

Konstrukční výkresy jednoho dilatačního celku zadaného objektu

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Luboš Podolka

Oponent: Ing. Jan Zugárek

Cíl práce a motivace

- ❑ Zpracování výkresů a výztuže veškerých monolitických konstrukcí.

- ❑ Motivace:
 - Uplatnění zvoleného oboru studia – konstrukce staveb,
 - Použití statického výpočtu v praxi,
 - Způsob dimenzování konstrukce,
 - Využití SW.

Použité metody - základní

- ❑ ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb,
- ❑ ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí,
- ❑ ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná 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 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,

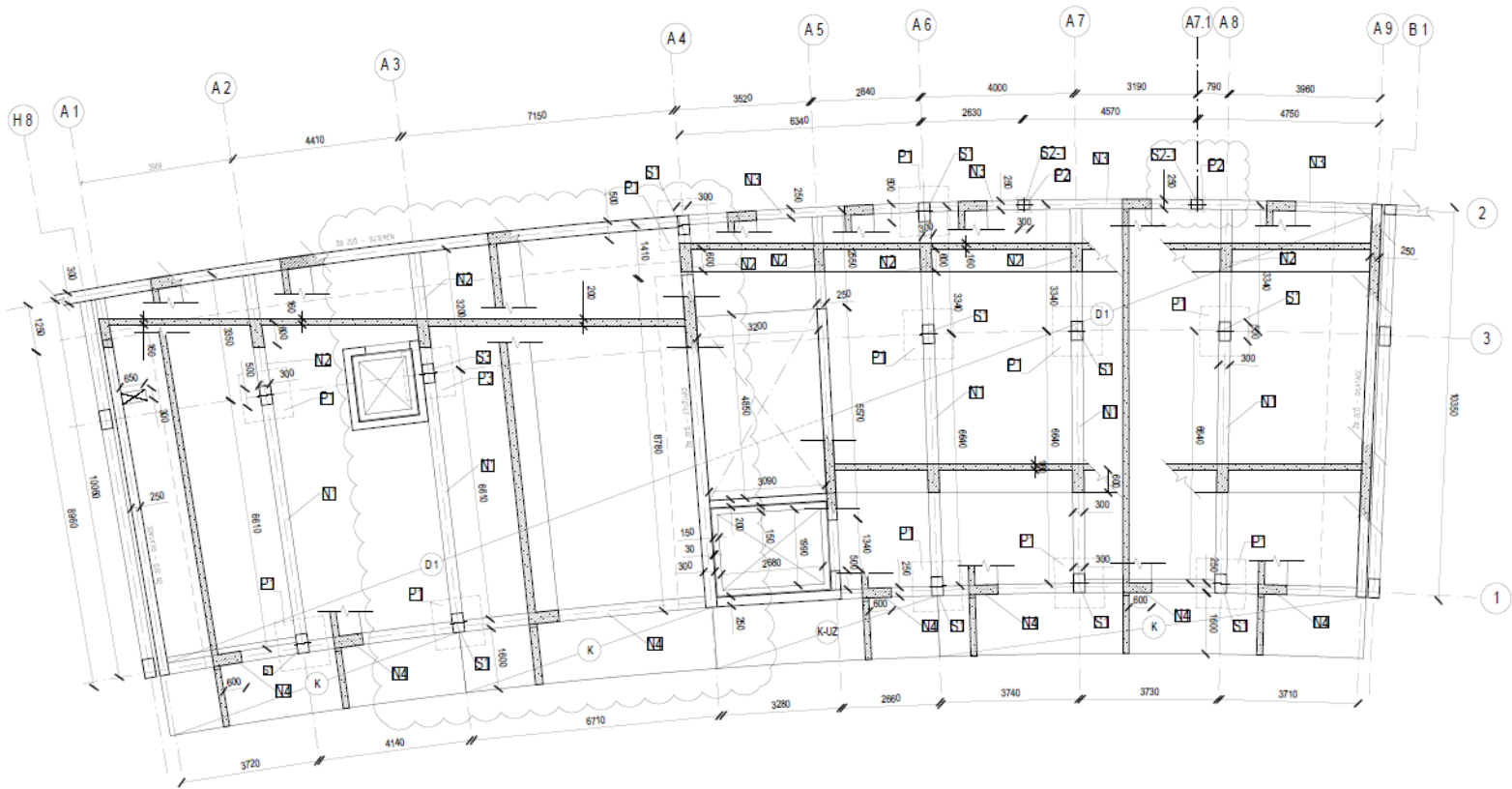
Použité softwary

- ❑ FIN EC 2018 (FIN 2D, Beton, Betonový výsek) – studentská licence, program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE spol. s r.o.,
- ❑ GEO5 2018 (Deska, Patky) – studentská licence, komplexní programy pro geotechniku a zakládání podle platných ČSN, FINE spol. s r.o.,
- ❑ EXCEL – tabulkový editor pro výpočty,
- ❑ AutoCAD 2017 – kreslící program, studentská licence.

Zvolený postup

- Volba dilatačního celku zadaného objektu (34 m).
- Volba skeletové soustavy, systém příčných a podélných ráků – návrh rozměrů dle empirických vztahů.
- Stanovení zatížení jednotlivých prvků – stálé, užité, vítr, sníh.
- Výpočet reakcí.
- Dimenzování prvků.
- Zpracování výkresové dokumentace.

Skeletová soustava - tvar



Empirické vztahy

Deska

křížem vyztužené (s plným průřezem):		
- po obvodě prostě uložené	$l_1/35$ popř. $1,1 \cdot (l_1 + l_2)/75$	100 mm
- po obvodě pružně nebo dokonale vetknuté	$l_1/40$ popř. $1,2 \cdot (l_1 + l_2)/105$	100 mm

Nosníky

průvlaky:		
- zatížené pohyblivým zatížením a více zatížené	$l/12 - l/8$	$(0,33 - 0,5)h$
- střešní a méně zatížené	$l/14 - l/12$	$(0,33 - 0,5)h$

Sloupy

vnitřní sloupy vícepodlažních budov	$A_c = \sum_n (f_{ld} \cdot l_1 \cdot l_2 / (f_{cd} + \rho_s \cdot f_{yd}))$	1,0 - 1,5
krajní sloupy vícepodlažních budov		1,0 - 2,0

Zdroj: ŠTĚPÁNEK, 2015 BL01 Prvky betonových konstrukcí

Zatížení - deska

Deska – užitné

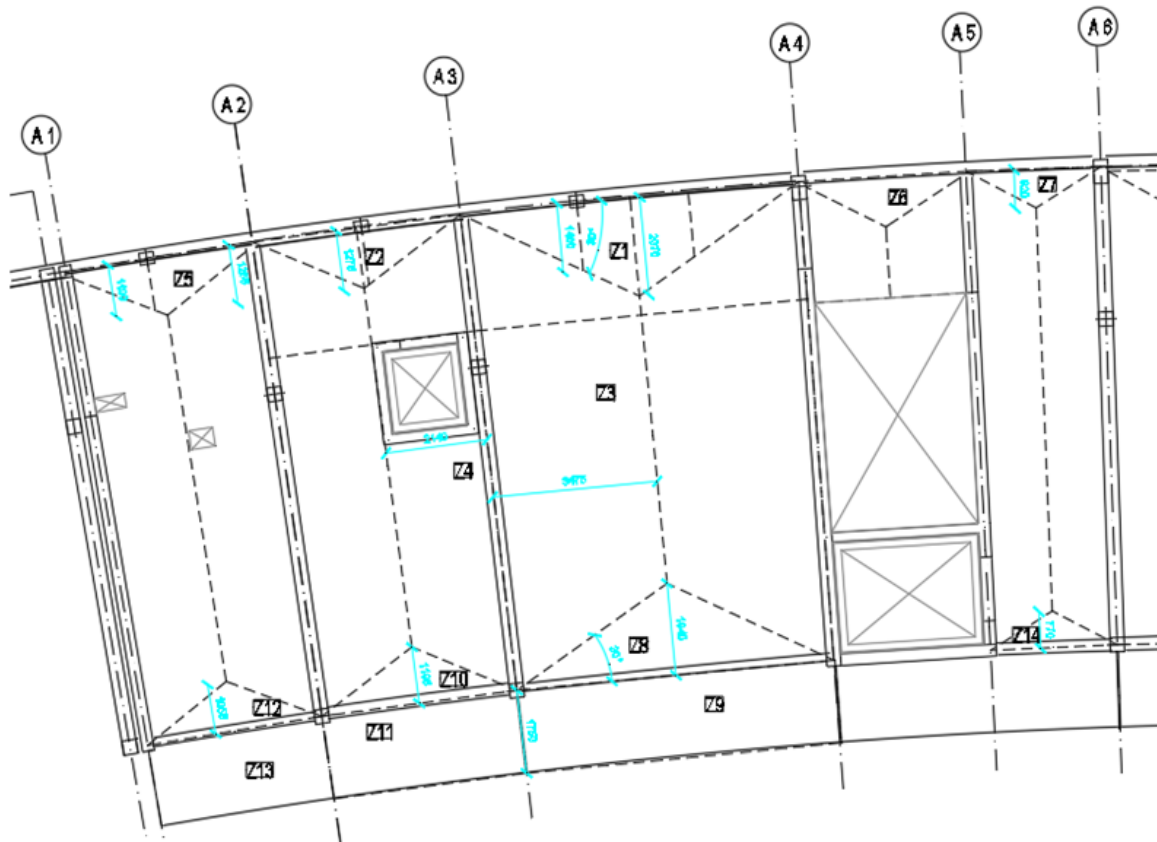
- Stropní konstrukce – kategorie A 1,5 kN/m²
- Stropní konstrukce – kategorie C 3 kN/m²
- Schodiště, chodby, balkony 3 kN/m²

Deska – stálé

- Vlastní váha, přemístitelné příčky, skladba podlahy

Zatížení - nosníky

- Vlastní váha, zdivo, zatížení od stropní konstrukce



Zatížení – vítr, sníh

Vítr – závisí na kategorii terénu a větrové oblasti.

- Působení větru na střešní konstrukci.
- Působení větru na nosníky.
- Působení větru na ztužující zdi.

$$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0} = 1 * 1 * 22,5 = 22,5 \text{ m/s}$$

$$q_b = \frac{1}{2} \rho * v_b^2(z) = 0,5 * 22,5^2 * 1,25 = 0,316 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p(z) = c_e(z) * q_b = 1,3 * 0,316 = 0,411 \text{ kN/m}^2$$

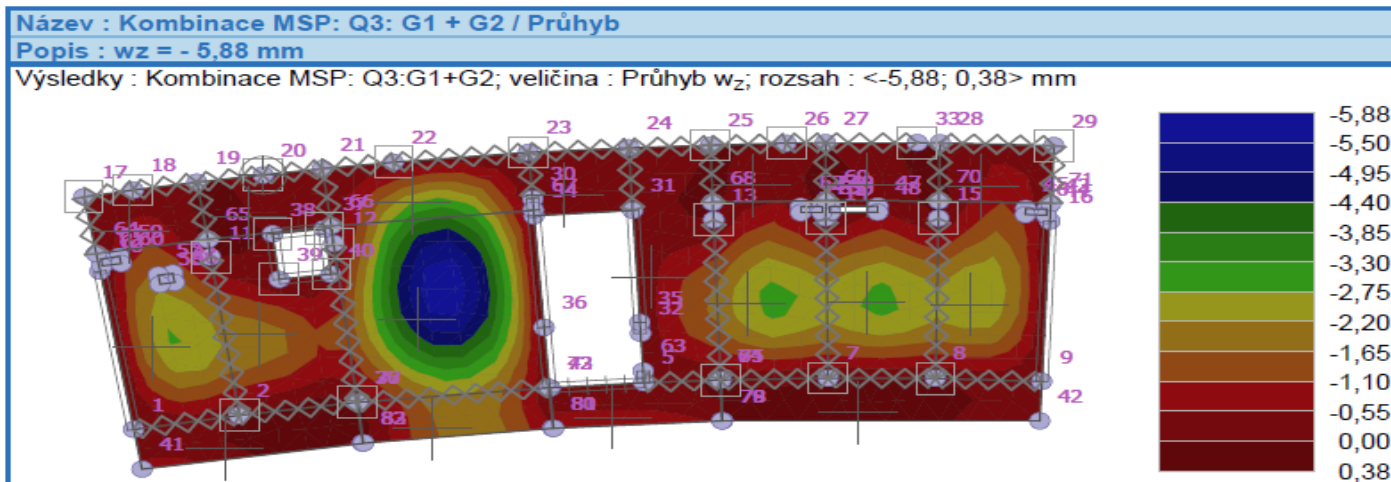
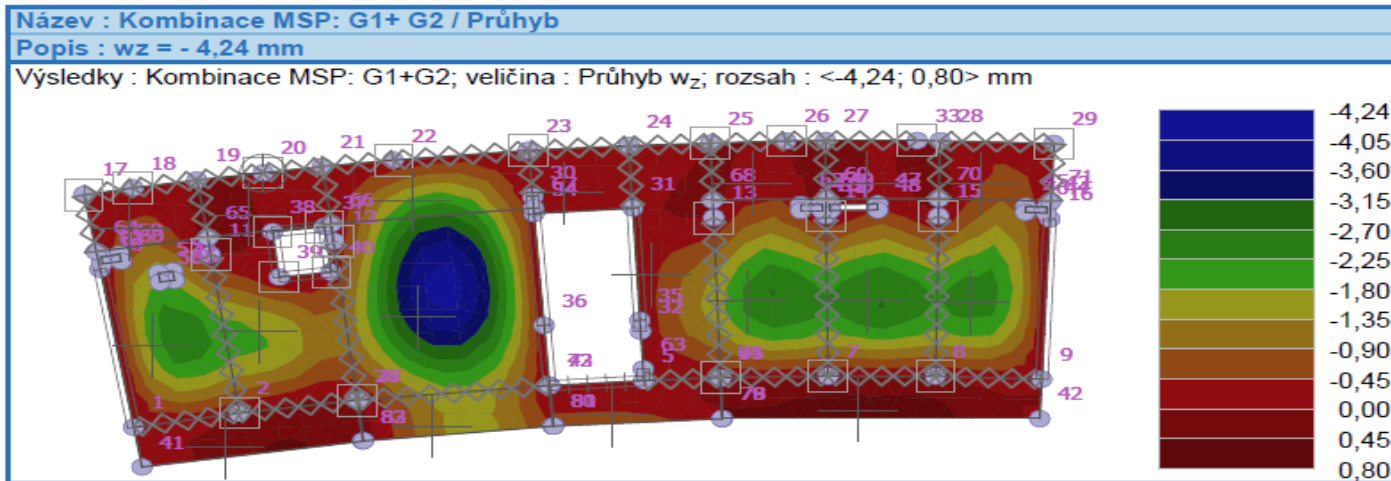
$$w_e = q_p(z) * c_{pe} * z_s$$

Sníh – závisí na sněhové oblasti, sklonu střechy, souč. expozice a souč. terénu.

- Zatížení střešní konstrukce sněhem. Střecha nepřístupná – servisní činnost.



Výpočet - deska



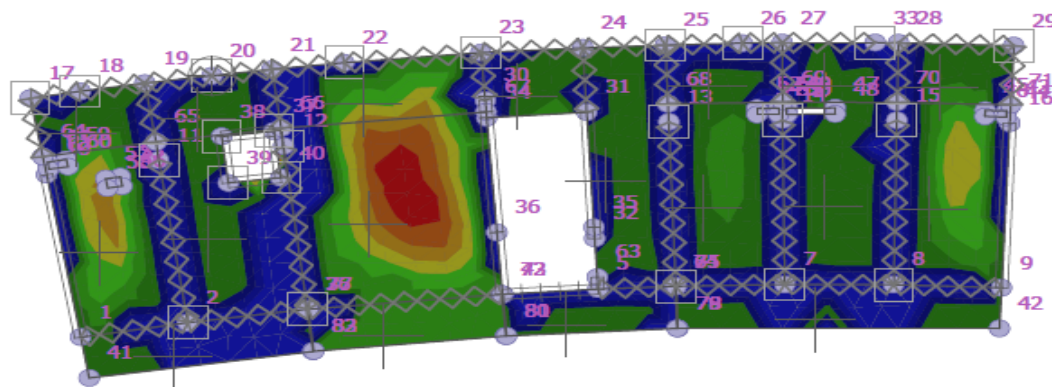
Průhyb desky = $(5,88 * 3) - 4,24 = 13,4$ mm. Deska splňuje podmínku $l/500$.

Výztuž - deska

Název : Spodní výztuž

Popis : osa x

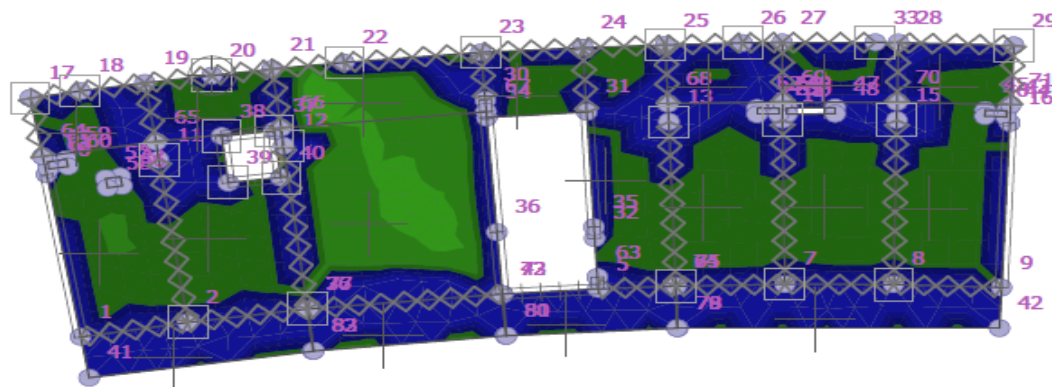
Výsledky : Dimenzace; veličina : Plocha výztuže A_{b1} ; rozsah : <0,00; 683,71> mm²/m



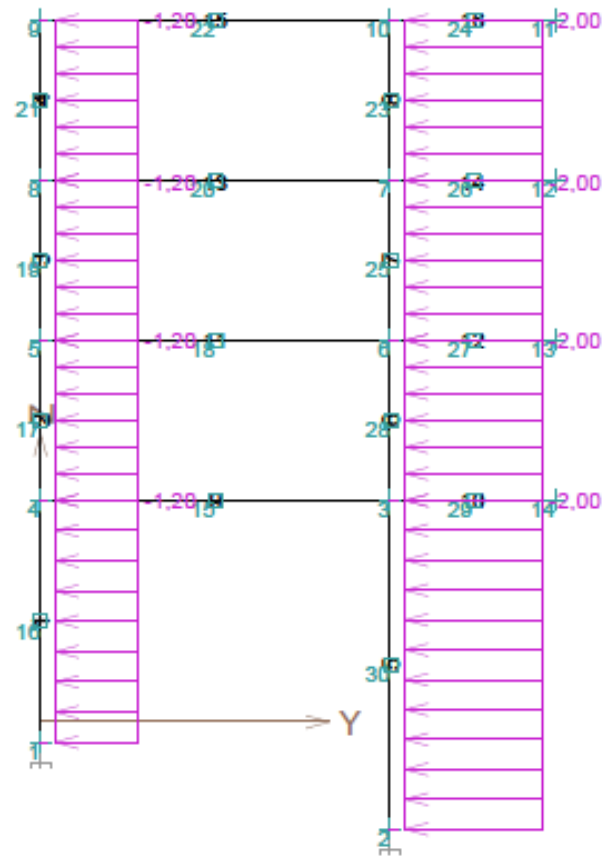
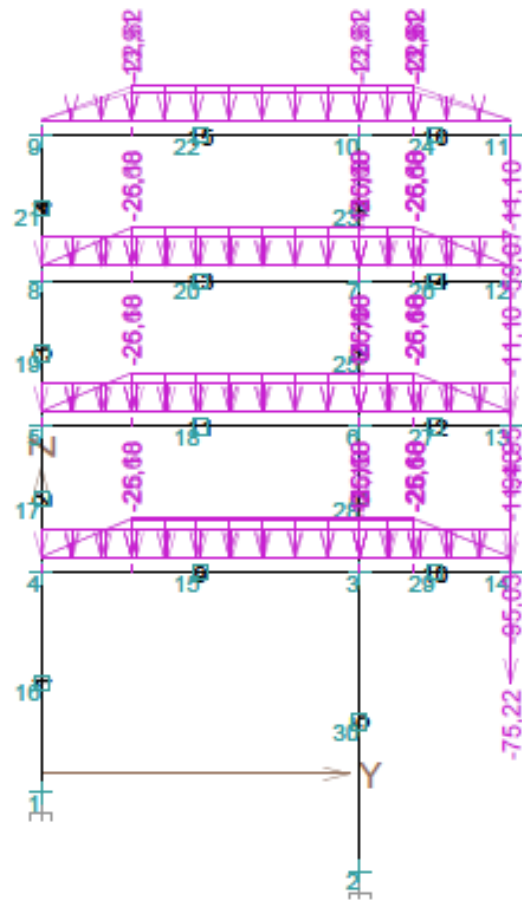
Název : Spodní výztuž

Popis : osa y

Výsledky : Dimenzace; veličina : Plocha výztuže A_{b2} ; rozsah : <0,00; 681,50> mm²/m

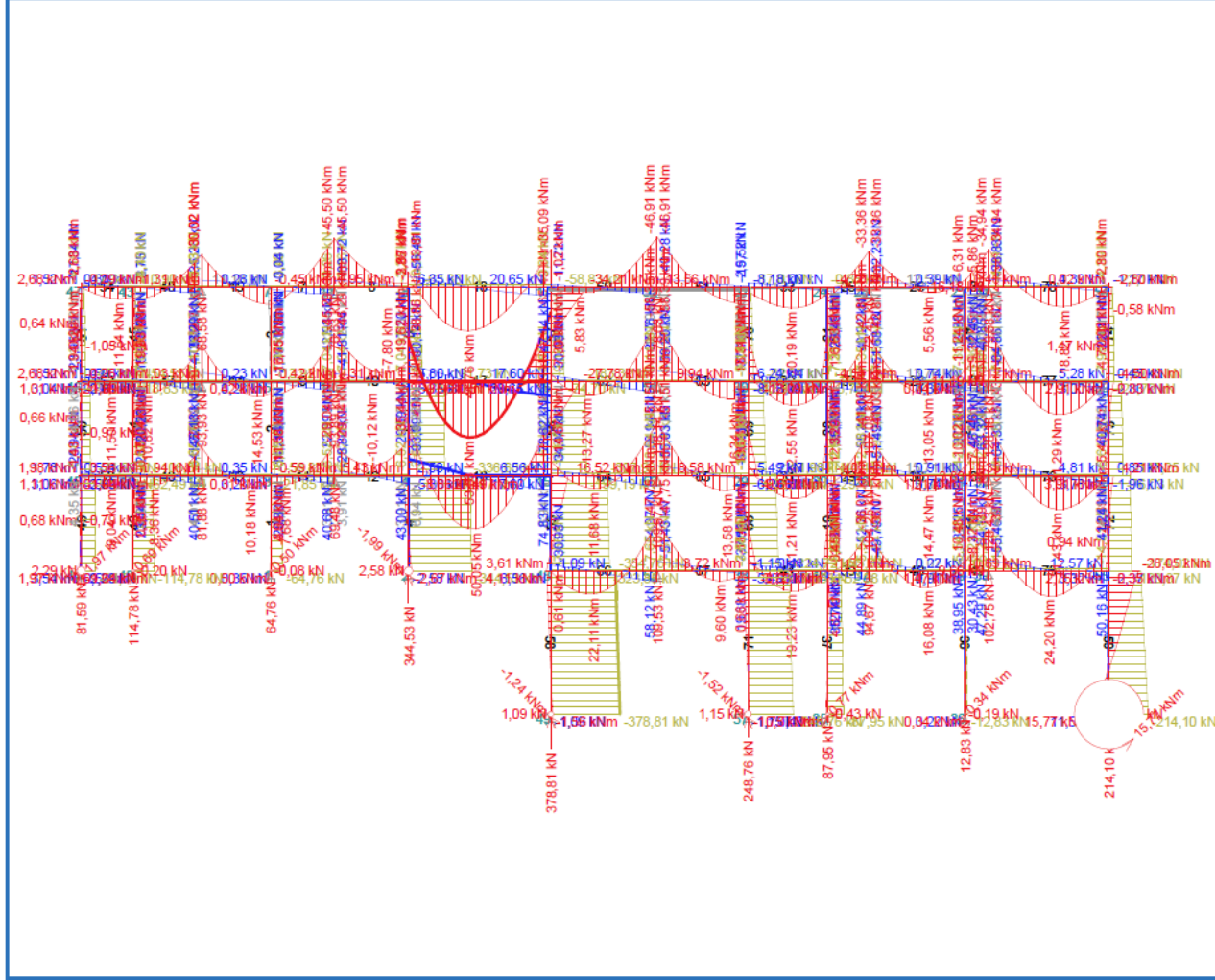


Příčný rám - zatížení



Podélný rám - reakce

Pouze pro nekomerční využití



Název: N V3 M2 KN3 Rea/Obálka komb. I. řadu MSU

Bc. Miroslav Rozvoral

Diplomový projekt
Skelet - podélný rám - vnější obvod

Dimenzování

Ohyb

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maxin)

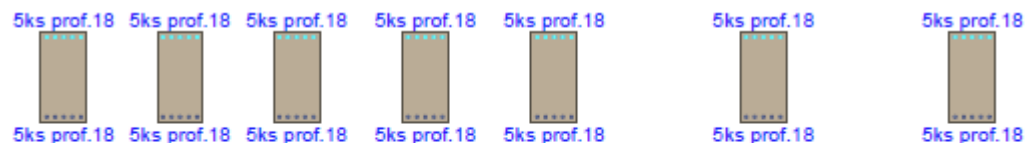
$\rho_{s,t} = 0,00753 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0141 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Kritický řez v bodě $x = 7,880\text{m}$

$M_{Ed} = -216,59\text{kNm} \leq M_{Rd} = -283,47\text{kNm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Ohyb dílce VYHOVUJE



Smyk

Typ prvku: nosník

Kritický řez v bodě $x = 8,080\text{m}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00168 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

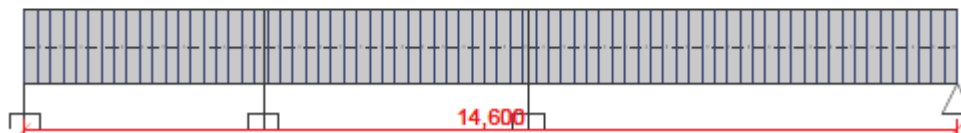
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0\text{ mm} \Rightarrow$ **Vyho**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{L,max} = 422,2\text{ mm}$

$V_{Ed} = 179,78\text{kN} \leq V_{Rd} = 193,22\text{kN} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Smyk dílce VYHOVUJE

Obvodové třmínky: 2x8mm
ks: 73; 0,200m



507 50

Shrnutí

Ke zpracování výkresové dokumentace tvaru a výztuže je nutné:

- Zvolit vhodný systém konstrukce.
- Volit rozměry prvků dle zavedených empirických vztahů.
- Správně stanovit zatížení a jejich kombinace.
- Používat konstrukční zásady vyztužování.
- Správně volit podpory, styčníky a jejich vazby.

Diplomová práce je zaměřena na využití získaných znalostí v praxi.



Děkuji Vám za pozornost.

DOTAZY?