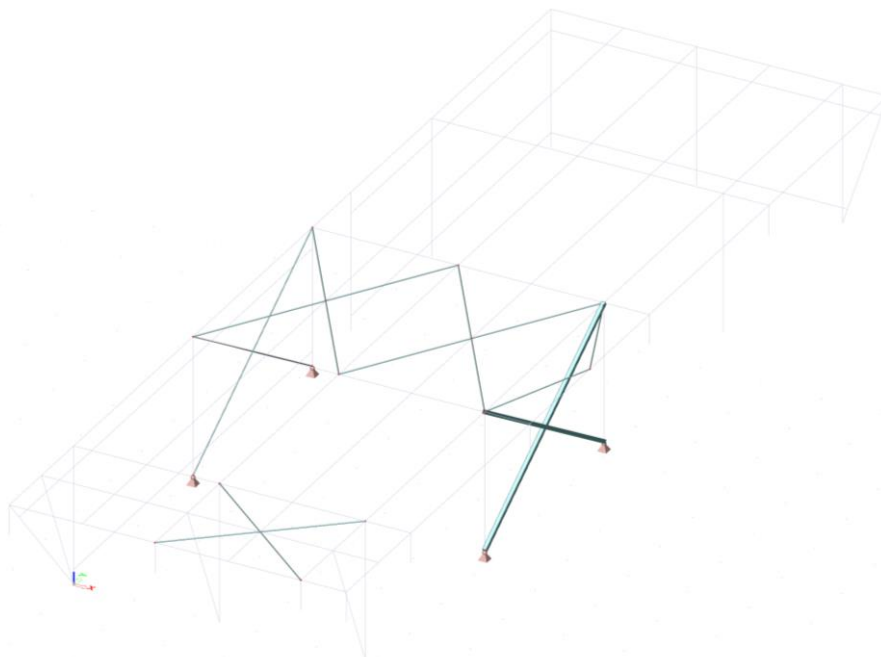
TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Poznámka: Trapézový plech zajišťuje vaznice proti ztrátě stability. Je třeba provést jeho připojení k vaznicím nejméně v každé druhé vlně, např. samořezným šroubem.



Obr. 4: Vaznice, podpůrný průvlak a vzpěry (výpočtový model)

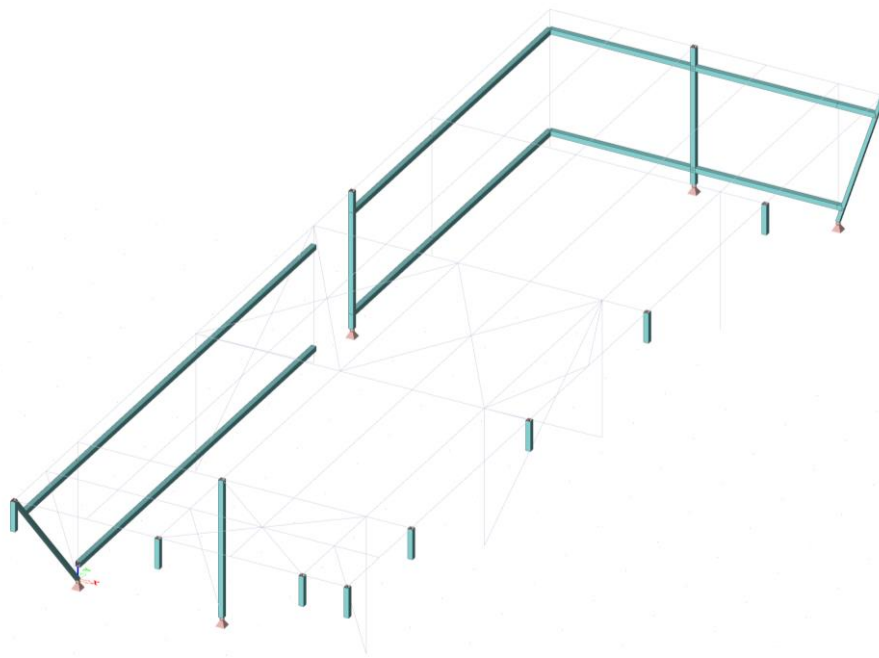
Prostorová tuhost přístřešku je zajištěna soustavou stěnových a střešních ztužidel. Jsou navržena jednak ztužidla z předepnutých tyčí kruhového průřezu průměru 12mm (opatřenými napínáky), která přenášejí pouze takové síly a dále ztužidla z profilu Jäkl 60x60x3, která přenášejí takové i tlakové síly. Ztužidla jsou provedena z oceli S235. Jsou připojena pomocí šroubových spojů – 1xM16 (5.6) u tyčí, resp. 2xM12 (5.6) u uzavřených profilů. Uspořádání ztužidel je patrné z Obr. 5.



Obr. 5: Stěnová a střešní ztužidla (výpočtový model)

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Opláštění přístřešku bude provedeno na čelní a podélné straně, kde je navržen uzavíratelný vstup do přístřešku a dále na zbývajících stranách mezi konstrukcí zastřešení a horní úrovní opěrných stěn.. Opláštění je uvažováno dílci, tvořenými výplní z tahokovu, který je vsazen do ráků. Dílce jsou připojeny ke sloupům HEA140, vloženým sloupkům (Jäkl 80x80x4mm), paždikům Jäkl 80x80x4mm a svislým konzolově vyloženým prutům z profilu Jäkl 80x80x4mm, vše z oceli S235. Prvky jsou připojeny pomocí šroubových spojů se šrouby M12 (5.6). Uspořádání podpůrných prvků – viz Obr. 6.



Obr. 6: Prvky opláštění (výpočtový model)

Provedení detailů přípojí a kotvení je zpracováno ve Statickém výpočtu.

Sloupy jsou založeny na základových patkách. Patky jsou navrženy z betonu C20/25, vyztužení je provedeno u horního povrchu sítí KARI $\varnothing 5\text{mm}$ s velikostí oka 100x100mm. Hloubka založení se předpokládá nejméně 0,80m. Půdorysné rozměry patek jsou uvedeny ve statickém výpočtu. Mohou být upraveny v závislosti na výsledcích provedeného geotechnického průzkumu před vlastní realizací konstrukce.

6. Popis statického řešení nosné konstrukce

Statická analýza nosné konstrukce přístřešku pro jízdní kola byla provedena metodou konečných prvků programovým systémem Scia Engineer 17 (licence Ing. Milan Šmak, Ph.D.). Výpočtem byl analyzován prostorový model nosné ocelové konstrukce, a to na účinky stálých a proměnných zatížení, specifikovaných v části 4. Výpočet byl proveden jako lineární i nelineární.

Posouzení mezního stavu únosnosti i použitelnosti nosné konstrukce jako celku i jejích jednotlivých základních prvků bylo provedeno v souladu s normativním dokumentem ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí. V rámci výpočtu byla posouzena únosnost prvků konstrukce proti ztrátě stability.

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU**7. Poznámky k realizaci**

- Směrné detaily jsou uvedeny ve statickém výpočtu a jsou závazné.
- Je třeba dodržet výše specifikovaný materiál (druhy, rozměry).
- Veškeré prvky ocelové konstrukce budou žárově zinkovány.
- Ocelový spojovací materiál bude pozinkovaný.
- Nosná ocelová konstrukce nebude připojena k žádným stávajícím konstrukcím (např. opěrným stěnám).
- Materiál pro ocelové prvky: ocel S235.
- Výrobní skupina B podle ČSN 73 2601.
- Výrobní dokumentace musí být před zahájením výroby odsouhlasena statikem.
- Montážní postup konstrukcí musí být před zahájením montáže OK odsouhlasen statikem.
- Členění konstrukcí na montážní dílce bude řešeno ve výrobní dokumentaci po výběru dodavatele OK a uvážení aktuálních možností přepravy montážních dílců.
- Před zahájením realizace je třeba provést geotechnický průzkum v místech založení a případně upravit rozměry základových patek.
- Při realizaci stavebních úprav je třeba dodržovat veškeré platné bezpečnostní předpisy.

8. Výkaz materiálu

Výkaz je pouze přibližný, před objednáním materiálu je třeba provést ověření délek prvků.

profil	délka [m]	počet ks	hmotnost ks [kg]	hmotnost celkem [kg]	materiál	popis
HEA 140	2,40	10	59,1	591	S235	sloup
IPE 180	4,80	5	90,2	451	S235	příčel
	0,75	5	14,1	71	S235	
HEA 120	3,70	24	73,6	1767	S235	vaznice
	2,00	6	39,8	239	S235	
	5,60	1	111,4	112	S235	
ø 12mm	2,20	8	2,0	16	S235	ztužidlo
	2,00	2	1,8	4	S235	
	4,40	2	4,0	8	S235	
	1,60	4	1,4	6	S235	
Jäkl 60x60x3	2,20	4	12,1	48	S235	ztužidlo
Jäkl 80x80x4	2,50	2	23,0	46	S235	paždíky, vzpěry, sloupky
	3,70	6	34,1	204	S235	
	2,40	8	22,1	177	S235	
	2,60	3	23,9	72	S235	
	0,70	1	6,5	7	S235	
	1,70	1	15,6	16	S235	
	0,40	9	3,7	33	S235	
	3,00	1	27,6	28	S235	
plech P12	0,05 m ²	10	4,7	47	S235	patní plech
TR 30/220	100 m ²	-	6,0 kg. m ⁻²	600		TR plech
svary, šrouby	-	-	-	≈ 257		

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Hmotnost prvků NOK (S235) bez trapézového plechu a opláštění: 4200kg.

Hmotnost trapézového plechu: 600kg (100m²).

Vypracoval: Ing. Milan Šmak, Ph.D.

Brno, červenec 2017

STATICKÝ VÝPOČET

STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH

	strana
1. Obecné údaje, podklady, normy	2
2. Zatížení	3
2.1. Stře - střecha	3
2.2. Stře - stěny	4
2.3. Proměnné - užitné	4
2.4. Proměnné - sniž	4
2.5. Proměnné - vtr	4
3. Trapézový plech	8
4. Statická analýza nosné ocelové konstrukce	9
5. Konstruktivní detaily	11
5.1. Připoj příčle a konzoly ke sloupu	11
5.2. Připoj voznice k příčli	14
5.3. Připoj svistě konzoly opláštění	16
5.4. Připoj ztužidla $\phi 12mm$	17
5.5. Připoj ztužidla Jskl 60x60x3	18
5.6. Připoj pažedku Jskl 80x80x4	18
5.7. Připoj vzpěry Jskl 80x80x4	19
5.8. Kotvení sloupce HEA 140	19
5.9. Základová patka	21

STATICKÝ VÝPOČET

1. OBECNÉ ÚDAJE, POKLADY, NORMY

Předmětem statické části projektu je nosná ocelová konstrukce přístřešku pro jízdní kola v areálu Masarykovy univerzity v Brně na ulici Kottárská. Přístřešek má přibližně rozměry cca $5,70 \times 16,85$ m; min. světla výška je 2,10 m. Střecha je navržena jako plochá zeď.

Konstrukce je vestavěna do prostoru zručeného dvorku, oplocení je provedeno na dvou stranách, základy stěny jsou tvořeny stojícími kamennými opěrnými stěnami.

Nosná ocelová konstrukce byla navržena na základě podkladů, upravených Bc. Lukšem Myšákem (červen 2017) – geometrie, rozměry, sklopy konstrukcí.

Konstrukce byla navržena v souladu s těmito platnými normativními dokumenty:

- ČSN EN 1990: Eurokod – zásady navrhování konstrukcí.
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokod 1 – zatížení konstrukcí, část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užité zatížení pozemních staveb.
- ČSN EN 1991-1-3: Eurokod 1 – zatížení konstrukcí, část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem.
- ČSN EN 1991-1-4: Eurokod 1 – zatížení konstrukcí, část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem.

STATICKÝ VÝPOČET

- ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3 – Navrhování konstrukcí, část 1-1: Obecná pravidla – společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-8: Eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí, část 1-8: Navrhování styčnic.

Pro návrh nosné ocelové konstrukce byl použit software Scia Engineer rel. 17 (licence Ing. Milan Šmákl, Ph.D.) a program Profs Anchore 2.5.0 (Hilti).

2. ZATÍŽENÍ

2.1. zatížení střeš – střecha

- vegetační vrstva + substrát 100 mm

$$g_{k, \min} = 0,75 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_{k, \max} = 1,35 \text{ kNm}^{-2}$$

- geotextilie 500 g/m²

$$g_k = 0,005 \text{ kNm}^{-2}$$

- drenážní panel (např. Optigreen FDK 25)

$$g_k = 0,014 \text{ kNm}^{-2}$$

- separační geotextilie 300 g/m²

$$g_k = 0,003 \text{ kNm}^{-2}$$

- hydroizolace – 2x asfaltový pás, 2H, PVC folie 2mm

$$g_k = 0,09 \text{ kNm}^{-2}$$

- separační geotextilie 300 g/m²

$$g_k = 0,003 \text{ kNm}^{-2}$$

- celkem: $g_{k, \min} = 0,86 \text{ kNm}^{-2}$

$$g_{k, \max} = 1,47 \text{ kNm}^{-2}$$

+ trapezový plech !

STATICKÝ VÝPOČET

2.2. Zatížení střeš – stěny

Návrh: pozinkovaný tahokov v rámech (dodávka);
 plošnost max. 30% (pro kombinaci směr + vítr
 uvažováno 50% z důvodu zatížení otvory
 sněhem)

$$q_k = 0,05 \text{ kNm}^{-2}$$

2.3. Proměnné – užitné

Nepochozí střecha – kategorie II
 $q_k = 0,75 \text{ kNm}^{-2}$

2.4. Proměnné – směr

$$s_{k,p} = 0,72 \text{ kNm}^{-2} \quad (\text{www.snehovamaps.cz})$$

$$C_e = 1,0$$

$$\alpha = 1,0$$

$$\mu_i = 0,8$$

$$s_k = 0,72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,58 \text{ kNm}^{-2} < q_k = 0,75$$

→ pro návrh je rozhodující zatížení užitné.

2.5. Proměnné – vítr

větrová oblast: II

kategorie terénu: IV

$$h = 3 \text{ m}; \quad z_{min} = 10 \text{ m}$$

$$k_r = 0,234$$

$$c_r = 0,540$$

$$v_b = 25,0 \text{ m/s}$$

$$v_m = 13,49 \text{ m/s}$$

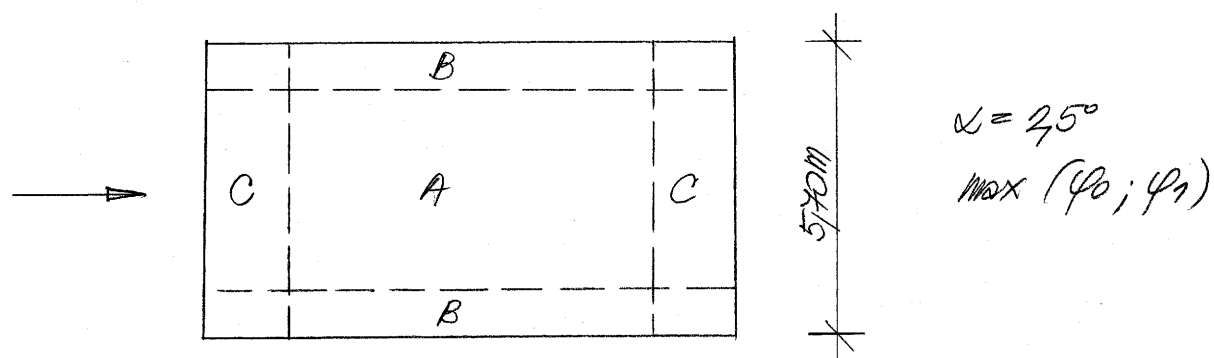
$$q_b = 0,114 \text{ kNm}^{-2}$$

$$I_v = 0,434$$

$$q_p = 0,459 \text{ kNm}^{-2}$$

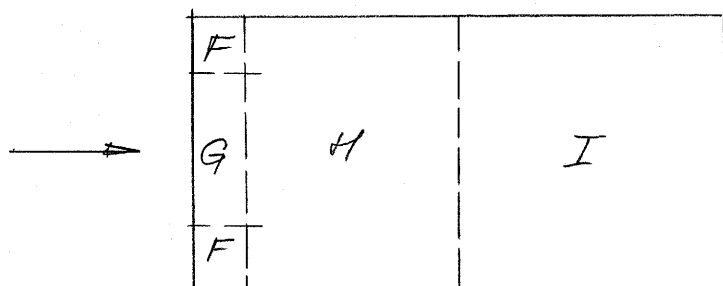
STATICKÝ VÝPOČET

(A) středisko (samostatné)



$$\begin{array}{lcl}
 \times & 16,85 \text{ m} & \times \\
 A: +0,65 / -1,35 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 1,35 = 0,620 \text{ kN/m}^2 \\
 B: +1,95 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 0,65 = 0,298 \text{ kN/m}^2 \\
 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 1,95 = 0,895 \text{ kN/m}^2 \\
 C: -2,35 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 2,35 = 1,079 \text{ kN/m}^2
 \end{array}$$

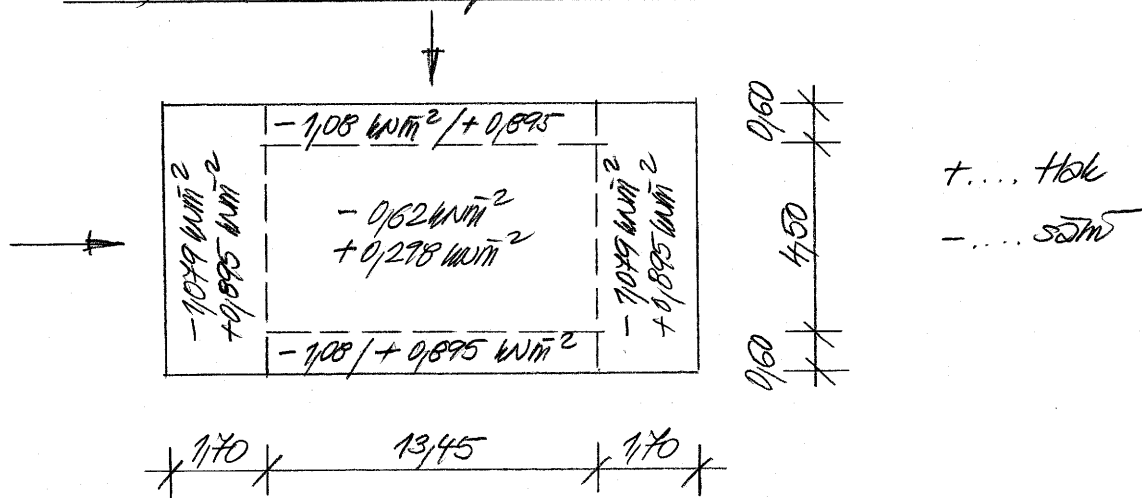
(B) středisko (uzavřený objekt)



$$\begin{array}{lcl}
 F: -1,8 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 1,8 = 0,83 \text{ kN/m}^2 \\
 G: -1,2 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 1,2 = 0,551 \text{ kN/m}^2 \\
 H: -0,7 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 0,7 = 0,321 \text{ kN/m}^2 \\
 I: \pm 0,2 & \rightarrow & W_k = 0,459 \cdot 0,2 = 0,092 \text{ kN/m}^2
 \end{array}$$

STATICKÝ VÝPOČET

(C) střecha (relativizace)



(D) střecha (tření od větru)

$$F_{w,k} = C_{fr} \cdot q_p(z_e) \cdot A_f$$

$$q_p(z_e) = 0,459 \text{ kN/m}^2$$

$$A_f = 2 \cdot 5,7 \cdot 16,85 = 192,1 \text{ m}^2$$

$$C_{fr} = 0,04$$

$$F_{w,k} = 0,04 \cdot 0,459 \cdot 192,1 = 3,53 \text{ kN}$$

(E) střecha (ovíste části - střeš)

návětrná strana: D: +0,75 $\rightarrow w_k^D = 0,459 \cdot 0,75 = +0,34 \text{ kN/m}^2$

závětrná strana: E: -0,4 $w_k^E = 0,459 \cdot 0,40 = -0,18 \text{ kN/m}^2$

boční strany: A: -1,2 $w_k^A = 0,459 \cdot 1,2 = -0,55 \text{ kN/m}^2$

(F) stěny (uzavřený objekt)

$\theta = 0^\circ$ A: -1,2 $\rightarrow w_k = 0,459 \cdot 1,2 = -0,55 \text{ kN/m}^2$

B: -1,1 $w_k = 0,459 \cdot 1,1 = -0,50 \text{ kN/m}^2$

C: -0,5 $w_k = 0,459 \cdot 0,5 = -0,23 \text{ kN/m}^2$

D: +0,75 $w_k = 0,459 \cdot 0,75 = +0,34 \text{ kN/m}^2$

STATICKÝ VÝPOČET

$$E: -0,4 \quad W_k = 0,459 \cdot 0,4 = -0,18 \text{ kN/m}^2$$

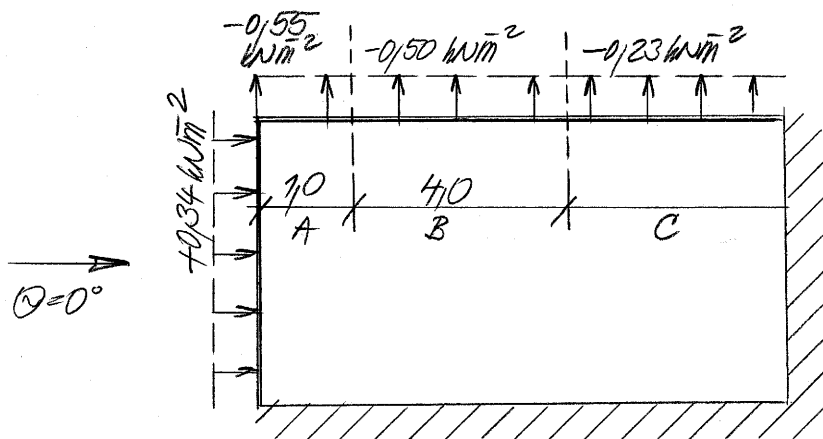
$$\theta = 90^\circ \quad A: -12 \quad \rightarrow \quad W_k = -0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$B: -10 \quad W_k = -0,459 \text{ kN/m}^2$$

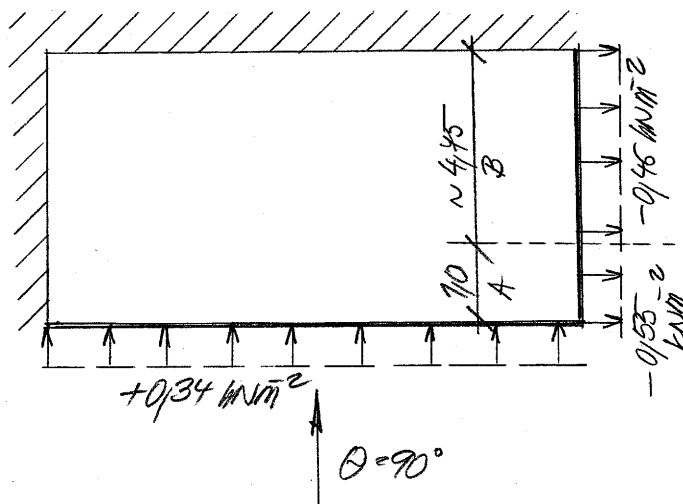
$$C: -0,5 \quad W_k = -0,23 \text{ kN/m}^2$$

$$D: +0,73 \quad W_k = 0,459 \cdot 0,73 = 0,34 \text{ kN/m}^2$$

$$E: -0,36 \quad W_k = 0,459 \cdot 0,36 = -0,17 \text{ kN/m}^2$$



$$e = \min \{5,7 \text{ m}; 2,25\} = 5,0 \text{ m}$$



$$e = \min \{16,85 \text{ m}; 2,25\} = 5,0 \text{ m}$$

(G) stěny (samostatně)

$$\varphi = 0,8 : \quad A, B, C, D : \quad c_{p, \text{det}} = +12$$

STATICKÝ VÝPOČET

$$\varphi = 10 : \quad \begin{array}{ll} A: & g_{1net} = 27 \rightarrow w_k = 0,459 \cdot 27 = 0,96 \text{ kNm}^{-2} \\ B: & = 18 \quad w_k = 0,459 \cdot 18 = 0,83 \text{ kNm}^{-2} \\ C: & = 14 \quad w_k = 0,459 \cdot 14 = 0,64 \text{ kNm}^{-2} \\ D: & = 12 \quad w_k = 0,459 \cdot 12 = 0,55 \text{ kNm}^{-2} \end{array}$$

$0,96 \text{ kNm}^{-2}$	$0,83 \text{ kNm}^{-2}$	$0,64 \text{ kNm}^{-2}$	$0,55 \text{ kNm}^{-2}$
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

$h = 25$

$0,75$	$4,25$	$5,00$	$6,85$
A	B	C	D

2.6. Kombinace zatížení stave

(ČSN EN 1990)

únosnost: $\sum_j f_{gj} \cdot G_{kj} + f_{q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i f_{qi} \cdot \psi_{qi} \cdot Q_{ki}$

použitelnost: $\sum_j G_{kj} + Q_{k1} + \sum_i \psi_{qi} \cdot Q_{ki}$

3. TRAPÉZOVÝ PŮCH

Zatížením:

• státě

$$g_k = 1,47 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_d = 1,47 \cdot 1,35 = 1,98 \text{ kNm}^{-2}$$

• užitné

$$q_k = 0,75 \text{ kNm}^{-2}$$

$$q_d = 0,75 \cdot 1,5 = 1,13 \text{ kNm}^{-2}$$

• vtr - tlak

$$w_k = 0,895 \text{ kNm}^{-2}$$

$$w_d = 0,895 \cdot 1,5 = 1,34 \text{ kNm}^{-2}$$

• celkem:

$$p_k = 1,47 + 0,75 + 0,895 \cdot 0,6 = 2,76 \text{ kNm}^{-2}$$

$$p_d = 1,98 + 1,13 + 1,34 \cdot 0,6 = 3,91 \text{ kNm}^{-2}$$

STATICKÝ VÝPOČET

Rozpětí: $L = 125\text{ m}$ (spojitý nosník o 5 polích
 $4 \times 1,25 + 0,75\text{ m}$)

Návrh: TR 30x220 tloušťka 0,63mm (0,75mm)

Ti [mm]	Hmot. [kg/m ²]		únosnost q [kN/m ²] pro rozpětí pole L [m]														
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50
			<div><div></div><div>pro spojitý nosník o třech polích lze únosnost zvýšit o 7%</div></div>														
0,63	5,65	q ^o 1	6,42	4,51	3,35	2,59	2,08	1,68	1,40	1,17	0,98	0,84	0,72	0,63	0,55	0,49	0,44
		q ^o 2	6,15	4,34	3,24	2,51	2,02	1,64	1,37	1,15	0,98	0,84	0,72	0,63	0,55	0,49	0,44
		q ^k (L/200)	10,27	5,27	3,07	1,93	1,29	0,91	0,66	0,50	0,38	0,30	0,24	0,20	0,16	0,13	0,11
		q ^k (L/400)	5,14	2,64	1,54	0,97	0,65	0,46	0,33	0,25	0,19	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06
0,75	6,73	q ^o 1	8,52	5,98	4,43	3,42	2,74	2,21	1,84	1,53	1,28	1,09	0,94	0,82	0,72	0,64	0,57
		q ^o 2	8,18	5,77	4,30	3,32	2,67	2,16	1,80	1,52	1,28	1,09	0,94	0,82	0,72	0,64	0,57
		q ^k (L/200)	13,15	6,76	3,93	2,48	1,66	1,17	0,85	0,64	0,49	0,39	0,31	0,25	0,21	0,17	0,15
		q ^k (L/400)	6,58	3,38	1,97	1,24	0,83	0,59	0,43	0,32	0,25	0,20	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08
0,88	7,90	q ^o 1	10,80	7,65	5,71	4,43	3,55	2,86	2,37	1,96	1,65	1,40	1,21	1,05	0,93	0,82	0,73
		q ^o 2	10,39	7,40	5,54	4,31	3,46	2,79	2,33	1,96	1,65	1,40	1,21	1,05	0,93	0,82	0,73
		q ^k (L/200)	16,17	8,31	4,84	3,05	2,04	1,43	1,05	0,79	0,60	0,48	0,38	0,31	0,26	0,21	0,18
		q ^k (L/400)	8,09	4,16	2,42	1,53	1,02	0,72	0,53	0,40	0,30	0,24	0,19	0,16	0,13	0,11	0,09
1,00	8,97	q ^o 1	12,90	9,11	6,79	5,26	4,21	3,39	2,76	2,28	1,92	1,63	1,41	1,23	1,08	0,96	0,85
		q ^o 2	12,45	8,83	6,60	5,13	4,11	3,33	2,76	2,28	1,92	1,63	1,41	1,23	1,08	0,96	0,85
		q ^k (L/200)	19,05	9,79	5,70	3,59	2,40	1,69	1,23	0,93	0,71	0,56	0,45	0,36	0,30	0,25	0,21
		q ^k (L/400)	9,53	4,90	2,85	1,80	1,20	0,85	0,62	0,47	0,36	0,28	0,23	0,18	0,15	0,13	0,11
1,13	10,14	q ^o 1	15,25	10,75	7,99	6,18	4,93	3,91	3,18	2,63	2,21	1,88	1,62	1,42	1,24	1,10	0,98
		q ^o 2	14,75	10,44	7,78	6,03	4,83	3,90	3,18	2,63	2,21	1,88	1,62	1,42	1,24	1,10	0,98
		q ^k (L/200)	22,21	11,41	6,65	4,19	2,80	1,97	1,44	1,08	0,83	0,65	0,52	0,43	0,35	0,29	0,25
		q ^k (L/400)	11,11	5,71	3,33	2,10	1,40	0,99	0,72	0,54	0,42	0,33	0,26	0,22	0,18	0,15	0,13
1,25	11,21	q ^o 1	17,48	12,29	9,12	7,04	5,58	4,40	3,57	2,96	2,48	2,12	1,83	1,59	1,40	1,24	1,11
		q ^o 2	16,94	11,96	8,90	6,89	5,50	4,40	3,57	2,96	2,48	2,12	1,83	1,59	1,40	1,24	1,11
		q ^k (L/200)	24,98	12,84	7,48	4,71	3,15	2,22	1,62	1,21	0,93	0,74	0,59	0,48	0,39	0,33	0,28
		q ^k (L/400)	12,49	6,42	3,74	2,36	1,58	1,11	0,81	0,61	0,47	0,37	0,30	0,24	0,20	0,17	0,14

q^o 1 výpočtová hodnota únosnosti: pro prostý nosník s přesahem plechu 1,5xvýška plechu za podporu, šířka podpory 40 mm

q^o 2 výpočtová hodnota únosnosti: pro spojitý nosník s vnitřní podporou šířky 80 mm a krajní podporou šířky 50 mm
 pro prostý nosník bez přesahu plechu za podporu, šířka podpory 40 mm
 pro spojitý nosník s vnitřní podporou šířky 60 mm a krajní podporou šířky 40 mm

q^k (L/200) charakteristická (normová) hodnota únosnosti pro deformaci L/200

q^k (L/400) charakteristická (normová) hodnota únosnosti pro deformaci L/400

Únosnost: $3,91 \text{ kN/m}^2 < 4,34 \text{ kN/m}^2$... výkon

Použitelnost: $2,76 \text{ kN/m}^2 \div \frac{L}{375} = 2,81 \text{ kN/m}^2$... výkon

Celkové zatížení stře (vč. trapézového plechu):

$$g_{y, \min} = 0,86 + 0,06 = 0,92 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{y, \max} = 1,47 + 0,07 = 1,54 \text{ kN/m}^2$$

4. STATICKÁ ANALÝZA NOK

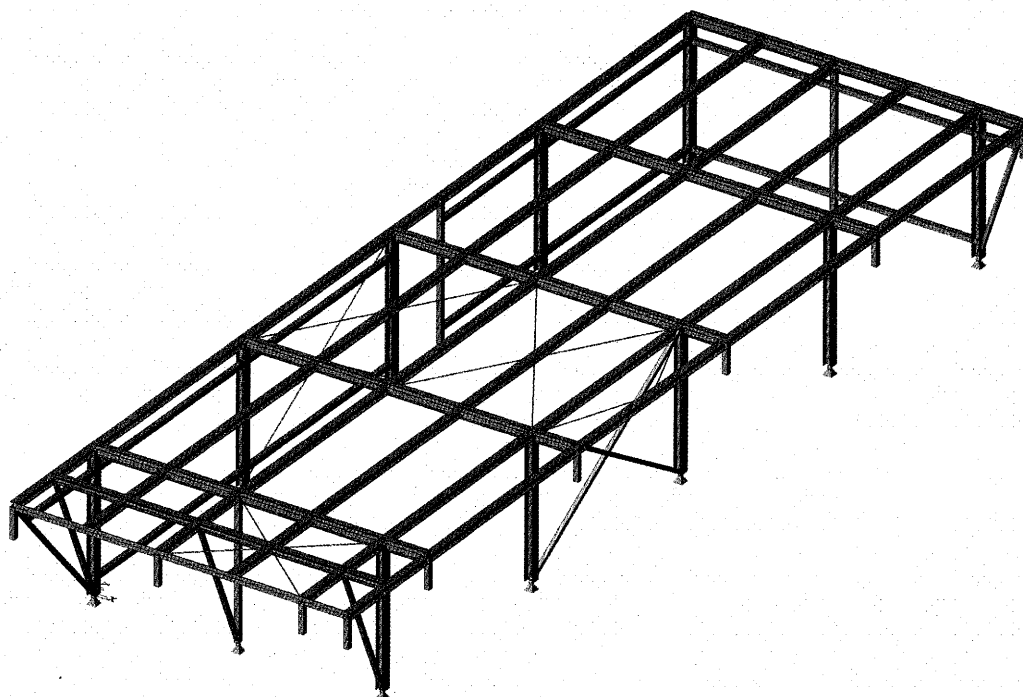
Statická analýza nosné ocelové konstrukce (výpočet vnitřních sil, deformací a posouzení nosných prvků NOK)

STATICKÝ VÝPOČET

bylo provedeno metodou konečných prvků softwarem SCIA Engineer, rel. 17.0.76 (licence čísla 535487 Ing. Milan Šmák).

Byl analyzován prostorový model konstrukce, bylo aplikováno zatížení, specifikované v části 2. Při výpočtu byla uvažována možnost ztráty stability jednotlivých prvků nosné konstrukce, namáhání tlakem, ohybem a kombinací tlaku a ohybu. Ověření únosnosti a použitelnosti bylo provedeno v souladu s normativním dokumentem ČSN EN 1993-1-1.

Analýza - výpočet - bylo provedeno jako lineární i nelineární. Výsledky analýzy jsou uvedeny v kapitole ke statickému výpočtu.

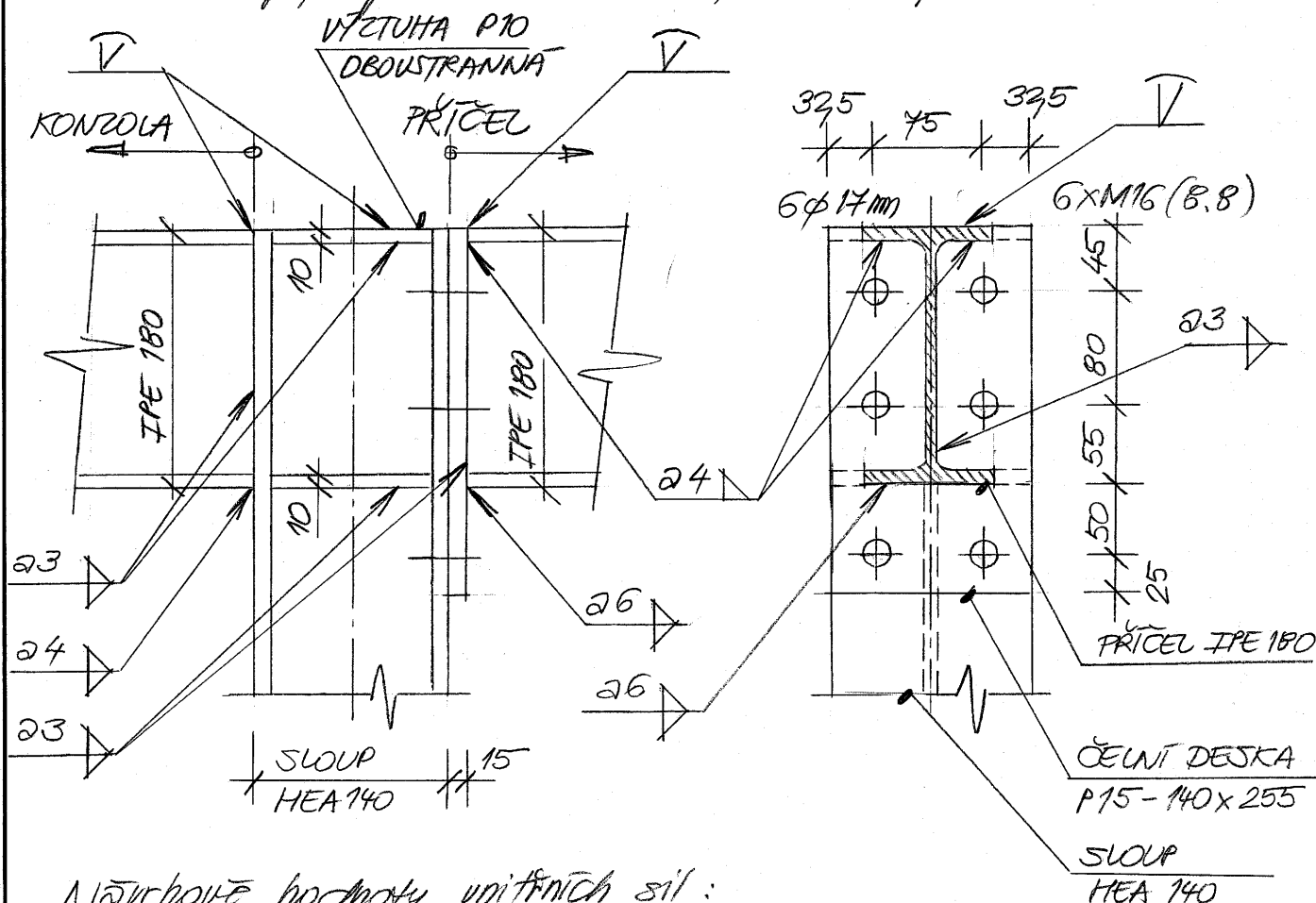


Výpočtový model NOK (SCIA Engineer)

STATICKÝ VÝPOČET

5. KONSTRUKČNÍ DETAILY

5.1. Připoj příčle a konzoly ke sloupu



Návrhové hodnoty vnitřních sil:

• příčel:

$$N_{d1} = +4,21 \text{ kN} / -10,74 \text{ kN}$$

$$V_{y,d} = 2,25 \text{ kN}$$

$$V_{z,d} = 30,74 \text{ kN}$$

$$M_{y,d} = -2,796 \text{ kNm}$$

$$M_{z,d} = 1,32 \text{ kNm}$$

• konzola:

$$N_d = 3,49 \text{ kN}$$

$$V_{y,d} = 1,04 \text{ kN}$$

$$V_{z,d} = 10,44 \text{ kN}$$

$$M_{y,d} = -7,44 \text{ kNm}$$

$$M_{z,d} = 0,44 \text{ kNm}$$

Návrh spoje:

- 6x šroub M16 (8.8)

- čelní deska tloušťky 15 mm (S235)

- příčné výztuhy tloušťky 10 mm (S235) oboustranně

STATICKÝ VÝPOČET

(A) Připoj příček:

$$e = 32,5 \text{ mm}$$

$$m = \frac{1}{2} (75 - 5,5 - 2 \cdot 0,8 \cdot 12) = 25,15 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}, cp} = 2m = 2 \cdot 25,15 = 158,02 \text{ mm}$$

$$l_{\text{eff}, nc} = \alpha \cdot m = 5,75 \cdot 25,15 = 144,60 \text{ mm}$$

$$\alpha: m_2 = 45 - 10 - 0,8 \cdot 3 \cdot \sqrt{2} = 31,61 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 = \frac{m}{m+e} = \frac{25,15}{25,15+32,5} = 0,44$$

$$\alpha_2 = \frac{m_2}{m+e} = \frac{31,61}{25,15+32,5} = 0,55$$

$$\rightarrow \alpha = 5,75$$

$$l_{\text{eff}, cp, skupina} = \pi \cdot m + p = \pi \cdot 25,15 + 80 = 159,01 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l_{\text{eff}, nc, skupina} &= 0,5p + \alpha \cdot m - 2m - 0,625e = \\ &= 0,5 \cdot 80 + 5,75 \cdot 25,15 - 2 \cdot 25,15 - 0,625 \cdot 32,5 = \\ &= 114,0 \text{ mm} \dots \text{rozhodující} \end{aligned}$$

$$M_{pe, 1/3 Rd} = \frac{1}{4} \cdot 114 \cdot 8,5^2 \cdot 235 / 10 = 0,484 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$n = 32,5 \text{ mm} < 1,25 \cdot 25,15 = 31,44 \text{ mm} \rightarrow n = 31,44 \text{ mm}$$

$$F_{T1, Rd} = \frac{4 \cdot 0,484 \cdot 10^6}{25,15} = 79,98 \text{ kN}$$

prosněji:

$$F_{T1, Rd} = \frac{(8 \cdot 31,44 - 2 \cdot 75) \cdot 0,484 \cdot 10^6}{2 \cdot 25,15 \cdot 31,44 - 75(25,15 + 31,44)} = 98,94 \text{ kN}$$

$$F_{T3, Rd} = 2 \cdot \frac{0,9 \cdot 800 \cdot 157}{1,25} = 180,86 \text{ kN}$$

$$F_{T2, Rd} = \frac{2 \cdot 0,484 \cdot 10^6 + 31,44 \cdot 180,86 \cdot 10^3}{25,15 + 31,44} = 117,59 \text{ kN}$$

$$F_{T, Rd, min} = 98,94 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} M_{ji, Rd} &= 98,94 \cdot 10^3 (105 + 185) = 28,69 \text{ kNm} > M_{yd} = \\ &= 27,96 \text{ kNm} \dots \text{upln} \end{aligned}$$

STATICKÝ VÝPOČET

$$F_{y,N} = \frac{4121}{6} = 686,83 \text{ kN}$$

$$F_{y,Mz} = \frac{132 \cdot 10^6}{15 \cdot 3} = 2986,67 \text{ kNm}$$

$$F_{y,My} = 2796 \cdot 10^3 \frac{185}{2(185^2 + 105^2)} = 2986,67 \text{ kNm}$$

$$F_{y,celk} = 686,83 + 2986,67 + 2986,67 = 6660,17 \text{ kN}$$

$$t_e = 43 \sqrt[3]{\frac{345 \cdot 16^2}{325}} = 279 \text{ mm}$$

$$\gamma = 1 + 0,005 \frac{279^3 - 15^3}{16^2} = 1,356$$

$$F_{y,celk,fn} = 6660,17 \cdot 1,356 = 9027,11 \text{ kN}$$

$$F_{y,1/2} = \frac{1}{6} \cdot 3074 = 512,33 \text{ kN}$$

$$F_{y,1/3} = \frac{1}{6} \cdot 225 = 37,5 \text{ kN}$$

$$F_{y,celk} = \sqrt{512,33^2 + 37,5^2} = 513,33 \text{ kN}$$

$$F_{y,Rd} = 0,9 \frac{800 \cdot 157}{1,25} = 9043 \text{ kN}$$

$$F_{y,Rd} = 0,6 \frac{800 \cdot 157}{1,25} = 6029 \text{ kN}$$

Posouzení tah: $F_{y,celk,fn} = 9027,11 \text{ kN} < F_{y,Rd} = 9043 \text{ kN}$

.... vyhoví

Posouzení střih: $F_{y,celk} = 513,33 \text{ kN} < F_{y,Rd} = 6029 \text{ kN}$

.... vyhoví

Posouzení tah + střih: $\frac{9027,11}{9043} + \frac{513,33}{1,4 \cdot 6029} = 1,016 \leq 1,0$

.... lze připustit vyhoví

Připojovací svary:

Horní pásnice - tupý svar V + koutový $a = 4 \text{ mm}$

$$N_{td} = \frac{2796 \cdot 10^6}{180 - 8} + \frac{4121 \cdot 10^3}{2} = 16466 \text{ kN}$$

$$F_{y,Rd,1} = 0,85 \cdot 8 \cdot 91 \cdot 235 / 1,0 = 14542 \text{ kN}$$

$$F_{y,Rd,2} = \frac{4 \cdot (91 - 6) \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 5958 \text{ kN}$$

$$F_{y,Rd,celk} = 14542 + 5958 = 20500 \text{ kN} > N_{td} = 16466 \text{ kN}$$

.... vyhoví

STATICKÝ VÝPOČET

Dolní pásnice - oboustranný koutový svar $a = 6 \text{ mm}$

$$N_{td} = 164,66 \text{ kN}$$

$$F_{w,Rd} = \frac{6 \cdot (91 + 91 - 6) \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 182,91 \text{ kN} > N_{td} = 164,66 \text{ kN} \dots \text{vyhoví}$$

Stojina - oboustranný koutový svar $a = 3 \text{ mm}$

$$V_{td} = 30,74 \text{ kN}$$

$$F_{w,Rd} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 146 \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 157,73 \text{ kN} > V_{td} = 30,74 \text{ kN} \dots \text{vyhoví}$$

(B) Připoj konzoly:

Horní pásnice - tupý svar ∇

$$N_{td} = \frac{744 \cdot 10^6}{180 - 8} + \frac{3,79 \cdot 10^3}{2} = 45,15 \text{ kN} < F_{w,Rd,1} = 145,42 \text{ kN} \dots \text{vyhoví}$$

Dolní pásnice - oboustranný koutový svar $a = 4 \text{ mm}$

$$N_{td} = 45,15 \text{ kN}$$

$$F_{w,Rd} = \frac{4 \cdot (91 + 91 - 6) \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 127,94 \text{ kN} > N_{td} = 45,15 \text{ kN} \dots \text{vyhoví}$$

Stojina - oboustranný koutový svar $a = 3 \text{ mm}$

$$V_{td} = 10,44 \text{ kN} < F_{w,Rd} = 157,73 \text{ kN} \dots \text{vyhoví}$$

5.2. Připoj varnice k přeli

Návrhové vnitřní síly: $V_{td} = 10,52 \text{ kN}$

$$V_{y,td} = 3,70 \text{ kN}$$

Návrh: $2 \times M16 (5.6)$ $N_d = 19,24 \text{ kN}$

koutové svary $a = 3 \text{ mm}$ na upevce (oboustranně)

STATICKÝ VÝPOČET

Posouzení šroubového spoje:

$$V_d = \sqrt{19,24^2 + 10,52^2} = 21,93 \text{ MN}$$

$$F_{t,Rd} = 0,6 \cdot \frac{500 \cdot 157}{125} = 37,68 \text{ MN} > \frac{V_d}{2} = \frac{21,93}{2} = 10,97 \text{ MN}$$

.... vyhoví

Posouzení plechu (vřetelky):

$$M_{zd} = 370 \cdot 10^3 \cdot 35 = 0,13 \text{ MNm}$$

$$W_z = \frac{1}{6} (180 - 2 \cdot 8) \cdot 6^2 = 984 \text{ mm}^2$$

$$M_{z,Rd} = 984 \cdot 235 / 10 = 0,23 \text{ MNm} > M_{zd} = 0,13 \text{ MNm}$$

.... vyhoví

Posouzení přípojovských stran:

$$V_z: \tau_{11} = \frac{10,52 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 164} = 10,69 \text{ MPa}$$

$$V_x: \tau_{12} = \frac{19,24 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 164} = 19,96 \text{ MPa}$$

$$\tau_{11} = \tau_{12} = \frac{19,96}{\sqrt{2}} = 14,11 \text{ MPa}$$

$$V_y: \tau_{11} = \frac{370 \cdot 10^3}{2 \cdot 3 \cdot 164} = 3,76 \text{ MPa}$$

$$\tau_{11} = \tau_{12} = \frac{3,76}{\sqrt{2}} = 2,66 \text{ MPa}$$

$$F_{t,M_y} = \frac{370 \cdot 10^3 \cdot 35}{6 \cdot 3} = 21,58 \text{ MN}$$

$$\tau_{12} = \frac{21,58 \cdot 10^3}{3 \cdot 164} = 43,84 \text{ MPa}$$

$$\tau_{11} = \tau_{12} = \frac{43,84}{\sqrt{2}} = 31,02 \text{ MPa}$$

$$\tau_{11, celk} = 10,69 \text{ MPa}$$

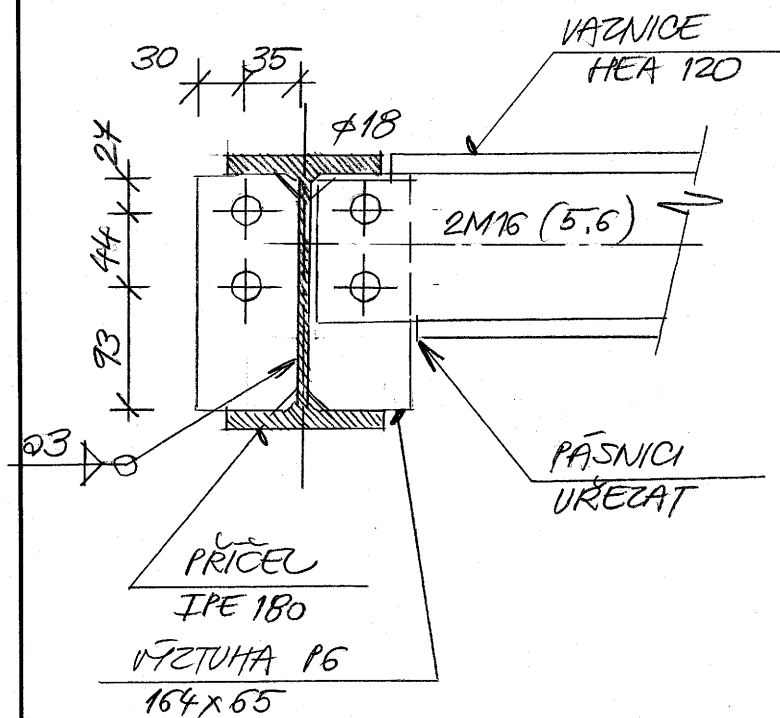
$$\tau_{12, celk} = 14,11 + 2,66 + 31,02 = 47,79 \text{ MPa}$$

$$\tau_{11, celk} = 47,79 \text{ MPa}$$

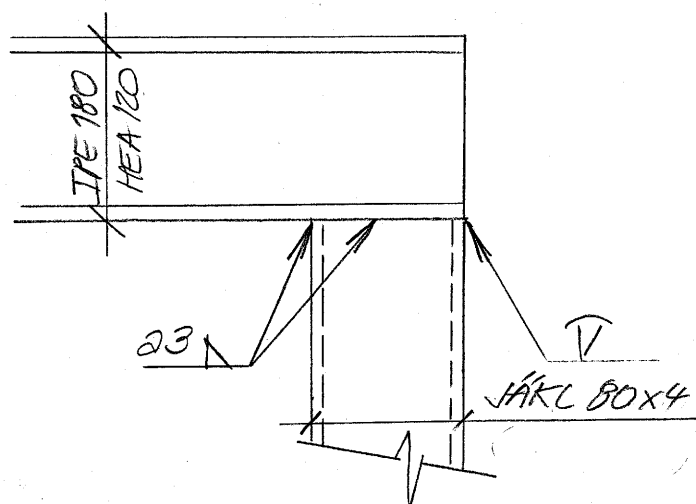
$$\tau_{eq} = \sqrt{47,79^2 + 3 \cdot 47,79^2 + 3 \cdot 10,69^2} = 97,36 \text{ MPa} < \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} =$$

$$= \frac{380}{0,8 \cdot 1,5} = 300 \text{ MPa} \dots \text{ vyhoví}$$

STATICKÝ VÝPOČET



5.3. Připoj svazky konzoly opěření (JÁKL 80x80x4)



Návrhové hodnoty vnitřních sil: $V_{ed} = 266 \text{ kN}$

$M_{y,ed} = 0,67 \text{ kNm}$

Návrh: svaz V na vnější straně

svazy 2=3m na vnitřní straně a bočních stranách.

Posouzení - svaz V:

$$F_{y,ed} = \frac{0,67 \cdot 10^6}{80} = 8,38 \text{ MN}$$

$$F_{y, Rd} = 0,85 \cdot \frac{70 \cdot 4 \cdot 235}{70} = 53,93 \text{ kN} > F_{y, d} = 8,38 \text{ kN}$$

.... vyhoví

$$F_{u,Rd,1} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 70 \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 0,8 \cdot 1,5} = 7275 \text{ kN} > V_{Ed} = 2,66 \text{ kN}$$

..... without

$$F_{a/Rd,2} = \frac{3,70 \cdot 380}{13,0 \cdot 1,5} = 36,34 \text{ kN} > F_{Ed} = 8,38 \text{ kN}$$

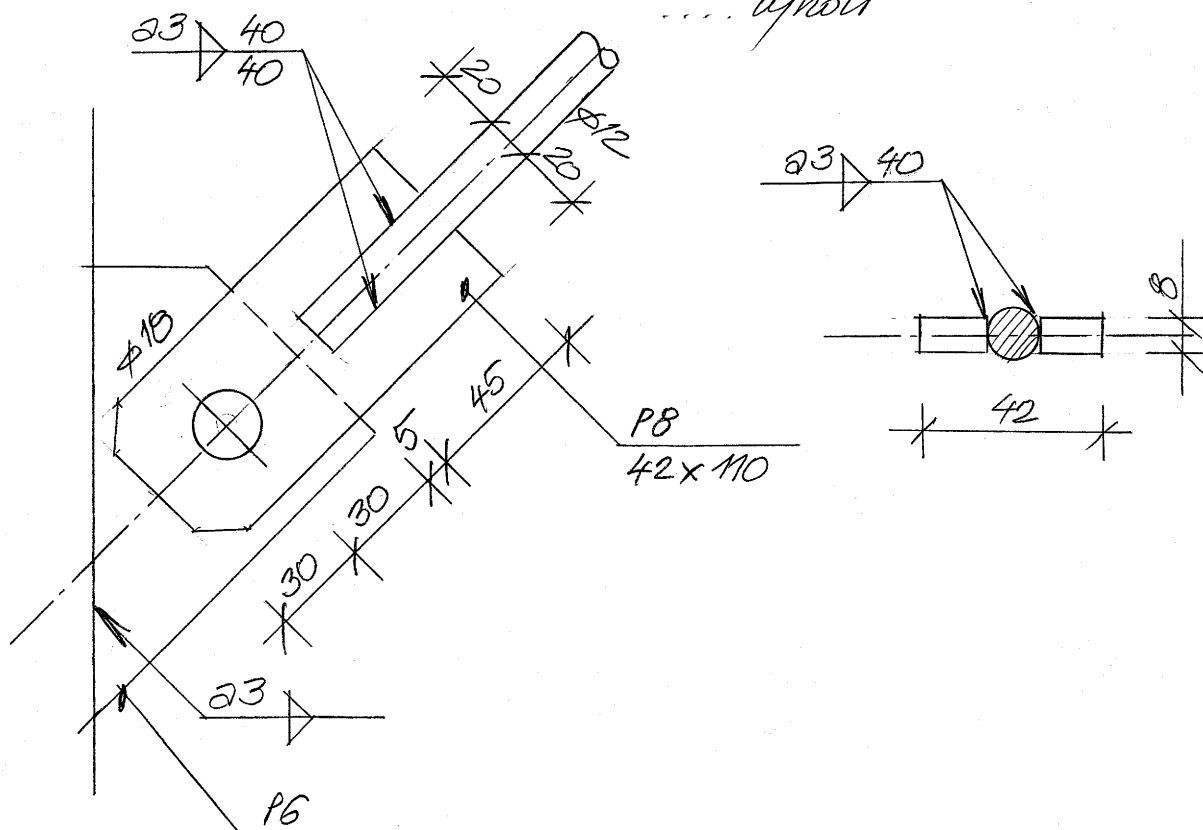
..... without

Návrhové hodnoty unitárních sil: $N_d = 24,23 \text{ kN}$

North : 1x M16 (5.6) + peristva matice proti livolnem

$$F_{V, Rd} = \frac{96 \cdot 157 \cdot 500}{1,25} = 3768 \text{ kN} > N_{Ed} = 2723 \text{ kN}$$

40 ok



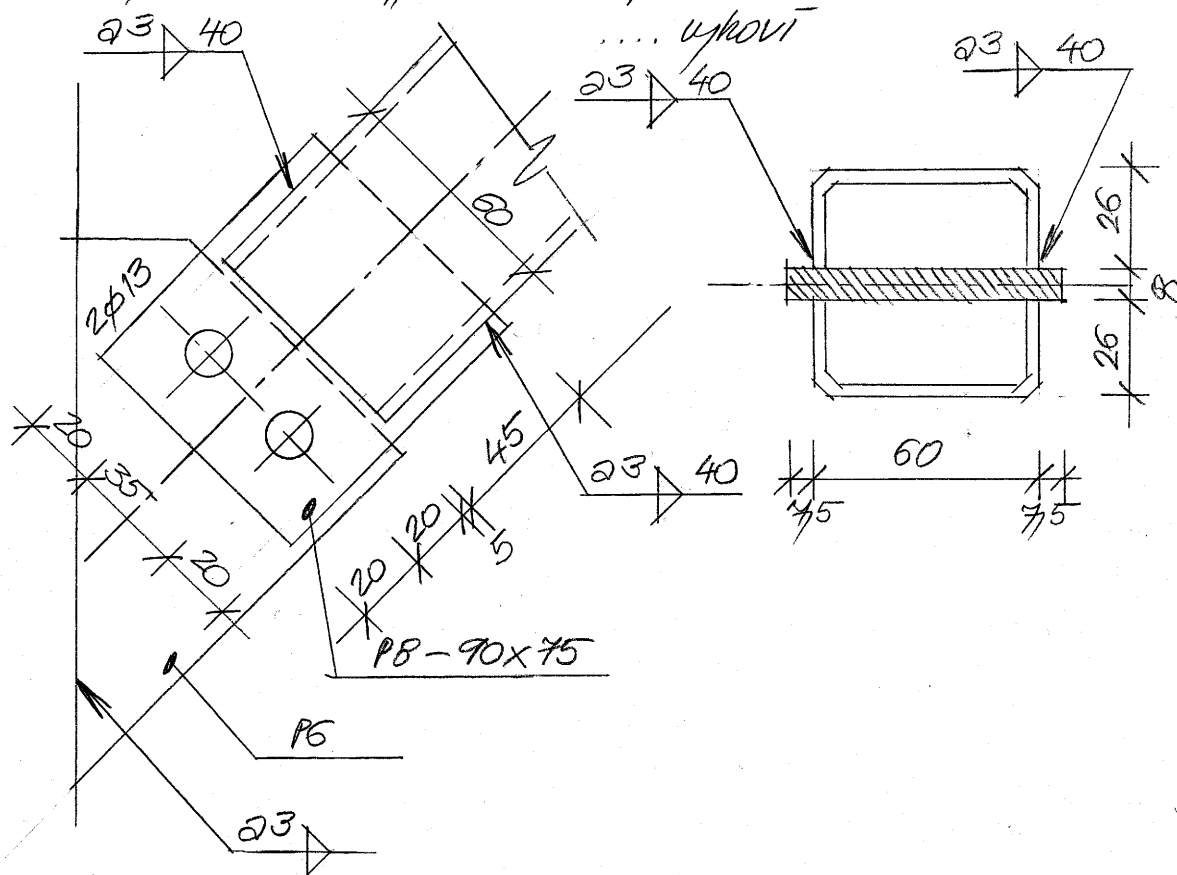
STATICKÝ VÝPOČET

5.5. Připoj stůžidla (JÁKL 60x60x3)

Návrhové hodnoty vnitřních sil: $N_d = 23,02 \text{ kN}$

Návrh: $2 \times M12 \text{ (5.6)}$

$$F_{y,Rd} = 2 \frac{0,6 \cdot 84 \cdot 500}{1,25} = 420 \text{ kN} > N_d = 23,02 \text{ kN}$$



5.6. Připoj pažovitku (JÁKL 80x80x4)

Návrhové hodnoty vnitřních sil: $N_d = 3,21 \text{ kN}$

$$V_{y,d} = 0,48 \text{ kN (svisle)}$$

$$V_{x,d} = 1,33 \text{ kN (vodorovně)}$$

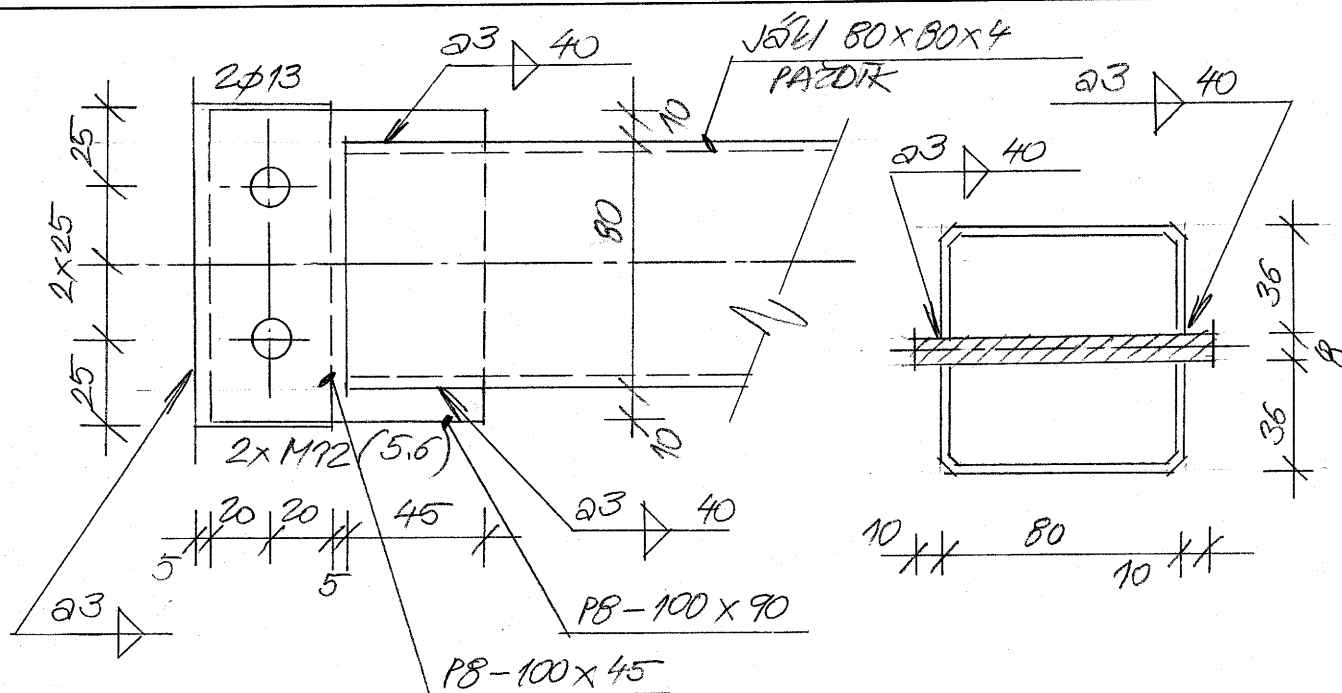
Návrh: $2 \times M12 \text{ (5.8)}$

$$F_{y,Rd} = \frac{0,6 \cdot 84 \cdot 500}{1,25} = 20,16 \text{ kN}$$

$$V_d = \sqrt{3,21^2 + 1,33^2} = 3,44 \text{ kN} < \frac{1}{2} F_{y,Rd} = \frac{20,16}{2} = 10,08 \text{ kN}$$

.... výkon

STATICKÝ VÝPOČET



5.7. Připoj vzpěry (JÁKL 80x80x4)

Návrhové hodnoty vnitřních sil: $N_d = 28,40 \text{ kN}$

Návrh: $2 \times M12 (5.6)$

$$F_{t,Rd} = 2 \cdot \frac{0,6 \cdot 84 \cdot 500}{1,25} = 42,0 \text{ kN} > N_d = 28,40 \text{ kN}$$

.... uplně

Uspořádání spoje - viz 5.6. Připoj průřezů.

5.8. Kotvení sloupů HEA 140

Návrhové hodnoty vnitřních sil:

$$R_z^+ = 47,47 \text{ kN}$$

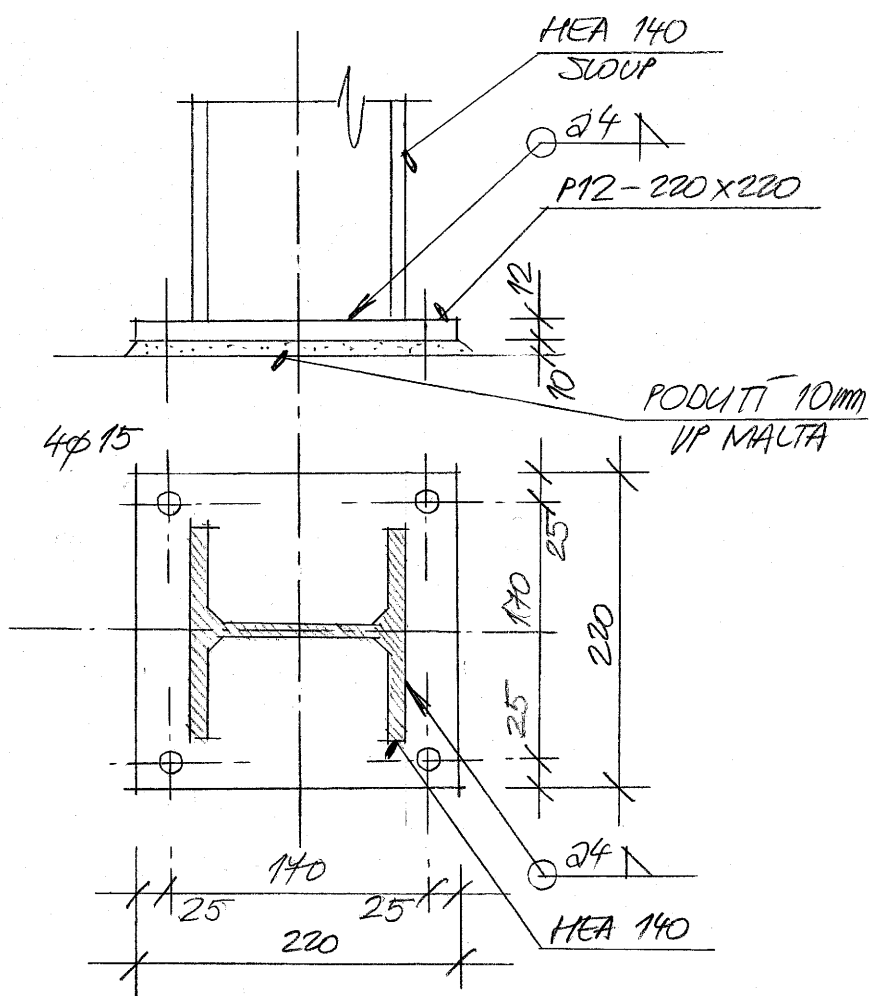
$$R_z^- = -4,87 \text{ kN} \text{ (tah)}$$

$$R_x = 10,07 \text{ kN} \quad (R_y = 19,55 \text{ kN})$$

$$R_y = 23,19 \text{ kN}$$

Přenos tahové síly a průřezných sil: $4 \times$ kotvení šroub M12 (chemická kotva).

STATICKÝ VÝPOČET



Posouzení sloupů:

$$F_{d1,Rd,x} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 120 \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,8} = 166,28 \text{ kN} > R_x = 10,07 \text{ kN} \quad \dots \text{vyhov}$$

$$F_{d1,Rd,y} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 140 \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,8} = 193,99 \text{ kN} > R_y = 23,19 \text{ kN} \quad \dots \text{vyhov}$$

$$F_{d1,Rd,z} = \frac{4 \cdot 4 \cdot 55 \cdot 360}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,8} = 152,42 \text{ kN} > R_z = 4,87 \text{ kN} \quad \dots \text{vyhov}$$

Posouzení podtlakového plechu P12:

Rozhodující police: 100mm od okraje plechu v obou směrech

Beton C20/25

Výška plechu $h \geq 800 \text{ mm}$

STATICKÝ VÝPOČET

$$a_1 = m_{lu} \cdot a + 2a_t = 220 + 2 \cdot 100 = 420 \text{ mm}$$

$$\bullet 5 \cdot a = 5 \cdot 220 = 1100 \text{ mm}$$

$$\bullet a + h = 220 + 800 = 1020 \text{ mm}$$

$$\bullet 5b_1 = 5 \cdot (220 + 2 \cdot 100) = 2100 \text{ mm}$$

$$a_1 = 420 \text{ mm} > a = 220 \text{ mm}$$

$$b_1 = m_{lu} \cdot b + 2b_r = 220 + 2 \cdot 100 = 420 \text{ mm}$$

$$\bullet 5 \cdot b = 5 \cdot 220 = 1100 \text{ mm}$$

$$\bullet b + h = 220 + 800 = 1020 \text{ mm}$$

$$\bullet 5a_1 = 5 \cdot 420 = 2100 \text{ mm}$$

$$b_1 = 420 \text{ mm} > b = 220 \text{ mm}$$

$$\text{souč. koncentrace: } k_j = \sqrt{\frac{a_1 b_1}{a \cdot b}} = \sqrt{\frac{420^2}{220^2}} = 1,91$$

$$\text{návrhová pevnost betonu: } f_j = \frac{0,6 \cdot k_j \cdot f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{0,6 \cdot 1,91 \cdot 20}{1,5} = 16,94 \text{ MPa}$$

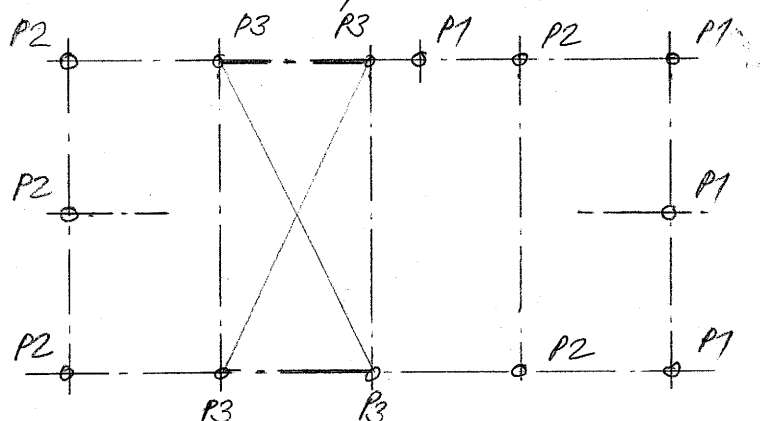
$$c = t \sqrt{\frac{f_j}{3 \cdot f_j \cdot \gamma_{f10}}} = 12 \sqrt{\frac{235}{3 \cdot 16,94 \cdot 1,0}} = 25,78 \text{ mm}$$

$$\text{účinná plocha: } A_{eff} = 2(140 + 2 \cdot 25,7)(8 + 2 \cdot 25,7) + (8 + 2 \cdot 25,7)^2 \cdot 66,6 = 26581 \text{ mm}^2$$

Návrhová únosnost patky:

$$N_{rd} \leq A_{eff} \cdot f_j = 26581 \cdot 16,94 = 450,74 \text{ kN} \\ > R_2 = 47,47 \text{ kN} \dots \text{ vyhoví}$$

5.9. zvláštní patky



STATICKÝ VÝPOČET

Hloubka patky: min 0,80 m

Materiál: beton C20/25, výztuž KARI ϕ 5, oko 0,10 x 0,10 m

Únosnost zvl. spásny: bude uvažováno při zatížení
proct (průřek); předpokládá $R_d = 0,20 \text{ MPa}$

Návrhové hodnoty reakcí:

P1: $R_z = 23,41 \text{ kN}$

$R_{xy} = 6,20 \text{ kN}$

P2: $R_z = 56,07 \text{ kN}$

$R_{xy} = 11,37 \text{ kN}$

P3: $R_z = 70,34 \text{ kN}$

$R_{xy} = 19,06 \text{ kN}$

Návrh a ověření:

P1: $a = b = 600 \text{ mm}$

$G_p = 0,6^2 \cdot 0,8 \cdot 20 \cdot 1,35 = 7,78 \text{ kN}$

$e = \frac{6,20 \cdot 0,8}{23,41 +} = 0,159 \text{ m}$

$A_{eff} = 0,6 (0,6 - 2 \cdot 0,159) = 0,169 \text{ m}^2$

$\sigma = \frac{23,41 \cdot 10^3 + 7,78 \cdot 10^3}{0,169 \cdot 10^6} = 0,184 \text{ MPa} < R_d = 0,20 \text{ MPa}$
 vyhoví

P2: $a = b = 750 \text{ mm}$

$G_p = 12,15 \text{ kN}$

$e = 0,133 \text{ m}$

$A_{eff} = 0,363 \text{ m}^2$

$\sigma = 0,188 \text{ MPa} < R_d = 0,20 \text{ MPa}$ vyhoví

P3: $a = b = 900 \text{ mm}$

$G_p = 17,50 \text{ kN}$

$e = 0,144 \text{ m}$

STATICKÝ VÝPOČET

$$A_{eff} = 0,498 \text{ m}^2$$

$$\sigma = 0,177 \text{ MPa} < R_d = 0,20 \text{ MPa} \dots \text{vyhoví}$$

Poznámka:

- Konečně rozměry a tvar základových pátek bude upřesněno po provedeném geotechnickém průzkumu.
- Pro uvažované plošce založení (výšky základových pátek) 0,80 m musí být požadované rozměry pátek:
 - P1: $A = a \cdot b \geq 0,40 \text{ m}^2$
 - P2: $A \geq 0,60 \text{ m}^2$
 - P3: $A \geq 0,80 \text{ m}^2$
 a to při uvažované únosnosti základové půdy $R_d \geq 0,20 \text{ MPa}$.
- Výslednice zvislých zatížení musí působit v těžišti patky.

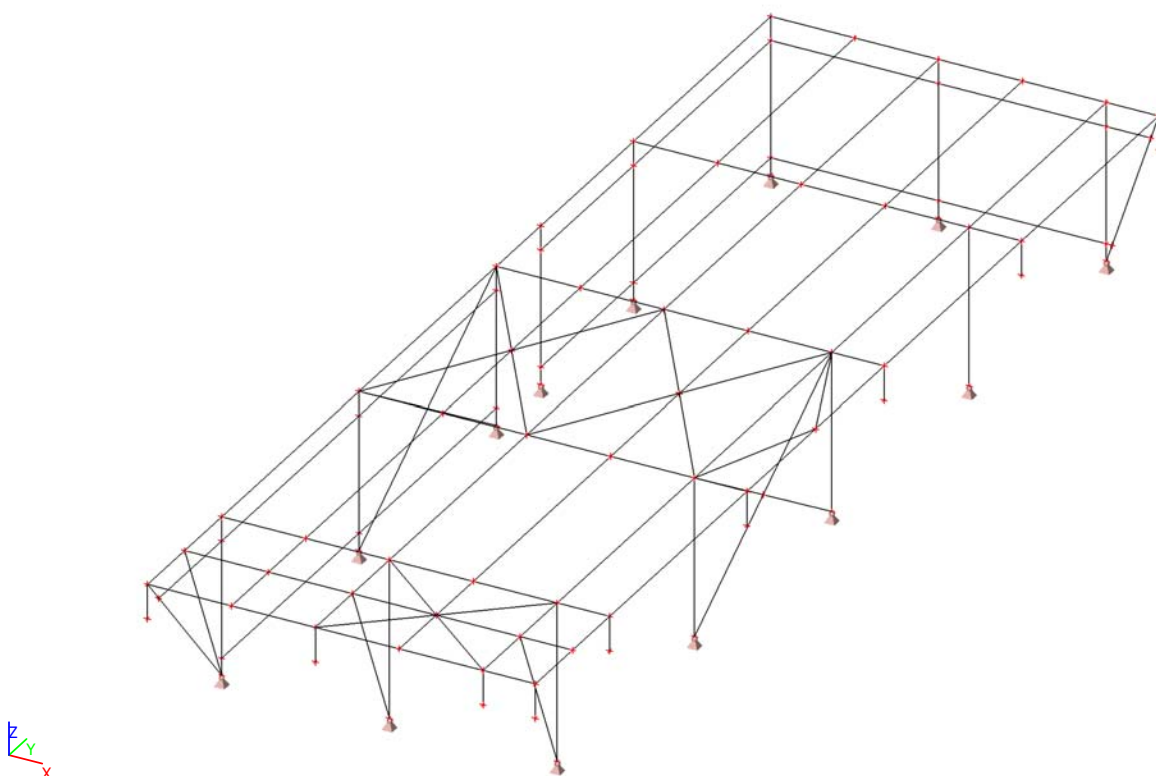
PŘÍLOHA **KE STATICKÉMU VÝPOČTU**

-  NOK - VÝSLEDKY ŘEŠENÍ SCIA ENGINEER
-  KOTVENÍ - VÝSLEDKY ŘEŠENÍ PROFIS ANCHOR

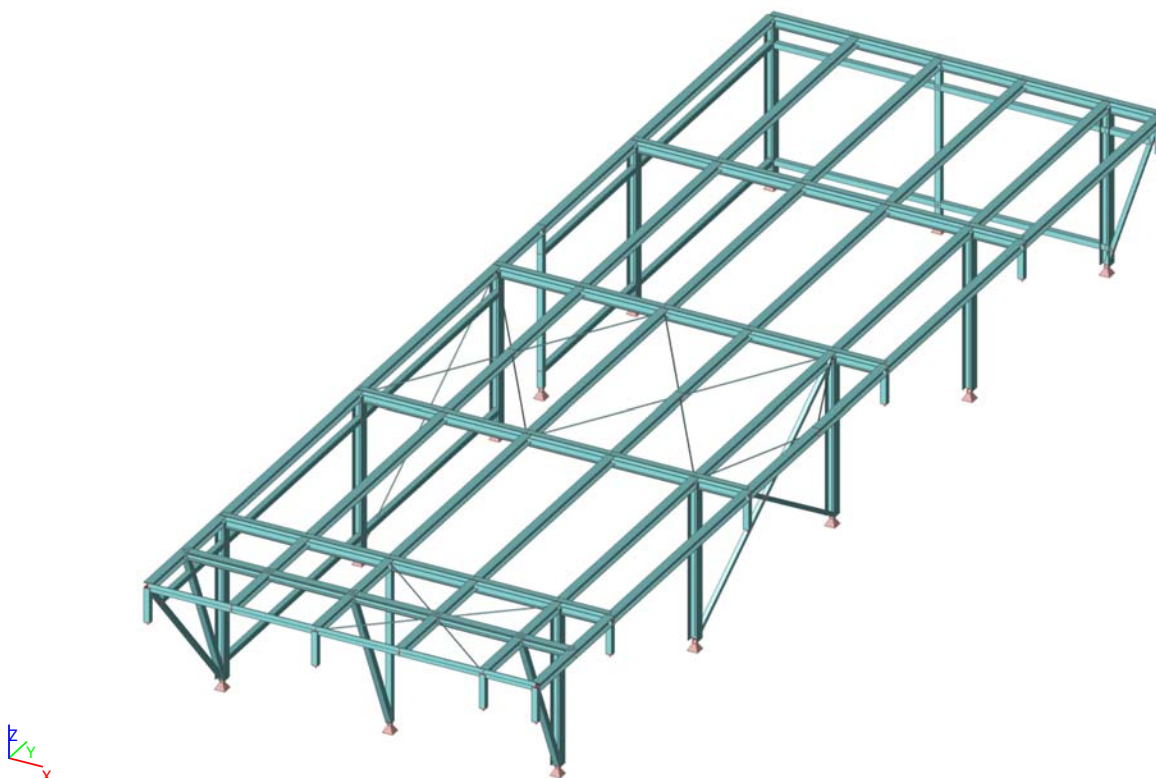
1. Obsah

1. Obsah	1
2. Výpočtový model	2
3. Výpočtový model	2
4. Materiály	3
5. Průřezy	3
6. Výpočtový model-průřezy	3
7. Zatěžovací stavy	4
8. Skupiny zatížení	4
9. Kombinace	4
10. Nelineární kombinace	5
11. Reakce-P1	5
12. Reakce-P2	5
13. Reakce-P3	6
14. Přemístění uzlů-deformace	6
15. Vnitřní síly na prutu-sloup HEA140	7
16. Vnitřní síly na prutu-příčel IPE180	7
17. Vnitřní síly na prutu-vaznice HEA120	7
18. Vnitřní síly na prutu-ztužidlo D12	7
19. Vnitřní síly na prutu-paždík Jakl 80x80x4	8
20. Vnitřní síly na prutu-sloupek+vzpěry Jakl 80x80x4	8
21. Vnitřní síly na prutu-ztužidlo Jakl 60x60x3	8
22. Deformace na prutu-sloup HEA140	9
23. Deformace na prutu-příčel IPE180	9
24. Deformace na prutu-vaznice HEA120	9
25. Deformace na prutu-paždík Jakl 80x80x4	10
26. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	10
27. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	11
28. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek	11
29. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	12

2. Výpočtový model



3. Výpočtový model



4. Materiály

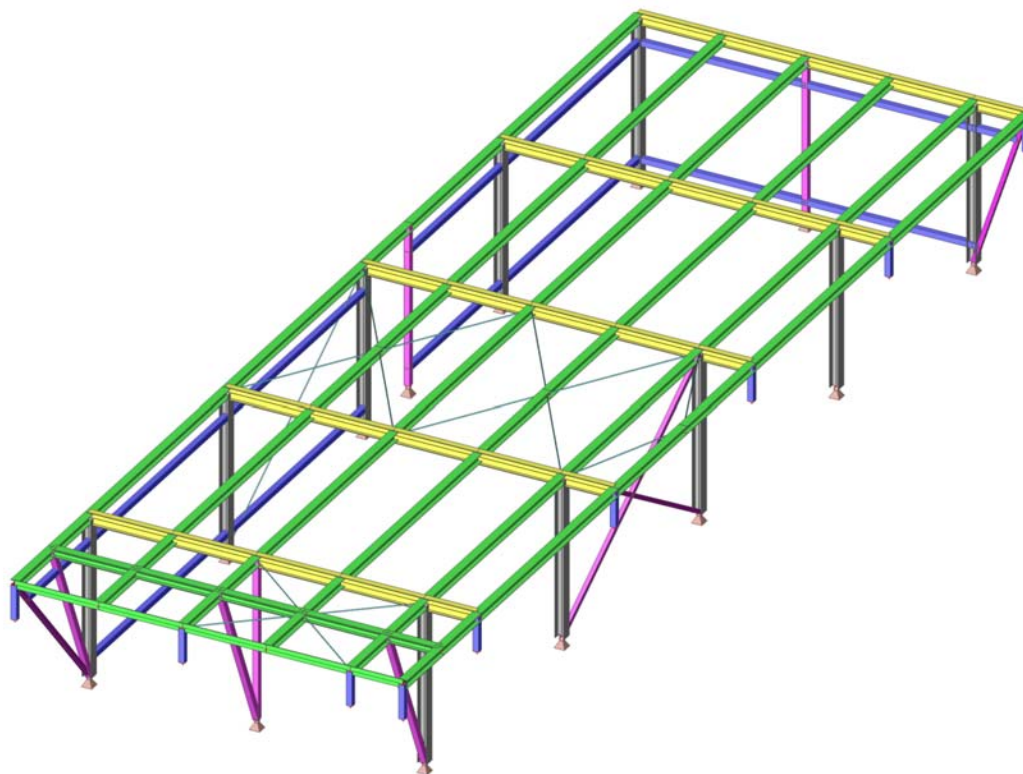
Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

5. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A_y [m ²] A_z [m ²]	I_y [m ⁴] I_z [m ⁴]	$W_{el,y}$ [m ³] $W_{el,z}$ [m ³]	$W_{pl,y}$ [m ³] $W_{pl,z}$ [m ³]	Barva
	Detailní								
sloup	HEA140	S 235	válcovaný	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	
příčel	IPE180	S 235	válcovaný	2,3900e-03	1,4865e-03 9,6640e-04	1,3170e-05 1,0100e-06	1,4600e-04 2,2200e-05	1,6600e-04 3,4600e-05	
vaznice	HEA120	S 235	válcovaný	2,5300e-03	1,8775e-03 6,1698e-04	6,0600e-06 2,3100e-06	1,0600e-04 3,8500e-05	1,1958e-04 5,8750e-05	
ztužidlo	RND12	S 235	válcovaný	1,1300e-04	1,0159e-04 1,0159e-04	1,0200e-09 1,0200e-09	1,7000e-07 1,7000e-07	2,8800e-07 2,8800e-07	
paždík	CFRHS80X80X4	S 235	tvářený za studena	1,1750e-03	5,8702e-04 5,8702e-04	1,1104e-06 1,1104e-06	2,7760e-05 2,7760e-05	3,3070e-05 3,3070e-05	
branka	CFRHS80X80X4	S 235	tvářený za studena	1,1750e-03	5,8702e-04 5,8702e-04	1,1104e-06 1,1104e-06	2,7760e-05 2,7760e-05	3,3070e-05 3,3070e-05	
lem	FL120X8	S 235	válcovaný	9,6000e-04	8,0000e-04 8,0000e-04	5,1200e-09 1,1520e-06	1,2800e-06 1,9200e-05	1,9200e-06 2,8800e-05	
ztužidlo 2	CFRHS60X60X3	S 235	tvářený za studena	6,6100e-04	3,3020e-04 3,3020e-04	3,5130e-07 3,5130e-07	1,1710e-05 1,1710e-05	1,3950e-05 1,3950e-05	

6. Výpočtový model-průřezy



7. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
vl. tíha		Stálé Vlastní tíha	stálé	-Z		
stálé min		Stálé Standard	stálé			
stálé max		Stálé Standard	stálé			
užitné	Standard	Proměnné Statické	užitné		Krátkodobé	Žádný
vítr sání - podélný	Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
vítr tlak - podélný	Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
vítr sání - příčný	Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný
vítr tlak - příčný	Standard	Proměnné Statické	vítr		Krátkodobé	Žádný

8. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
stálé	Stálé		
užitné	Proměnné	Standard	Kat H : střechy
vítr	Proměnné	Výběrová	Vítr

9. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
únosnost min		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vl. tíha	1,00
			stálé min	1,00
			užitné	1,00
			vítr sání - podélný	1,00
			vítr tlak - podélný	1,00
			vítr sání - příčný	1,00
			vítr tlak - příčný	1,00
únosnost max		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	vl. tíha	1,00
			stálé max	1,00
			užitné	1,00
			vítr sání - podélný	1,00
			vítr tlak - podélný	1,00
			vítr sání - příčný	1,00
			vítr tlak - příčný	1,00
použitelnost min		EN-MSP charakteristická	vl. tíha	1,00
			stálé min	1,00
			užitné	1,00
			vítr sání - podélný	1,00
			vítr tlak - podélný	1,00
			vítr sání - příčný	1,00
			vítr tlak - příčný	1,00
použitelnost max		EN-MSP charakteristická	vl. tíha	1,00
			stálé max	1,00
			užitné	1,00
			vítr sání - podélný	1,00
			vítr tlak - podélný	1,00
			vítr sání - příčný	1,00
			vítr tlak - příčný	1,00

10. Nelineární kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NCmin1	Únosnost	vl. tíha	1,00
		stálé min	1,00
		vítr sání - podélný	1,50
NCmin2	Únosnost	vl. tíha	1,00
		stálé min	1,00
		vítr sání - příčný	1,50
NCmax1	Únosnost	vl. tíha	1,35
		stálé max	1,35
		užitné	1,50
		vítr tlak - podélný	0,90
NCmax2	Únosnost	vl. tíha	1,00
		stálé min	1,00
		užitné	1,50
		vítr tlak - příčný	0,90
NCmax_použitelnost1	Použitelnost	vl. tíha	1,00
		stálé max	1,00
		užitné	1,00
		vítr tlak - podélný	1,00
NCmax_použitelnost2	Použitelnost	vl. tíha	1,00
		stálé max	1,00
		užitné	1,00
		vítr tlak - příčný	1,00
NCmin_použitelnost1	Použitelnost	vl. tíha	1,00
		stálé min	1,00
		vítr sání - podélný	1,00
NCmin_použitelnost2	Použitelnost	vl. tíha	1,00
		stálé min	1,00
		vítr sání - příčný	1,00

11. Reakce-P1

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn1, Sn2, Sn11, Sn13

Třída : únosnost lin+nelin

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N40	únosnost max/1	-1,60	-0,31	8,24
Sn1/N40	únosnost min/2	0,72	0,33	0,73
Sn1/N40	NCmin2	-1,14	-0,31	-0,47
Sn1/N40	NCmin1	0,72	0,34	0,73
Sn1/N40	NCmax1	-0,33	0,23	11,56
Sn2/N67	únosnost min/3	-0,18	-1,68	11,69
Sn2/N67	únosnost max/4	0,07	1,82	2,84
Sn2/N67	NCmin2	-0,18	-1,70	-1,44
Sn2/N67	únosnost max/5	0,07	1,84	16,44
Sn2/N67	NCmax1	0,00	1,16	21,25
Sn11/N39	NCmin2	-3,69	-0,95	2,48
Sn11/N39	únosnost max/5	0,92	0,99	14,85
Sn11/N39	únosnost max/1	-3,23	-0,97	17,17
Sn11/N39	únosnost min/2	0,46	1,01	0,16
Sn11/N39	NCmin1	0,46	0,99	0,16
Sn11/N39	NCmax1	-0,17	0,52	20,09
Sn13/N70	NCmin2	-1,08	-0,11	-0,14
Sn13/N70	únosnost max/5	1,06	0,11	6,85
Sn13/N70	únosnost max/6	-1,08	-0,11	1,64
Sn13/N70	únosnost min/7	1,05	0,11	5,07
Sn13/N70	únosnost min/8	-1,08	-0,11	-0,15
Sn13/N70	NCmax1	0,65	0,06	8,72

12. Reakce-P2

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn3, Sn4, Sn10, Sn12, Sn14

Třída : únosnost lin+nelin

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn3/N1	únosnost min/9	-4,99	-2,69	8,98
Sn3/N1	únosnost max/10	1,33	-0,83	5,07
Sn3/N1	NCmax1	-0,34	-4,73	20,67
Sn3/N1	únosnost min/2	1,27	0,11	0,54
Sn3/N1	NCmin2	-4,96	0,11	-2,33
Sn4/N8	únosnost max/1	-0,01	-8,00	29,69
Sn4/N8	únosnost min/2	0,00	1,02	-0,09
Sn4/N8	NCmax1	-0,01	-10,25	41,87
Sn4/N8	NCmin1	0,00	1,05	-0,16
Sn10/N33	únosnost min/8	-5,46	-0,43	-1,66
Sn10/N33	NCmax1	7,11	0,26	35,19
Sn10/N33	únosnost min/11	-5,14	-0,43	0,02
Sn10/N33	únosnost max/12	6,26	0,45	23,14
Sn10/N33	NCmin2	-5,46	-0,43	-1,66
Sn12/N68	únosnost max/6	-3,86	-1,13	11,34
Sn12/N68	únosnost min/13	-0,07	-2,59	11,47
Sn12/N68	NCmax1	-1,63	-8,43	37,43
Sn12/N68	únosnost min/2	-0,23	0,54	0,36
Sn14/N146	NCmax1	-8,44	0,00	52,56
Sn14/N146	NCmin1	-0,42	0,00	1,36
Sn14/N146	NCmin2	-3,97	0,00	4,65

13. Reakce-P3

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn5, Sn6, Sn7, Sn8

Třída : únosnost lin+nelin

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn5/N18	NCmax1	-8,87	16,48	70,34
Sn5/N18	únosnost min/2	-0,79	6,04	9,98
Sn5/N18	únosnost min/8	-4,09	-2,08	2,71
Sn5/N18	NCmin2	-4,07	-2,07	2,67
Sn6/N19	únosnost min/8	-5,56	-0,95	-2,14
Sn6/N19	NCmax1	6,69	-0,20	48,89
Sn6/N19	NCmin2	-5,54	-1,84	-2,10
Sn6/N19	únosnost max/5	6,69	7,96	36,62
Sn7/N25	únosnost max/1	-7,97	1,74	33,82
Sn7/N25	NCmin1	-0,54	5,62	-4,87
Sn7/N25	NCmin2	-4,13	-2,86	8,89
Sn7/N25	NCmax1	-7,92	11,81	34,25
Sn8/N26	NCmin2	-4,36	0,02	0,06
Sn8/N26	NCmax1	7,05	19,06	19,99
Sn8/N26	únosnost min/8	-4,34	-0,91	0,10
Sn8/N26	únosnost min/2	1,86	3,74	-2,47

14. Přemístění uzlů-deformace

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : použitelnost lin+nelin1

Uzel	Stav	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N72	NCmin_použitelnost1	-1,8	-1,3	0,0
N158	NCmax_použitelnost2	37,5	-0,3	0,3
N29	NCmax_použitelnost1	2,1	-4,5	-0,7
N65	NCmin_použitelnost2	2,9	0,5	0,0
N74	NCmax_použitelnost2	12,3	-2,7	-15,2
N128	NCmax_použitelnost1	3,3	0,0	2,0

15. Vnitřní síly na prutu-sloup HEA140

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : sloup - HEA140

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B84	sloup - HEA140	0,000	NCmax1	-60,04	0,02	8,81	-0,03	-0,05	0,00
B81	sloup - HEA140	0,350	únosnost min/8	3,48	-0,10	1,59	0,00	7,75	-0,02
B97	sloup - HEA140	0,000	únosnost max/5	-12,76	-1,05	2,77	0,00	0,38	0,37
B97	sloup - HEA140	0,000	NCmin2	-7,34	0,96	-1,78	0,00	1,50	-0,34
B40	sloup - HEA140	0,000	NCmax1	-35,19	0,26	-7,11	0,00	0,00	0,00
B88	sloup - HEA140	0,000	únosnost max/1	-34,84	0,00	7,97	0,02	-0,03	0,00
B91	sloup - HEA140	0,350	NCmax1	-30,06	0,25	-5,43	0,00	-14,17	0,00
B84	sloup - HEA140	2,300	NCmax1	-59,29	0,02	8,81	-0,03	20,20	0,04
B96	sloup - HEA140	1,700	únosnost max/1	-21,21	-0,08	0,95	0,00	2,02	-0,42
B96	sloup - HEA140	1,700	únosnost min/2	0,57	0,06	-0,02	0,00	-0,14	0,42

16. Vnitřní síly na prutu-příčel IPE180

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : příčel - IPE180

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B25	příčel - IPE180	0,000	NCmax1	-10,16	-0,41	-27,99	0,00	9,47	0,15
B16	příčel - IPE180	0,000	únosnost min/2	4,22	0,00	0,51	0,00	1,02	0,03
B47	příčel - IPE180	1,200	NCmax1	-1,67	-0,59	-6,26	0,00	-5,83	-0,36
B2	příčel - IPE180	0,000	NCmax1	1,14	1,86	2,00	0,00	2,94	-1,09
B14	příčel - IPE180	1,200	NCmax1	-5,99	-0,35	-29,19	0,00	-26,48	-0,28
B39	příčel - IPE180	0,000	NCmax1	-4,17	0,17	24,15	0,00	-13,63	0,00
B4	příčel - IPE180	0,000	únosnost max/1	-0,65	-0,05	-1,03	0,00	-1,57	0,04
B198	příčel - IPE180	0,000	NCmax2	1,79	0,40	3,19	0,01	-1,92	-0,17
B37	příčel - IPE180	0,000	NCmax1	-5,22	-0,02	-11,14	0,00	22,79	0,16
B2	příčel - IPE180	1,200	NCmax1	1,14	1,86	1,70	0,00	5,16	1,14

17. Vnitřní síly na prutu-vaznice HEA120

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : vaznice - HEA120

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B179	vaznice - HEA120	0,000	NCmax1	-9,29	-0,14	5,61	0,00	0,00	0,00
B177	vaznice - HEA120	3,700	NCmax1	15,96	-0,21	-6,90	0,01	0,00	0,00
B232	vaznice - HEA120	1,000	NCmax1	1,45	-3,09	0,36	0,00	0,00	-1,55
B233	vaznice - HEA120	0,000	NCmax1	3,47	1,88	-6,82	0,00	4,87	-0,98
B42	vaznice - HEA120	3,700	NCmax1	-0,31	-0,26	-9,48	0,01	0,00	0,00
B42	vaznice - HEA120	0,000	NCmax1	-0,97	0,26	8,84	0,01	0,00	0,00
B217	vaznice - HEA120	0,000	únosnost min/11	0,60	0,10	-0,08	-0,18	0,12	0,00
B236	vaznice - HEA120	0,000	NCmax2	0,20	0,36	3,52	0,01	-2,59	-0,27
B235	vaznice - HEA120	1,200	NCmax1	0,28	-0,84	-5,75	0,01	-3,60	-0,57
B42	vaznice - HEA120	1,850	NCmax1	-0,64	0,00	0,32	0,01	8,47	0,24
B232	vaznice - HEA120	0,000	NCmax1	1,27	-2,95	5,31	0,00	-2,75	1,47

18. Vnitřní síly na prutu-ztužidlo D12

Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Nelin MSÚ

Průřez : ztužidlo - RND12

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B56	ztužidlo - RND12	0,000	NCmax1	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B57	ztužidlo - RND12	4,357	NCmax1	22,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B261	ztužidlo - RND12	1,996	NCmax1	1,22	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
B261	ztužidlo - RND12	0,000	NCmax1	1,22	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
B263	ztužidlo - RND12	0,000	NCmax1	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
B261	ztužidlo - RND12	0,998	NCmax1	1,22	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00

19. Vnitřní síly na prutu-paždík Jakl 80x80x4

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : paždík - CFRHS80X80X4

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B78	paždík - CFRHS80X80X4	0,000	NCmin2	-3,25	0,17	0,81	-0,07	0,00	0,00
B75	paždík - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost max/5	2,47	0,26	-0,86	-0,02	0,00	0,00
B256	paždík - CFRHS80X80X4	0,500	únosnost min/14	0,05	-1,73	0,00	0,00	0,00	-0,43
B67	paždík - CFRHS80X80X4	0,000	NCmax1	0,18	0,48	0,75	-0,16	0,00	0,00
B249	paždík - CFRHS80X80X4	0,500	únosnost min/11	0,05	0,00	-2,66	0,00	-0,67	0,00
B67	paždík - CFRHS80X80X4	3,700	únosnost min/11	0,16	-0,30	1,33	-0,01	0,00	0,00
B73	paždík - CFRHS80X80X4	0,000	NCmax1	-0,39	0,48	0,75	0,18	0,00	0,00
B67	paždík - CFRHS80X80X4	1,850	únosnost min/11	0,16	0,00	0,00	-0,01	-1,23	0,28
B67	paždík - CFRHS80X80X4	1,850	NCmin1	0,14	0,00	0,00	-0,02	1,16	0,24
B67	paždík - CFRHS80X80X4	1,850	NCmax1	0,18	0,00	0,00	-0,16	0,69	0,44

20. Vnitřní síly na prutu-sloupek+vzpěry Jakl 80x80x4

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : branka - CFRHS80X80X4

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B205	branka - CFRHS80X80X4	0,000	NCmax1	-25,85	0,00	0,06	-0,04	0,00	0,00
B205	branka - CFRHS80X80X4	2,508	NCmin1	2,74	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00
B101	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost max/1	-14,07	-0,69	-1,56	0,00	0,55	0,24
B79	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost min/3	-11,69	0,18	1,68	0,00	0,00	0,00
B79	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost max/5	-16,44	-0,07	-1,84	0,00	0,00	0,00
B79	branka - CFRHS80X80X4	0,000	NCmin2	1,44	0,18	1,70	0,00	0,00	0,00
B205	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost max/1	-20,18	0,00	0,05	-0,08	0,00	0,00
B82	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost max/1	-11,17	0,01	0,00	0,07	0,00	-0,03
B101	branka - CFRHS80X80X4	0,000	únosnost min/2	1,17	0,05	1,63	0,00	-0,57	-0,02
B111	branka - CFRHS80X80X4	1,700	NCmin2	0,50	-0,01	0,03	0,00	0,40	-0,04
B100	branka - CFRHS80X80X4	1,700	únosnost max/1	-14,60	0,11	0,06	0,00	0,41	0,24

21. Vnitřní síly na prutu-ztužidlo Jakl 60x60x3

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Průřez, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : únosnost lin+nelin

Průřez : ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B54	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	NCmax1	-19,42	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00
B247	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	2,178	NCmax1	14,25	-0,10	-0,08	-0,09	-0,05	-0,23
B264	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	NCmin1	0,40	-0,49	-0,04	0,01	0,00	0,00
B264	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	únosnost max/6	0,00	0,52	-0,05	-0,01	0,00	0,00
B226	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,368	únosnost max/1	5,27	0,19	-0,19	0,00	0,00	0,00
B246	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	únosnost max/15	-6,34	-0,04	0,08	0,03	-0,03	0,08
B247	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	NCmax1	14,17	-0,10	0,04	-0,09	0,00	0,00
B226	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,000	únosnost max/1	5,25	0,19	-0,18	0,00	0,07	-0,07
B264	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,464	NCmin1	0,38	-0,49	-0,06	0,01	-0,02	-0,23

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B264	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	0,464	únosnost max/6	-0,02	0,52	-0,07	-0,01	-0,03	0,24

22. Deformace na prutu-sloup HEA140

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : použitelnost lin+nelin1

Průřez : sloup - HEA140

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B84	2,300	NCmax_použitelnost1	-0,2	-0,5	-5,9	1,2	-2,8	-0,2	6,0
B81	0,350	použitelnost min/16	0,0	0,0	-8,4	0,1	1,6	0,0	8,4
B99	0,350	NCmax_použitelnost1	0,0	-4,2	-2,1	-0,5	0,8	-1,7	4,7
B96	0,971	NCmin_použitelnost2	0,0	0,2	-2,0	0,1	1,4	0,0	2,0
B87	0,350	NCmax_použitelnost2	-0,1	-2,5	-13,6	-0,3	7,2	-1,1	13,8
B90	0,850	použitelnost max/17	0,0	-0,7	0,9	-0,1	0,0	-0,6	1,1
B84	0,000	NCmax_použitelnost2	0,0	0,0	0,0	-9,1	9,2	-0,1	0,0
B88	0,000	NCmax_použitelnost2	0,0	0,0	0,0	6,2	8,3	-0,1	0,0
B88	2,300	NCmax_použitelnost1	-0,1	-0,5	-3,3	1,1	-3,3	-0,2	3,4
B51	0,000	NCmax_použitelnost1	0,0	0,0	0,0	-0,5	1,0	-1,9	0,0
B46	0,000	NCmin_použitelnost2	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7	0,3	0,0

23. Deformace na prutu-příčel IPE180

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : použitelnost lin+nelin1

Průřez : příčel - IPE180

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B25	1,200	NCmin_použitelnost1	-0,2	-0,2	0,0	0,1	-1,0	0,4	0,3
B17	0,000	NCmax_použitelnost2	13,6	-2,5	-0,1	1,1	7,2	-0,3	13,8
B2	0,960	NCmax_použitelnost1	4,1	-4,5	-0,8	2,2	0,2	-0,2	6,2
B190	0,750	NCmax_použitelnost2	5,4	0,2	-1,7	0,3	2,3	0,5	5,6
B37	0,000	NCmax_použitelnost1	4,4	-3,9	-11,5	1,0	-0,6	0,9	12,9
B193	0,750	NCmax_použitelnost1	3,3	0,0	2,0	0,2	-2,8	0,6	3,9
B198	0,750	NCmax_použitelnost2	12,2	0,2	-2,0	-1,4	2,6	0,8	12,4
B2	1,200	NCmax_použitelnost1	4,1	-4,5	-0,8	2,3	-0,1	0,7	6,1
B36	0,240	NCmax_použitelnost1	4,4	-2,0	-5,5	0,5	-6,2	1,7	7,4
B39	0,240	NCmax_použitelnost2	12,9	-2,6	-1,9	1,2	7,5	-0,2	13,3
B2	0,600	NCmax_použitelnost1	4,1	-4,4	-0,6	2,1	0,6	-0,7	6,0
B25	0,240	NCmax_použitelnost1	3,3	-2,0	-5,4	0,6	-6,1	1,7	6,7

24. Deformace na prutu-vaznice HEA120

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : použitelnost lin+nelin1

Průřez : vaznice - HEA120

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B42	3,700	NCmax_použitelnost1	-4,5	-2,1	-0,7	0,0	-8,4	1,0	5,0
B236	0,750	NCmax_použitelnost2	13,0	0,2	-0,7	-1,2	0,6	0,7	13,0
B189	0,682	NCmax_použitelnost2	-2,6	-14,7	-0,4	7,1	0,5	-0,1	14,9
B189	0,455	NCmin_použitelnost1	-1,5	2,0	0,0	0,9	0,0	0,1	2,5
B32	1,850	NCmax_použitelnost1	-3,9	-4,4	-18,0	-0,5	0,1	-0,3	18,9
B195	0,000	NCmax_použitelnost1	0,0	-3,3	2,0	-2,8	3,0	-1,2	3,9
B217	0,000	NCmin_použitelnost2	0,1	-8,5	0,9	-48,2	1,0	0,0	8,6
B185	0,000	NCmax_použitelnost2	-2,6	-12,9	-0,1	7,2	4,0	0,9	13,1
B43	3,700	NCmax_použitelnost1	-3,9	-2,1	-0,1	-0,3	-9,5	1,0	4,5
B10	0,000	NCmax_použitelnost1	-3,9	-4,1	-0,1	-0,5	8,7	-0,9	5,7
B30	0,000	NCmax_použitelnost2	-2,6	-11,8	-0,1	7,0	-0,1	-2,4	12,1
B185	3,700	NCmax_použitelnost2	-2,6	-5,4	0,0	1,5	-4,0	3,1	6,0

25. Deformace na prutu-paždík Jakl 80x80x4

Lineární výpočet, Nelineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : použitelnost lin+nelin1

Průřez : paždík - CFRHS80X80X4

Dílec	dx [m]	Stav	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Výslednice [mm]
B256	0,000	NCmax_použitelnost1	-4,6	-2,7	-6,8	1,3	-0,7	-2,4	8,6
B78	0,000	NCmax_použitelnost2	4,8	0,0	2,1	1,2	1,3	-0,5	5,2
B255	0,500	NCmax_použitelnost1	-3,7	-4,2	-6,5	1,2	-0,3	-1,7	8,5
B254	0,000	NCmax_použitelnost2	-1,7	0,3	-4,3	0,5	2,1	-0,3	4,6
B253	0,000	NCmax_použitelnost2	0,3	-0,3	-37,5	0,9	-47,1	1,0	37,5
B67	1,850	NCmax_použitelnost2	-2,2	-2,1	16,2	5,2	0,0	0,0	16,4
B115	0,000	NCmin_použitelnost1	-0,2	0,0	-0,4	-1,5	1,2	-0,4	0,4
B115	0,000	NCmax_použitelnost2	-0,3	0,0	1,7	6,7	-1,2	-0,5	1,7
B253	0,000	NCmin_použitelnost2	0,9	-0,5	-32,7	0,0	-48,2	1,1	32,7
B73	3,700	NCmax_použitelnost2	-2,1	0,0	4,8	1,8	5,9	1,7	5,2
B256	0,500	NCmax_použitelnost1	-4,6	-3,9	-6,5	1,3	-0,7	-2,6	8,8
B265	1,696	NCmax_použitelnost1	-3,5	0,0	3,6	1,5	0,3	2,0	5,0

26. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Nelineární výpočet

Třída: Nelin MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = ztužidlo - RND12

Na vybraných dílcích se vyskytuje 2 varování. 2 z nich je zobrazeno.

Celkový posudek

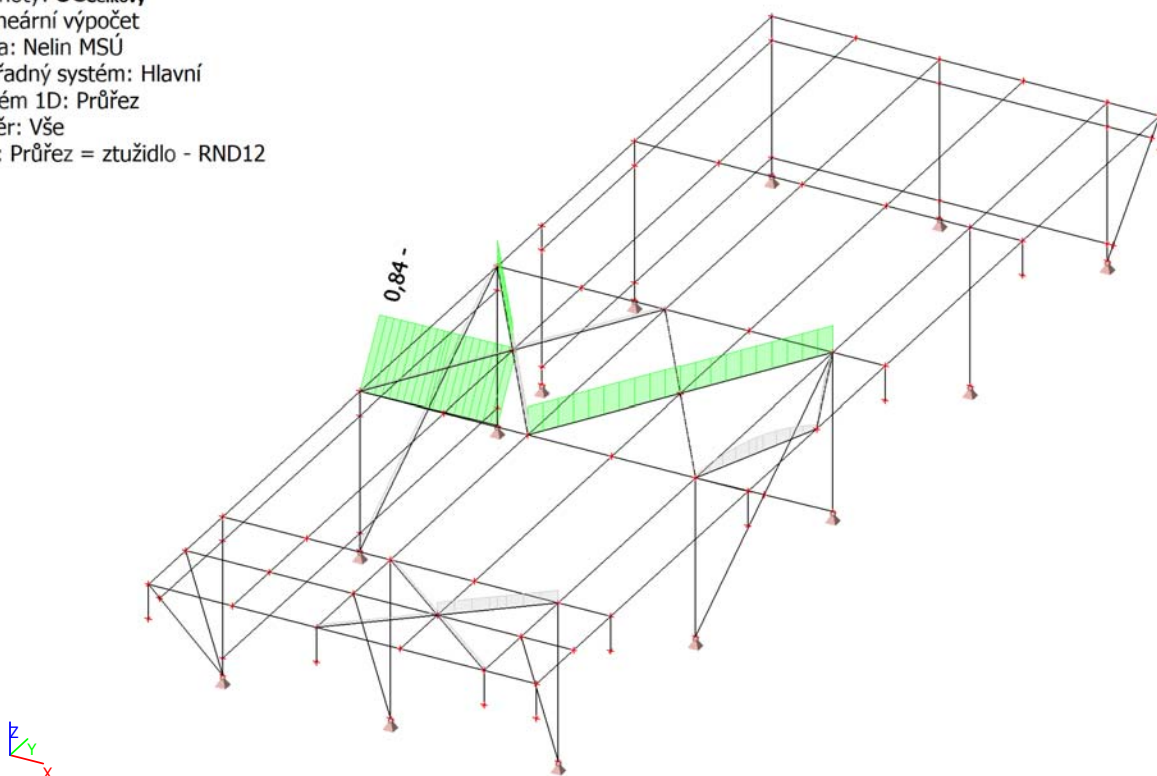
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]	Chyby, upozornění, poznámky
B57	4,357	NCmax1	ztužidlo - RND12	S 235	0,84	0,84	0,00	W2, W9

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W2	B105, B106, B107, B108, B117, B118, B119, B120, B242, B243, B244, B245, B261, B263, B56, B57
W9	B105, B106, B107, B108, B117, B118, B119, B120, B242, B243, B244, B245, B261, B263, B56, B57

CH/V/P	Popis
W2	Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.

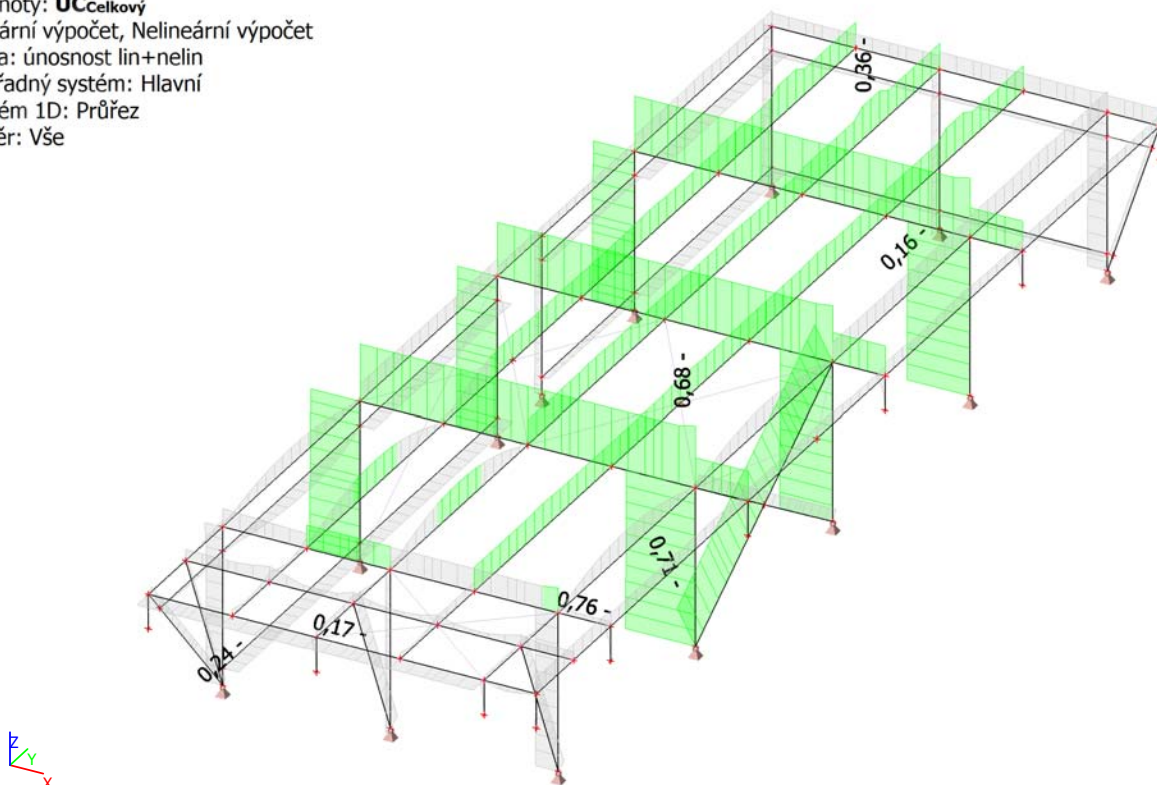
27. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**
Nelineární výpočet
Třída: Nelin MSÚ
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = ztužidlo - RND12



28. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{celkový}**
Lineární výpočet, Nelineární výpočet
Třída: únosnost lin+nelin
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: Vše



29. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet, Nelineární výpočet

Třída: únosnost lin+nelin

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]	Chyby, upozornění, poznámky
B84	0,000	NCmax1	sloup - HEA140	S 235	0,76	0,08	0,76	
B14	1,200	NCmax1	příčel - IPE180	S 235	0,68	0,68	0,64	
B43	1,619	NCmax1	vaznice - HEA120	S 235	0,36	0,29	0,36	
B68	1,850-	únosnost max/1	paždík - CFRHS80X80X4	S 235	0,17	0,16	0,17	
B79	0,000	NCmax1	branka - CFRHS80X80X4	S 235	0,16	0,08	0,16	
B54	0,000	NCmax1	ztužidlo 2 - CFRHS60X60X3	S 235	0,71	0,13	0,71	
B117	0,000	únosnost max/2	ztužidlo - RND12	S 235	11,31	0,17	11,31	W2, W9
B219	0,600-	NCmin2	lem - FL120X8	S 235	0,24	0,15	0,24	

CH/V/P	Přítomno na dílcích
W2	B105, B106, B107, B108, B117, B118, B119, B120, B242, B243, B244, B245, B261, B263, B56, B57
W9	B105, B106, B107, B108, B117, B118, B119, B120, B242, B243, B244, B245, B261, B263, B56, B57

CH/V/P	Popis
W2	Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.
W9	Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Společnost:	Ing. Milan Šmak
Projektant:	M. Šmak
Adresa:	
Telefon I fax:	
E-mail:	

Strana: 1
Projekt: Přístřešek pro kola
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 8.7.2017

Komentář uživatele:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-Z M12

Dynamický set nebo jiné vhodné řešení pro vyplnění prstencových mezer

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef, opti} = 73 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 144 \text{ mm}$)

Materiál: DIN EN ISO 4042

Certifikát č.: ETA 12/0006

Vydaný | Platný: 15.3.2013 | 10.2.2017

Posouzení: návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž: bez upnutí (kotva); stupeň zadržení (kotevní deska): 1,75; $e_b = 10 \text{ mm}$; $t = 12 \text{ mm}$

Hilti malta: CB-G EG, epoxidová, $f_{c, \text{Grout}} = 120,00 \text{ N/mm}^2$

Kotevní deska: $l_v \times l_v \times t = 220 \text{ mm} \times 220 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil: IPBi/HEA profil; (V x Š x T x T) = 114 mm x 120 mm x 8 mm x 8 mm

Základní materiál: s trhlinami beton, C20/25, $f_{cc} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 800 \text{ mm}$, Teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

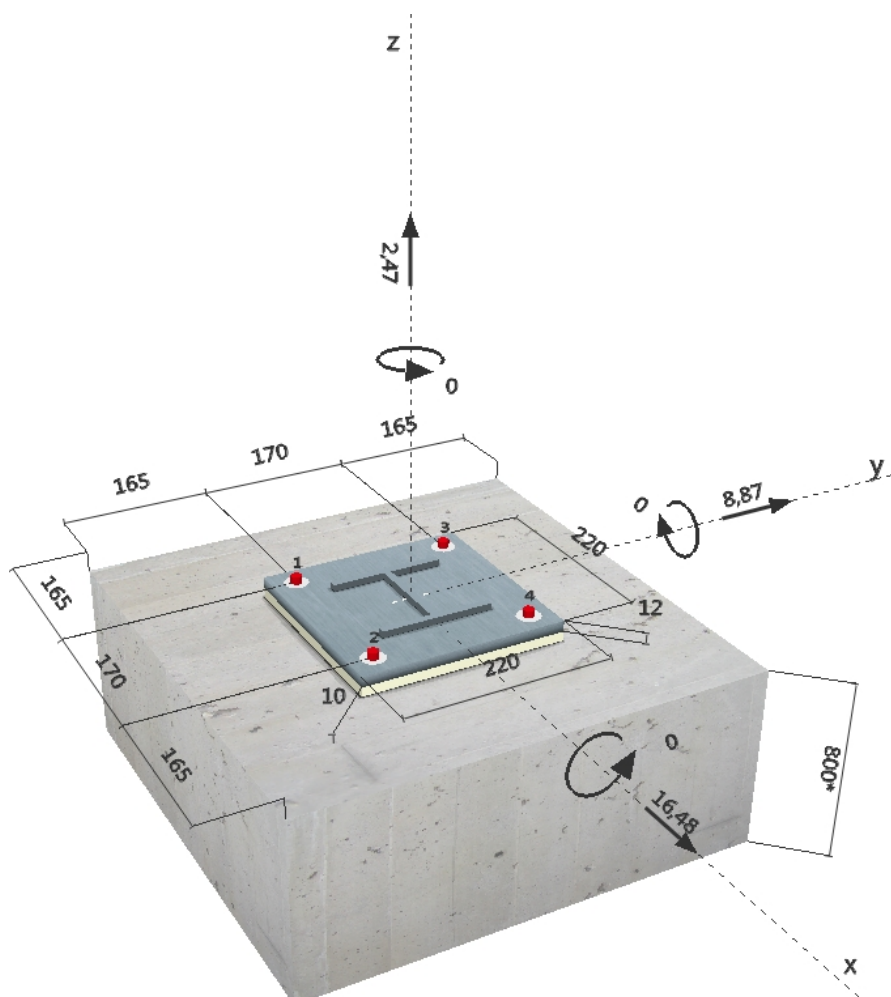
Montáž: kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suchý

Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže ≥ 150 mm (jakýkoliv \emptyset) nebo ≥ 100 mm ($\emptyset \leq 10$ mm)

žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Společnost: Ing. Milan Šmak
 Projektant: M. Šmak
 Adresa:
 Telefon / fax:
 E-mail:

Strana: 2
 Projekt: Přístřešek pro kola
 Dílčí projekt / pozice č.:
 Datum: 8.7.2017

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Zatěžovací stav: Návrhové zatížení

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

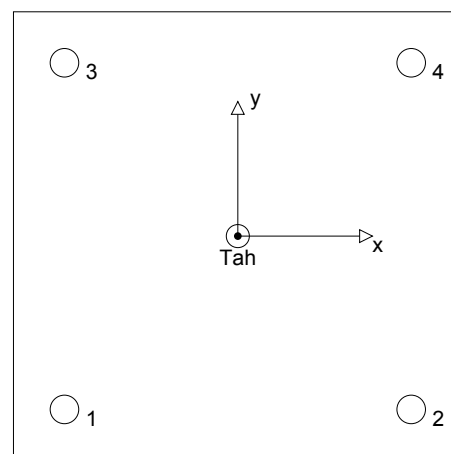
Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,618	4,679	4,120	2,218
2	0,618	4,679	4,120	2,218
3	0,618	4,679	4,120	2,218
4	0,618	4,679	4,120	2,218

max. tlakové přetvoření betonu: - [‰]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0/0): 2,470 [kN]

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



3 Tahové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	0,618	36,667	2	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	2,470	125,431	2	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	2,470	47,229	6	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

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

3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
55,000	1,500	36,667	0,618

3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$h_{ef,Helix}$ [mm]
122500	32400	24,00	180	90	165	60
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$		
1,000	22,00	2,300	1,000	1,000		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]		
49,763	188,146	1,500	125,431	2,470		

3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]			
151321	47961	110	219			
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]			
22,454	1,500	47,229	2,470			

Společnost: Ing. Milan Šmak
 Projektant: M. Šmak
 Adresa:
 Telefon I fax: |
 E-mail:

Strana: 3
 Projekt: Přístřešek pro kola
 Dílčí projekt / pozice č.:
 Datum: 8.7.2017

4 Smykové zatížení (EOTA TR 029, bod 5.2.3)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_V [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení oceli (s distanční montáží)*	4,679	5,318	88	OK
Porušení vylomením betonu**	18,715	94,458	20	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	17,066	17,098	100	OK

* nejneprůvratnější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (s distanční montáží)

l [mm]	α_M			
22	1,75			
$N_{Sd} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Sd} / N_{Rd,s}$	M_{Rk}^0 [kNm]	$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{Sd} / N_{Rd,s})$ [kNm]	
0,017	0,983	0,085	0,084	
$V_{Rk,s}^M = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l$ [kN]		$\gamma_{Ms,b,V}$	$V_{Rd,s}^M$ [kN]	V_{Sd} [kN]
6,647		1,250	5,318	4,679

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytážení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
151321	47961	110	219	2,000	7,200
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
22,454	1,500	94,458	18,715		

4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

h_{ef} [mm]	d_{nom} [mm]	k_1	α	β	
73	12,0	1,700	0,067	0,059	
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
165	123750	122513			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,900	1,000	1,030	0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
27,399	1,500	17,098	17,066		

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

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,052	0,998	1,000	88	OK

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

Společnost: Ing. Milan Šmak
Projektant: M. Šmak
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 4
Projekt: Příklad pro kola
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 8.7.2017

6 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,457 [kN]	δ_N	=	0,013 [mm]
V_{Sk}	=	6,321 [kN]	δ_V	=	0,316 [mm]
			δ_{NV}	=	0,316 [mm]

Dlouhodobé teplotní zatížení:

N_{Sk}	=	0,457 [kN]	δ_N	=	0,035 [mm]
V_{Sk}	=	6,321 [kN]	δ_V	=	0,506 [mm]
			δ_{NV}	=	0,507 [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

- Kotevní deska musí být dostatečně tuhá, aby se pod zatížením nedeformovala.
- 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!
- Metoda návrhu ETAG (vyplněné otvory) předpokládá, že prstencová mezera mezi kotevním prvkem a kotevním otvorem pro kotvu v kotevní desce je vyplněna. Toho je možné dosáhnout vyplněním mezery maltou s dostatečnou pevností v tlaku (např. pomocí Hilti Dynamického setu), nebo jiným vhodným způsobem.
- 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.
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.

Upevnění je bezpečné!

Společnost: Ing. Milan Šmak
 Projektant: M. Šmak
 Adresa:
 Telefon I fax: |
 E-mail:

Strana: 5
 Projekt: Přístřešek pro kola
 Dílčí projekt / pozice č.:
 Datum: 8.7.2017

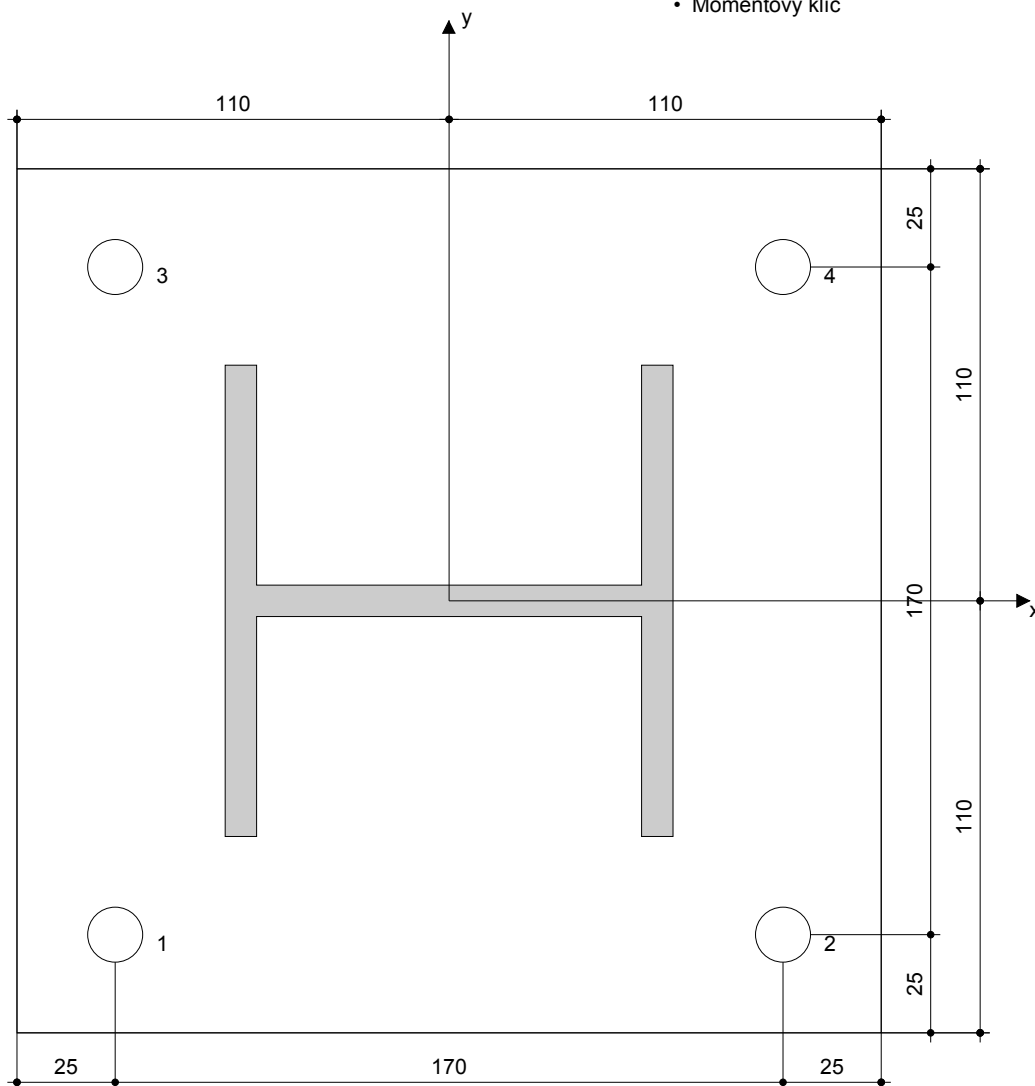
8 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: -
 Profil: IPBi/HEA profil; 114 x 120 x 8 x 8 mm
 Průměr otvoru v kotevní desce: $d_t = 14$ mm
 Tloušťka kotevní desky (vstup): 12 mm
 Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána
 Čištění: Čištění vyvrtaného kotevního otvoru není požadováno

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-Z M12
 Utahovací moment: 0,040 kNm
 Průměr otvoru v základním materiálu: 14 mm
 Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 103 mm
 Minimální tloušťka základního materiálu: 133 mm

8.1 Požadované příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Příslušenství není požadováno 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Dynamický set Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	C _{-x}	C _{+x}	C _{-y}	C _{+y}
1	-85	-85	165	335	165	335
2	85	-85	335	165	165	335
3	-85	85	165	335	335	165
4	85	85	335	165	335	165

Společnost: Ing. Milan Šmak
Projektant: M. Šmak
Adresa:
Telefon I fax: |
E-mail:

Strana: 6
Projekt: Příklad pro kola
Dílčí projekt / pozice č.:
Datum: 8.7.2017

9 Poznámka; Váš kooperací služba

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.