

Fakulta aplikovaných věd ZČU

Katedra mechaniky



## **Diplomová práce**

Návrh a porovnání vodorovných konstrukčních systémů  
s technologickým a ekonomickým porovnáním

Design and comparison and horizontal structural systems including  
process and economic comparison

Autor práce: Bc. Radek Tůma

Vedoucí práce: Ing. Petr Kesl

Plzeň 2015

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
Fakulta aplikovaných věd  
Akademický rok: 2015/2016

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek TŮMA**  
Osobní číslo: **A13N0055P**  
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Stavitelství**  
Název tématu: **Návrh a porovnání vodorovných konstrukčních systémů s technologickým a ekonomickým porovnáním**  
Zadávající katedra: **Katedra mechaniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

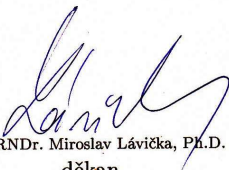
- A) Úvodní část s popisem objektu a použitých řešení.
- B) Projekt:
1. Projekt ekonomického a technologického zhodnocení pro stropní monolitické železobetonové konstrukce s výkresovou přílohou: tvary konstrukce, armovací výkresy a bednicí a kladecí plány.
  2. Stavebně konstrukční řešení vybraných částí, které jsou nezbytně nutné pro tvorbu analytické části výpočet stropní vybrané konstrukce ve 2D a ve 3D - viz. níže.
  3. Analytická část: Zpracujte technologický postup prací pro stropní konstrukce a ekonomické zhodnocení pomocí položkového rozpočtu stropních konstrukcí s jejich porovnáním.

Rozsah grafických prací: **projekt skládající se z výkresů a textových zpráv**  
Rozsah kvalifikační práce: **50-60 stran A4 včetně příloh**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:


1. ČSN EN 1990 - Zásady navrhování stavebních konstrukcí.
2. ČSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí.
3. ČSN EN 1992 - Navrhování betonových konstrukcí.
4. Doka, Peri - Systémové bednění.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Kesl**  
Katedra mechaniky

Datum zadání diplomové práce: **15. června 2015**  
Termín odevzdání diplomové práce: **20. prosince 2015**

  
Doc. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D.  
děkan



  
Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 15. června 2015

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Návrh a porovnání vodorovných konstrukčních systémů s technologickým a ekonomickým porovnáním vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce.

V Plzni 19. prosince 2015

.....

Bc. Radek Tůma

## **Poděkování**

Za návrhy, cenné rady a připomínky velmi děkuji vedoucímu své diplomové práce Ing. Petru Keslovi. Také bych rád poděkoval všem svým blízkým za veškerou podporu nejen při tvorbě této práce, ale i během celého studia.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá návrhem stropní konstrukce pro objekt mateřské školy ve dvou variantách řešení. První variantou je spřažená stropní konstrukce s filigránovými deskami. Druhou variantou je návrh monolitické stropní konstrukce. Cílem diplomové práce je srovnání jednotlivých druhů stropní konstrukce z hlediska technologických postupů a ekonomické náročnosti jednotlivých variant. Výkresová část je zpracována v programu AutoCAD 2008. Pro statické výpočty jsou použity výsledky z programu Dlubal RSTAB 8. Návrhy konstrukcí, materiálů a dispozic jsou v souladu s platnými ČSN normami pro obor stavebnictví.

### **Klíčová slova**

Mateřská škola, spřažená stropní konstrukce, filigrán, monolit, technologie stropní konstrukce, kalkulace stropní konstrukce

## **Abstract**

The thesis deals with the design of ceiling structure for a kindergarten house in two design options. The first option is a composite ceiling structure with filigreed boards. The other option is the design of monolithic ceiling structure. The thesis compares individual ceiling structure types from the point of view of technological procedures and economic demands of individual options. Drawings were provided using the AutoCAD 2008 SW. Structural engineering calculations are based on results taken from Dlubal RSTAB 8 and FINE SW. All structures, materials and layouts are designed in compliance with current construction industry ČSN standards.

### **Key words**

Kindergarten, Composite ceiling structure, Filigree, Monolith, Structural engineering calculation, Ceiling structure technology, Ceiling structure calculation

# OBSAH

Úvod.....	7
1 Stavba mateřské školy.....	8
1.1 Identifikace stavby a základní charakteristika .....	8
1.2 Údaje o území .....	8
1.3 Údaje o stavbě.....	8
2 Prefamonolitická spřažená stropní konstrukce.....	10
2.1 Návrh .....	12
2.1.1 Zatěžovací stavy .....	12
2.1.2 Výpočet řezu 1-1', bod C .....	21
2.1.3 Souhrn výsledků .....	24
2.1.4 Alternativní výpočet pomocí programu FINE.....	26
2.2 Technologický postup.....	44
2.2.1 Výroba.....	44
2.2.1 Doprava a skladování .....	45
2.2.2 Montáž.....	46
2.3 Ekonomické zhodnocení konstrukce .....	51
3 Monolitická stropní konstrukce.....	53
3.1 Návrh .....	53
3.1.1 Souhrn výsledků .....	53
3.1.2 Alternativní výpočet pomocí programu FINE.....	55
3.2 Technologický postup.....	72
3.2.1 Bednění.....	72
3.2.2 Armování.....	73
3.2.3 Betonáž.....	74
3.3 Ekonomické zhodnocení konstrukce .....	77
4 Závěr .....	79
Použité zdroje.....	81
Tištěné .....	81
Elektronické.....	81
Seznam obrázků .....	82
Přílohy .....	84
Výkresová část .....	84
Ostatní .....	84

# Úvod

V diplomové práci bude zpracován návrh stropní konstrukce pro objekt mateřské školy v Brandýse nad Labem – Staré Boleslavi ve dvou variantách. Práce je zaměřena na statickou, technologickou a ekonomickou problematiku provedení jednotlivých návrhů. Cílem práce je porovnání obou variant z výše uvedených hledisek. Diplomová práce je rozdělena do tří kapitol.

První kapitola je napsána formou technické zprávy k objektu mateřské školy. Obsahem kapitoly jsou základní údaje, charakterizující stavbu tzn. umístění stavby, dispoziční řešení, nosné konstrukce.

Obsahem druhé kapitoly je návrh stropní prefamonolitické spřažené konstrukce z filigránových nosníků a betonové zálivky. Je zde řešen výpočet zatížení, statický výpočet výztuže, umístěné v jednotlivých deskách a v betonové zálivce, ekonomické zhodnocení a technologický postup.

Třetí kapitola je zaměřena na řešení stropní konstrukce z litého betonu. Je proveden statický výpočet jednotlivých prvků a výsledky jsou shrnuty do tabulek. Součástí je i ekonomické zhodnocení a technologický postup.

V závěru budou porovnány jednotlivé varianty.



# 1 Stavba mateřské školy

## 1.1 Identifikace stavby a základní charakteristika

Název stavby:	Mateřská škola
Místo stavby:	Brandýs nad Labem – Stará Boleslav
Katastrální území:	k. ú. Brandýs nad Labem
Pozemky:	č. parc. 1730/16, 1730/17, 1730/18, 1730/31 a 1730/32
Investor:	Město Brandýs nad Labem – Stará Boleslav Masarykovo náměstí 1/6 , Brandýs nad Labem – Stará Boleslav, 250 01
Vedoucí projektu:	Ing. Petr Kesl
Projektant:	Bc. Radek Tůma
Autorizace:	Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd

## 1.2 Údaje o území

Stavba bude probíhat na pozemcích p.p.č. 1730/16,17,18 a 1730/31,32 katastrálního území Brandýs nad Labem.

Pozemky se nachází v obci Brandýs nad Labem – Stará Boleslav, v části zvané Vrábí, ve středu zástavby. Celkový pozemek tvoří trojúhelník. Na severovýchodní hranici stojí převážně starší rodinné domy, západní hranice přiléhá komunikaci. Za touto komunikací se nachází novostavby moderních bytových domů.

## 1.3 Údaje o stavbě

Stavba má půdorysný tvar písmene „T“. V levé a pravé části objektu je navržena budova, vždy pro dvě třídy školky – plocha jednoho křídla je 215 m<sup>2</sup>. Kapacita celé školky je 96 dětí. Děti budou rozděleny do 4 tříd pro 24 dětí. Vždy dvě třídy mají samostatný vstup po schodišti. Průchod mezi jednotlivými pavilony zajišťuje střední část. Ve střední části se nachází multifunkční herna o ploše 164 m<sup>2</sup>. Multifunkční herna je navržena pro děti školky i pro širokou veřejnost.

Stavba je klasická zděná z pálených tepelně izolačních cihel, stropy jsou navrženy ve dvou variantách (filigránové a monolitické). Střecha objektu je navržena v části objektu valbová

a v části sedlová. Objekt je založen na monolitických pasech z prostého betonu. Příčky jsou navrženy z keramických tvárnic tl. 100 mm a 150 mm.

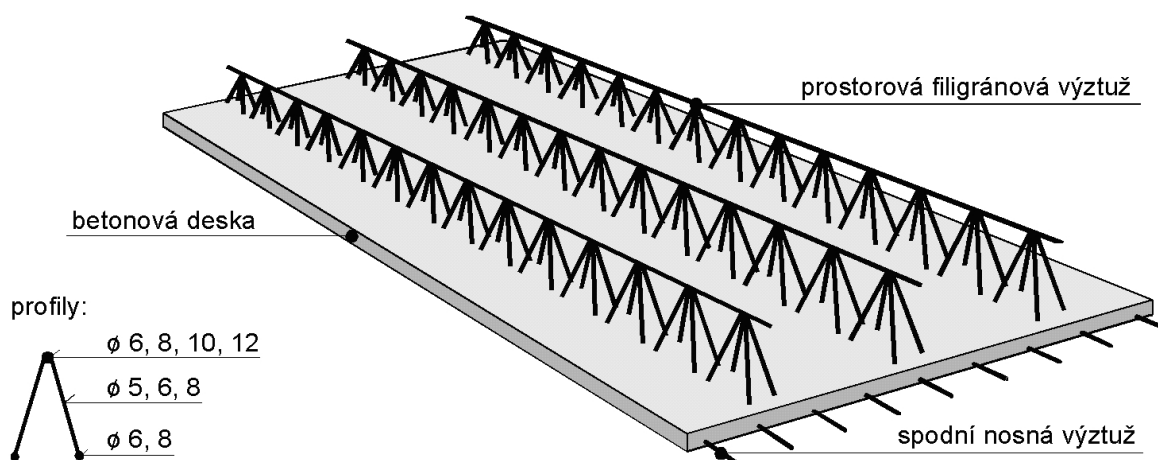
Projekt mateřské školy má 2 nadzemní podlaží a není podsklepen. Přízemí je celé řešeno pro bezbariérový přístup. Navrhovaná zastavěná plocha budovou činí 829 m<sup>2</sup>. Obestavěný prostor domu činí cca 6030 m<sup>3</sup>. Celková plocha pozemků činí 2936 m<sup>2</sup>. Procento zastavěnosti pozemků tedy je 28,2 %.

## 2 Prefamonolitická spřažená stropní konstrukce

Při realizaci prefamonolitických konstrukcí se používá kombinace montované a monolitické technologie. Vlastní průřez těchto konstrukcí je tvořen prefabrikovanými prvky a litým betonem. Jednotlivé prefabrikáty tvoří ztracené bednění pro monolitickou část průřezu, zajišťují rozmístění a krytí v tomto případě spodní nosné výztuže a podílí se na nosné funkci celé konstrukce tím, že přenáší momenty v poli. Název "Filigran" je odvozen od prostorové výztuže, která zajišťuje spolupůsobení montované a monolitické části.

Hlavní výhodou těchto konstrukcí je především schopnost přenášet zatížení bezprostředně po montáži, možnost použití na prakticky libovolně variabilní tvar a vysoká únosnost při zachování subtilnosti konstrukce.

Samotné stropní desky Filigran jsou tenké betonové prefabrikované desky se zabudovanou výztuží, která vyčnívá z jejich čel a prostorovou příhradovou výztuží ve směru rozponu stropu, která zajišťuje spolupůsobení s betonovou zálivkou. Výztuž je dimenzována na požadovanou únosnost stropní konstrukce.

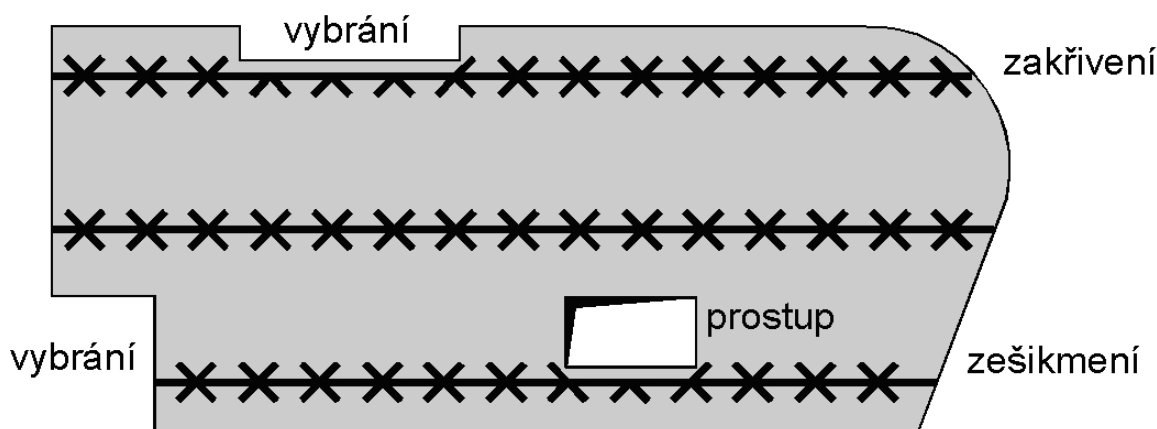


Obrázek 1 - Prefabrikovaná filigránová deska a běžně používané profily výztuže

Minimální a maximální rozměry desek jsou omezeny možnostmi výrobního zařízení. Délky se běžně pohybují do 7,6 m, šířky až do 2,4 m. Tloušťka dílců pro běžná rozpětí je obecně v rozmezí 50 až 80 mm, výjimečně do 100 mm. Se zvětšující se délkou dílců se zvyšuje i jejich tloušťka, aby se omezilo riziko poškození dílce během manipulace. Výška vyčnívající výztuže se pohybuje od 70 až do 300 mm. Prefamonolitické stropní konstrukce lze použít i

pro velmi členité objekty, ve kterých se vyskytují např. oblouky, šikmé plochy a balkóny. Stropy umožňují přenášet značná zatížení a lze je realizovat jako spojitě o více polích.

Je možné vyrobit prvky s nepravidelnými tvary včetně zešíkmení, zakřivení, prostupů pro inženýrské sítě nebo ozubů pro osazení schodišťového ramene. Během jejich výroby je možné zabudovat elektroinstalační rozvody, tepelnou izolaci různých tloušťek nebo ISO nosníky s tepelnou izolací pro přerušení tepelných mostů balkónových desek. Spodní (pohledová) strana desek je hladká, horní povrch je zdrsňený pro lepší spojení s monolitickou částí. Pro výrobu se používá beton třídy minimálně B20 a vázaná výztuž nebo svařované sítě obvykle z oceli 10 425 nebo 10 505.



Obrázek 2 - Příklad tvarových úprav filigránových desek

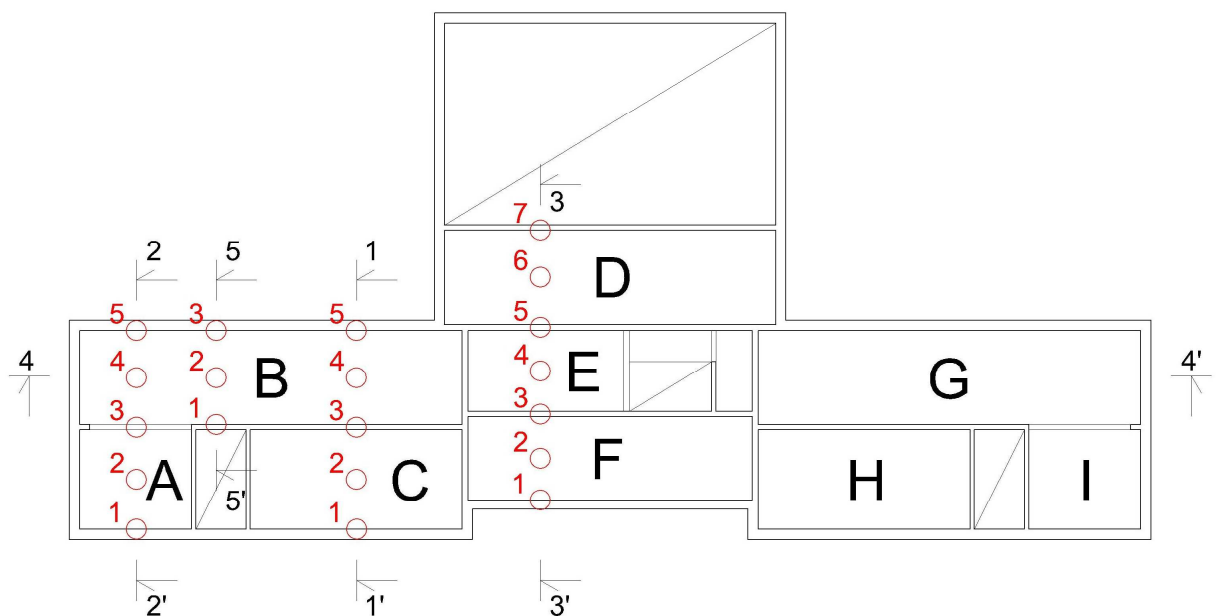
Použití prefamonolitických filigránových stropních konstrukcí je v běžných podmínkách bytové, občanské i průmyslové výstavby velmi rozšířené, jejich aplikace umožňuje dosažení:

- kvalitního pohledu bez trhlin a rozdílného průhybu ve spárách, který je hladký (obtisk ocelové výrobní podložky) a rovný, nemusí se omítat - postačuje pouze štuková (stěrková) vrstva;
- značné variability rozměrů, tvarů i únosnosti prefabrikovaných desek, resp. celé stropní konstrukce, dále možnost vytvoření spojitých desek;
- vyšší kvality stropní konstrukce zejména vlivem kvalitní výroby prefabrikované části průřezu (přesná poloha výztuže, prostupů, tvarů apod.);

- jednoduché montáže a pouze částečného omezení sezónnosti výstavby - stropní desky je možno osazovat i v zimním období;
- urychlení stavebního postupu – ve srovnání s monolitickou technologií odpadá bednění a odbednění stropů, dochází k omezení objemu armovacích prací, instalační rozvody lze předem zabudovat do prefabrikované desky, resp. před betonáží uložit do monolitické části průřezu.

## 2.1 Návrh

### 2.1.1 Zatěžovací stavy



Obrázek 3 - Schéma stropní konstrukce

#### Zatěžovací stav ZS 1 – Zatížení vlastní tíhou

##### Návrh tloušťky desky

$$h = \frac{l}{35 \div 30} = \frac{4\,950\text{mm}}{35 \div 30} = 141\text{mm} \div 165\text{mm} \Rightarrow \text{návrh } 150\text{mm}$$

$$\text{Vlastní tíha stropní desky} \quad 0,15\text{m} * 2500\text{kg/m}^3 * 1,0\text{m} * 1,0\text{m} * 1,35 = 5,06 \text{ kN/m}^2$$

### Zatěžovací stav ZS 2 – Zatížení od podlahy

Vrstva	Tloušťka vrstvy [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Celkem [kN/m <sup>2</sup> ]
Keramická dlažba	10	2200	0,22
Lepidlo	5	1600	0,08
Betonová mazanina	65	2400	1,56
Kročejová izolace ISOVER TDPS	2 x 35	35	0,0002
Technologie (osvětlení apod.)	0,15 kg/m <sup>2</sup>		0,0015
<b>Celkem</b>			<b>1,97</b>

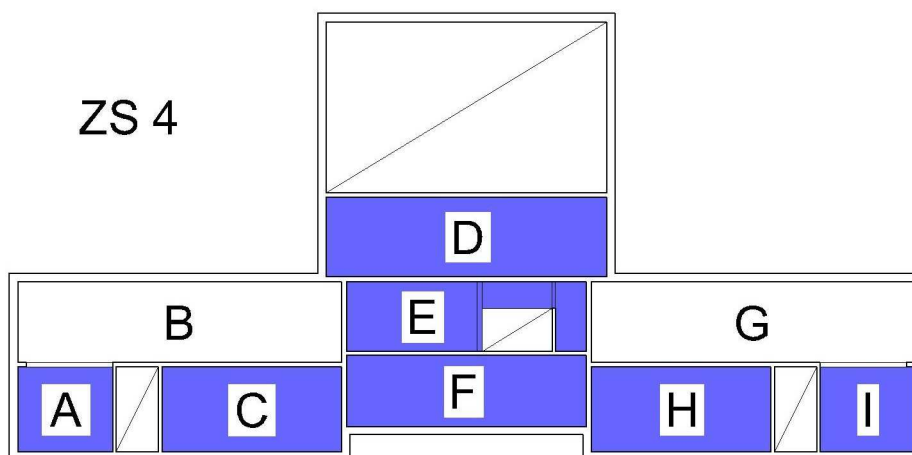
Pro další výpočet byla hodnota přenásobena součinitelem spolehlivosti  $\gamma = 1,35$

### Zatěžovací stav ZS 3 – Zatížení od příček v polích A, C, E, F, H, I

Uvažované zatížení od příček  $1,25 \text{ kN/m}^2 * 1,35 = 1,69 \text{ kN/m}^2$

### Zatěžovací stav ZS 4 – Užitné zatížení dlouhodobé v polích A, C, D, E, F, H, I

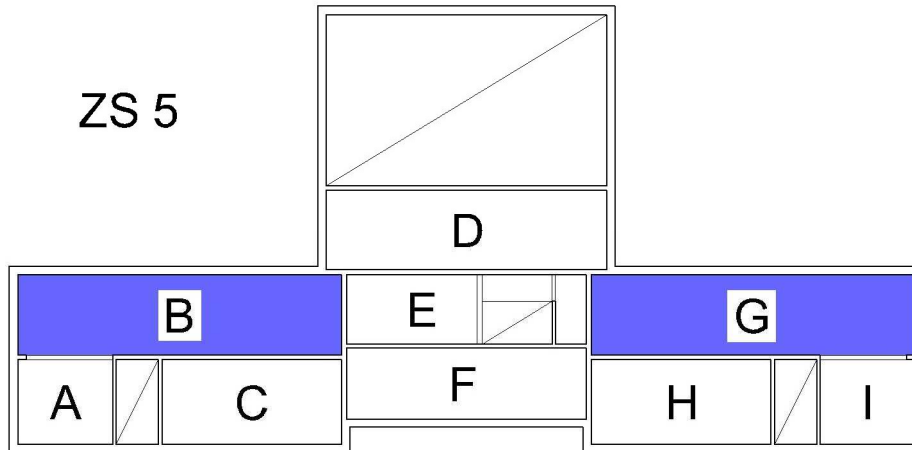
Uvažované užitné zatížení dlouhodobé  $3,0 \text{ kN/m}^2 * 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$



Obrázek 4 - Zatěžovací stav 4

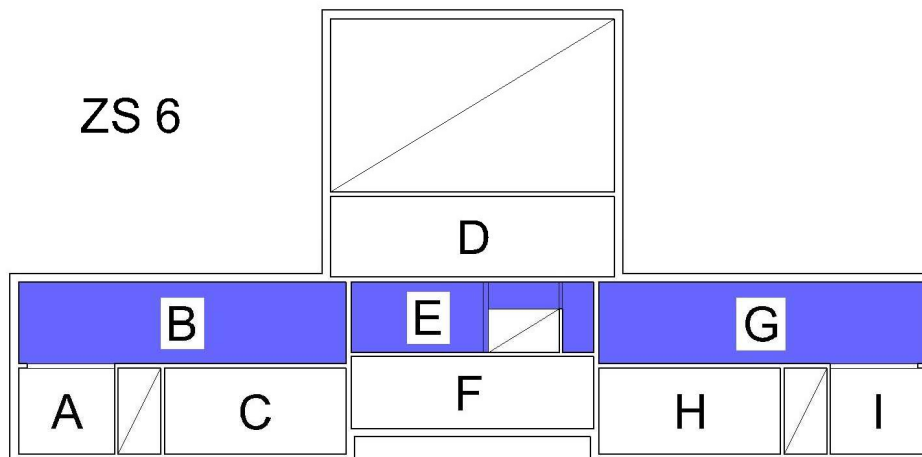
**Zatěžovací stav ZS 5 – Užitné zatížení dlouhodobé v hernách (zvýšená koncentrace shromažďování osob) v polích B, G**

Uvažované užitné zatížení dlouhodobé  $5,0 \text{ kN/m}^2 * 1,5 = 7,5 \text{ kN/m}^2$



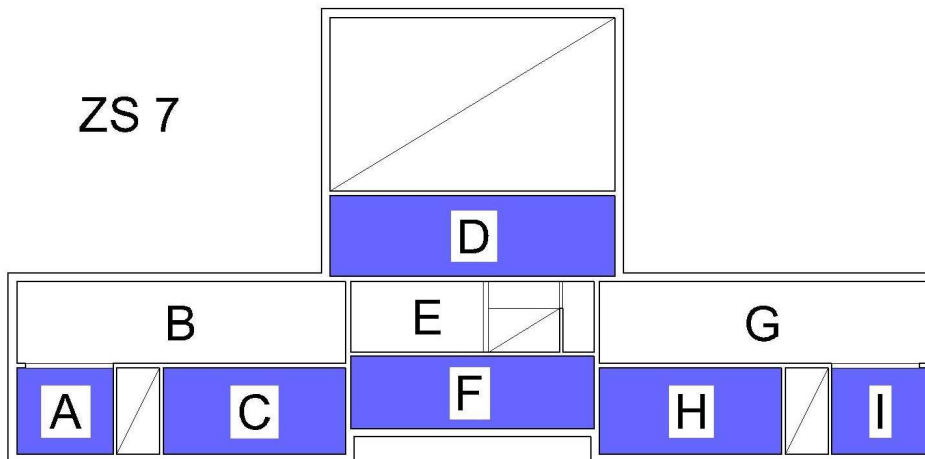
*Obrázek 5 - Zatěžovací stav 5*

**Zatěžovací stav ZS 6 – Užitné zatížení uvažováno v polích B, E, G**



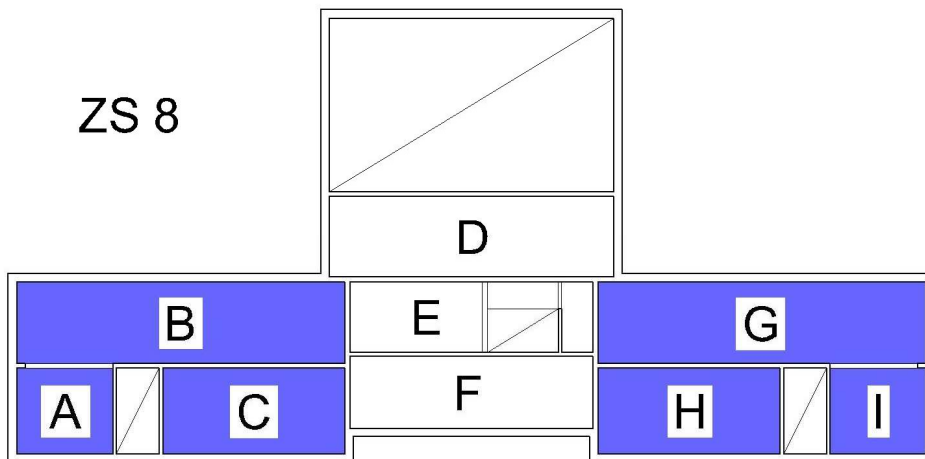
*Obrázek 6 - Zatěžovací stav 6*

**Zatěžovací stav ZS 7 – Užité zatížení uvažováno v polích A, C, D, F, H, I**



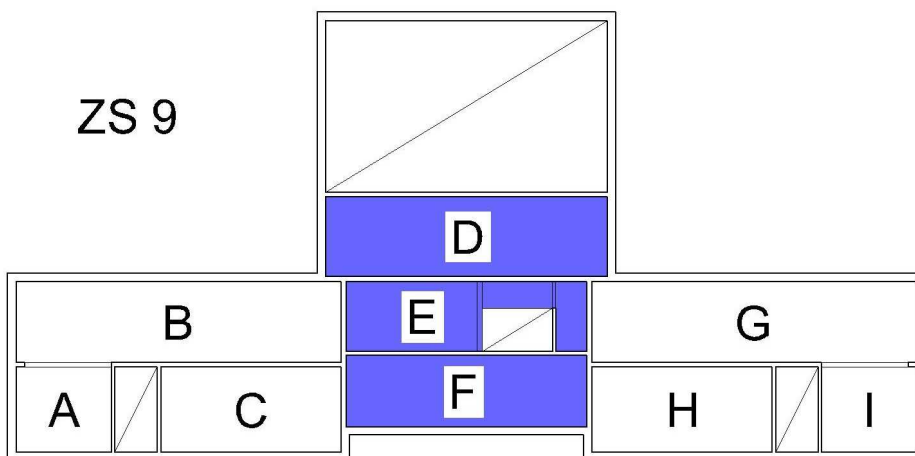
*Obrázek 7 - Zatěžovací stav 7*

**Zatěžovací stav ZS 8 – Užité zatížení uvažováno v polích A, B, C, G, H, I**



*Obrázek 8 - Zatěžovací stav 8*

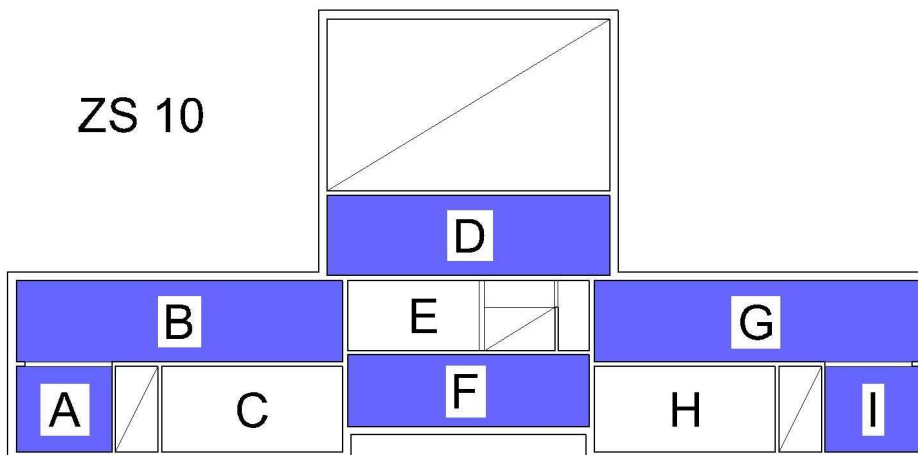
**Zatěžovací stav ZS 9 – Užité zatížení uvažováno v polích D, E, F**



*Obrázek 9 - Zatěžovací stav 9*

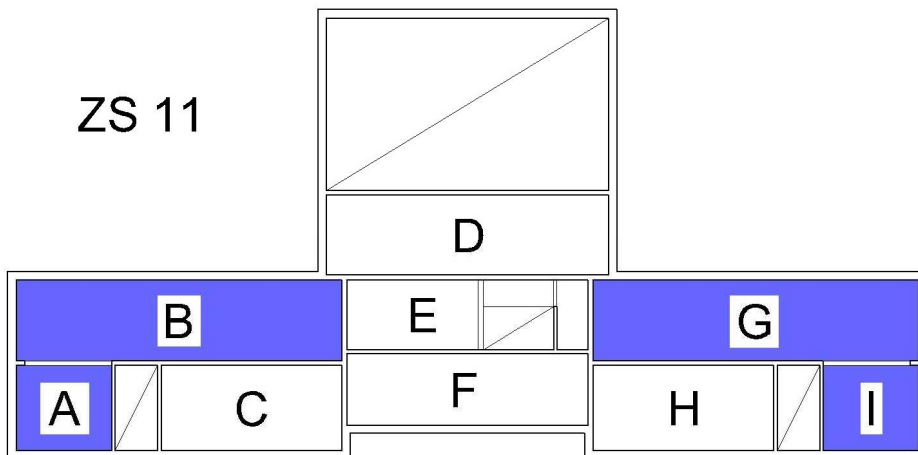


**Zatěžovací stav ZS 10 – Užité zátížení uvažováno v polích A, B, D, F, G, I**



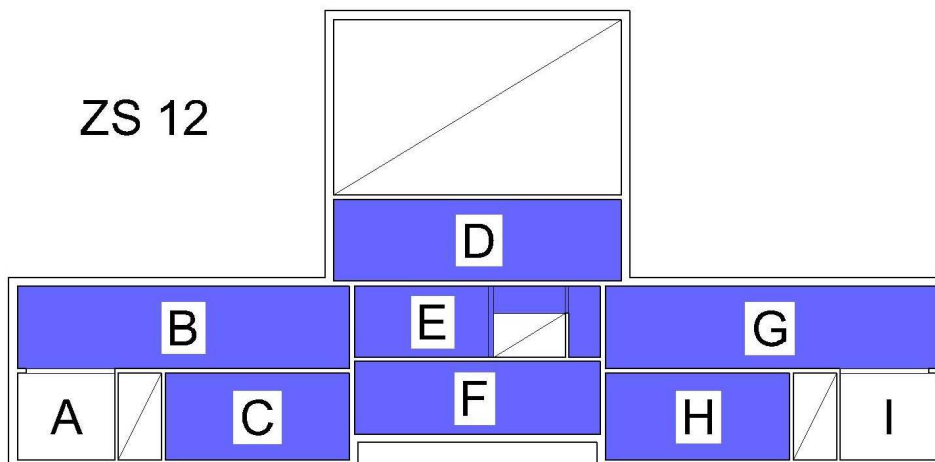
*Obrázek 10 - Zatěžovací stav 10*

**Zatěžovací stav ZS 11 – Užité zátížení uvažováno v polích A, B, G, I**



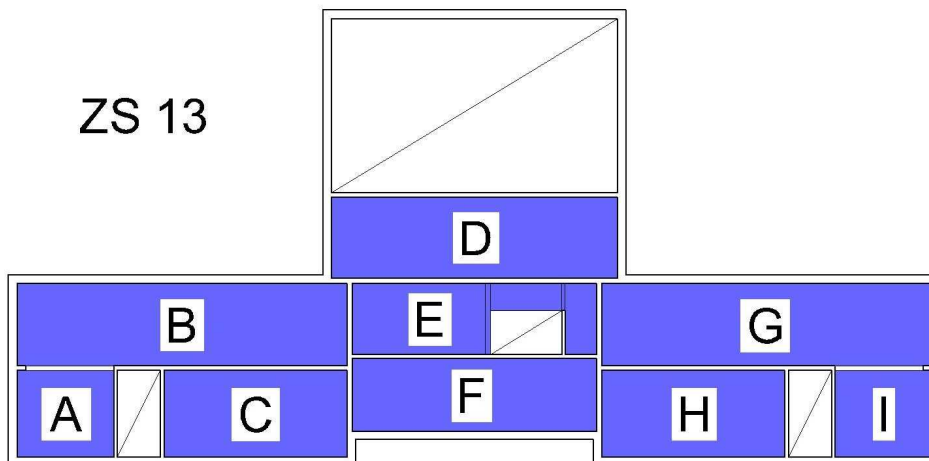
*Obrázek 11 - Zatěžovací stav 11*

**Zatěžovací stav ZS 12 – Užité zátížení uvažováno v polích B, C, D, E, F, G, H**



*Obrázek 12 - Zatěžovací stav 12*

### Zatěžovací stav ZS 13 – Užitné zatížení uvažováno ve všech polích



Obrázek 13 - Zatěžovací stav 13

#### Kombinace zatěžovacích stavů KZ

$$KZ1 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 4$$

$$KZ2 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 5$$

$$KZ3 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 6$$

$$KZ4 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 7$$

$$KZ5 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 8$$

$$KZ6 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 9$$

$$KZ7 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 10$$

$$KZ8 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 11$$

$$KZ9 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 12$$

$$KZ10 = ZS 1 + ZS 2 + ZS 3 + ZS 13$$

**Zobrazení všech kombinací zatěžovacích stavů a jejich výsledné vnitřní síly jsou v příloze Statika**

# Obálka výsledků

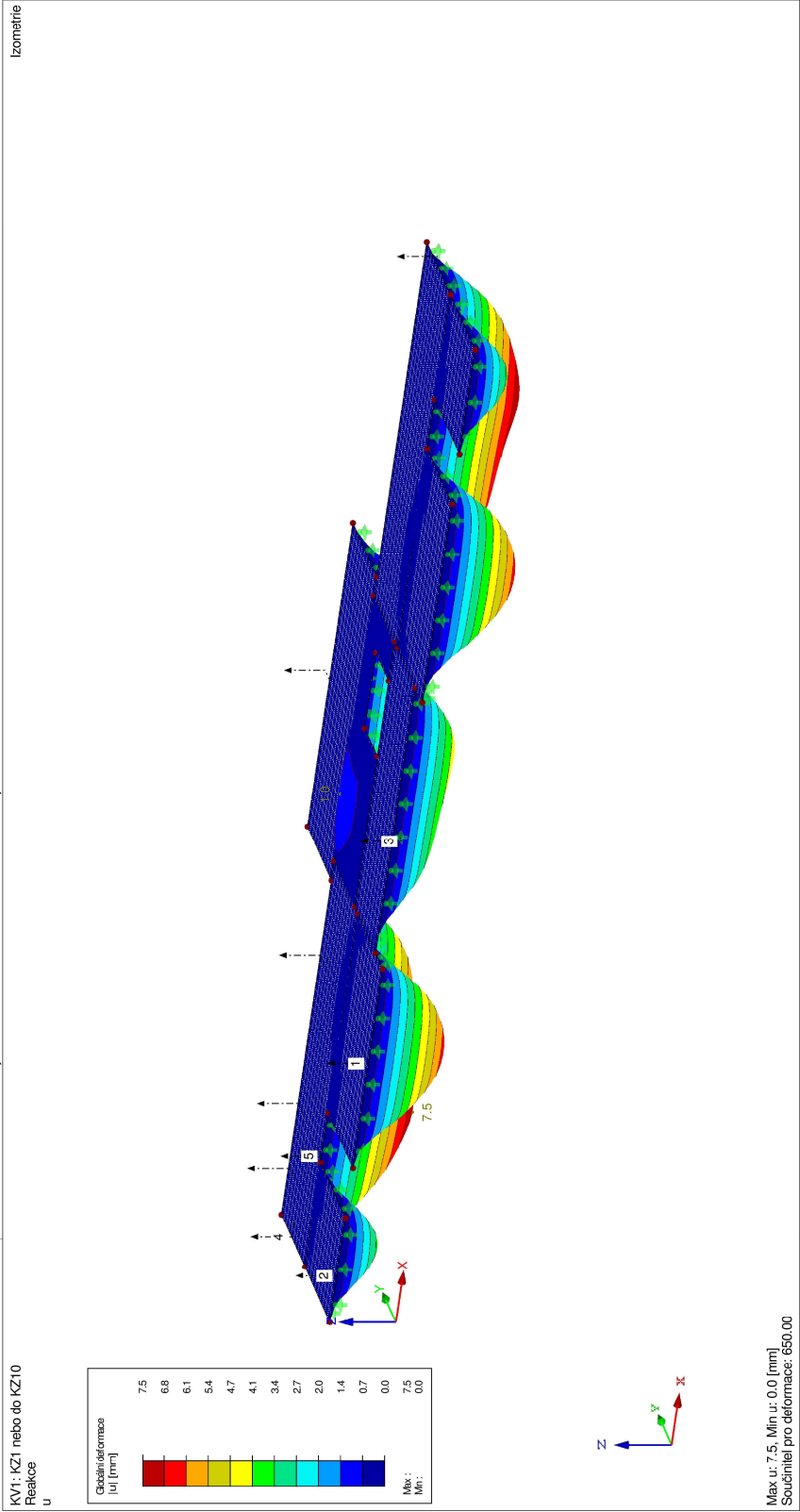
Zapadocká univerzita v Plzni  
 Fakulta aplikovaných věd  
 Diplomová práce

Datum: 8.12.2015

Model: Matařská školka

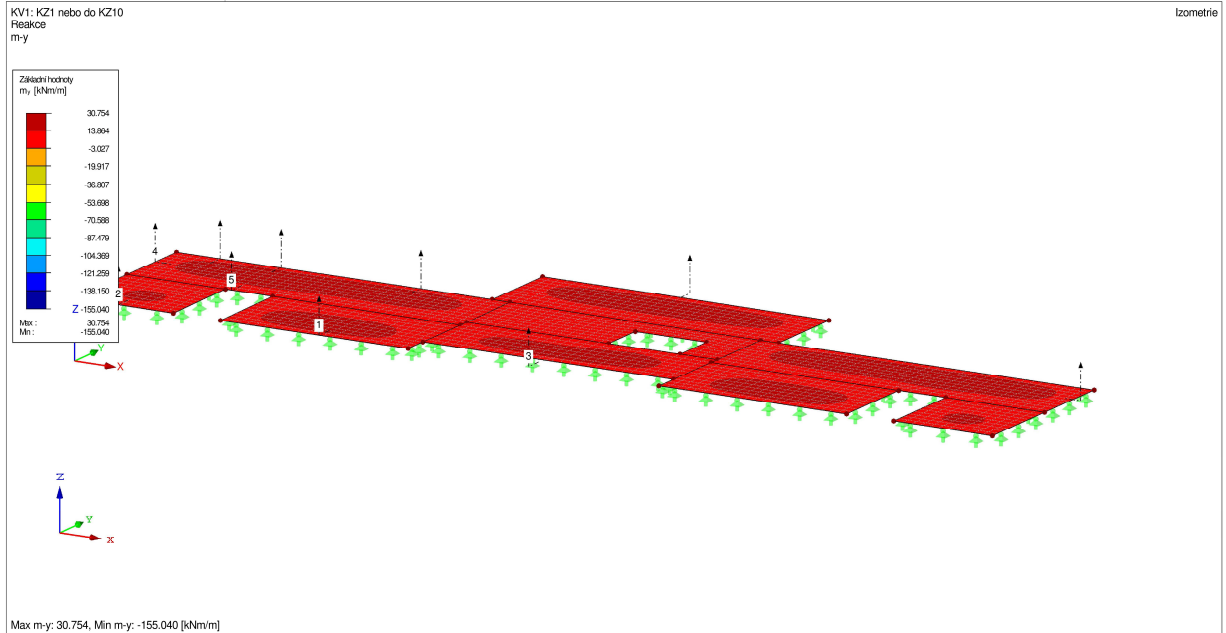
Projekt:

## DEFORMACE U, KV1 : KZ1 NEBO DO KZ10, IZOMETRIE



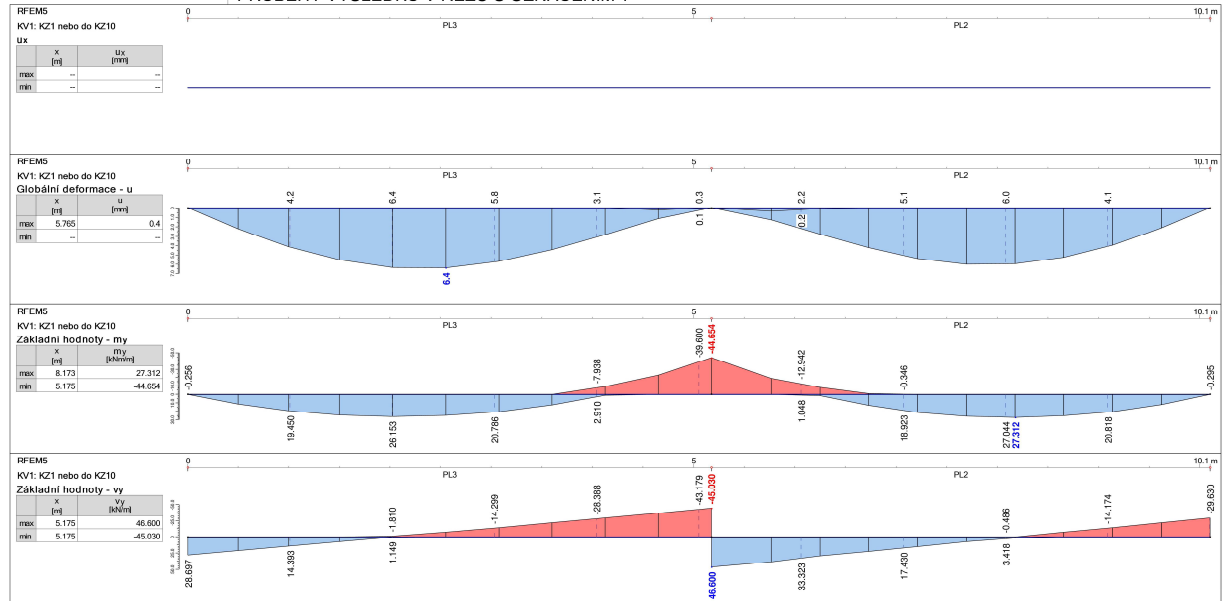
Obrázek 14 - Výsledná obálka průhybů

■ PLOCHY  $M_{V_y}$ , KV1: KZ1 NEBO DO KZ10, IZOMETRIE



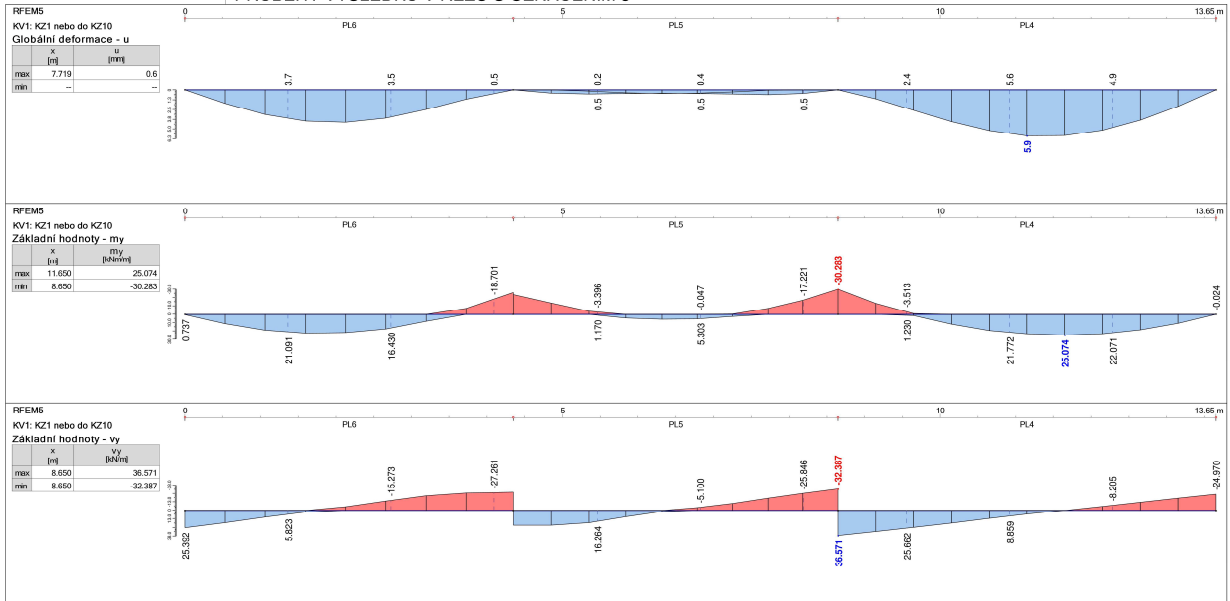
Obrázek 16 - Výsledná obálka momentů

■ PRŮBĚHY VÝSLEDKŮ V ŘEZU S OZNAČENÍM 1



Obrázek 15 - Řez 1 - 1'

■ PRŮBĚHY VÝSLEDKŮ V ŘEZU S OZNAČENÍM 3

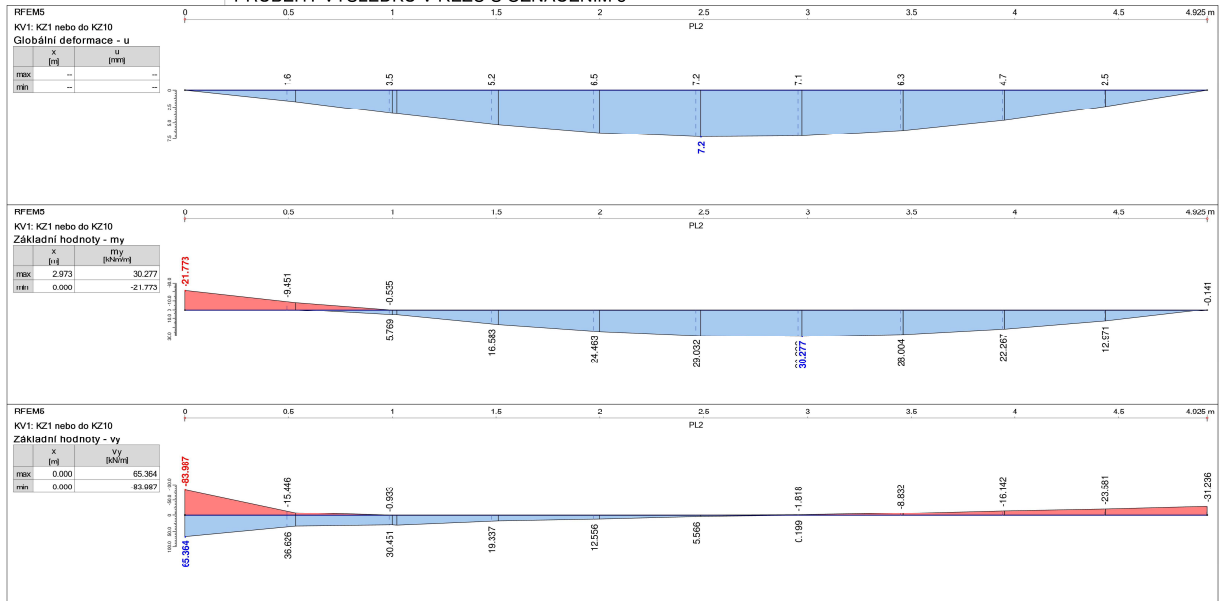


RFEM 5.01.0022 - Obecné 3D konstrukce metodou konečných prvků

www.dlupal.com

Obrázek 18 - Řez 3 - 3'

■ PRŮBĚHY VÝSLEDKŮ V ŘEZU S OZNAČENÍM 5



RFEM 5.01.0022 - Obecné 3D konstrukce metodou konečných prvků

www.dlupal.com

Obrázek 17 - Řez 5 - 5'

### 2.1.2 Výpočet řezu 1-1', bod C

$M_{ed}$  – maximální moment,  $h$  – výška desky,  $b$  – šířka desky,  $v$  – výztuž (předpokládaná),  $d$  – vzdálenost osy výztuže od horních vláken,  $A_{s,req}$  – požadovaná plocha výztuže,  $f_{cd}$  – návrhová pevnost betonu v tlaku,  $f_{yd}$  – návrhová pevnost oceli v tahu,  $x$  – tlačena část nosníku,  $z$  – rameno vnitřních sil,  $M_{rd}$  – moment únosnosti,  $p$  – osová vzdálenost mezi pruty,  $f_b$  – kotvicí délka,  $s$  – vzdálenost mezi třmínky,  $l_{b,req}$  – potřebná kotvicí délka

$$M_{ed} = 39,60 \text{ kNm} \qquad f_{fd} = \frac{20}{1,5} = 13,3 \text{ MPa}$$

$$d = h - k - \frac{\emptyset v}{2} \qquad f_{yd} = \frac{500}{1,5} = 333,3 \text{ Mpa}$$

$$d = 150 - 25 - \frac{20}{2}$$

$$d = 115 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} = b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}} * \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_{ed}}{b * d^2 * f_{cd}}}\right)$$

$$A_{s,req} = 1,00 * 0,115 * \frac{13,3}{333,3} * 10^6 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 39,60}{1,00 * 0,115^2 * 13,3 * 10^3}}\right)$$

$$A_{s,req} = 1\,148 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{návrh } 4 \emptyset \text{ R } 20 \text{ (A = } 1\,257 \text{ mm}^2\text{)}$$

### POSOUZENÍ

$$d = 394 \text{ mm}$$

$$x = \frac{A_s * f_{yd}}{0,8 * b * \alpha * f_{cd}}$$

$$x = \frac{1\,257 * 333,3 * 10^{-3}}{0,8 * 1,00 * 1 * 13,3}$$

$$x = 31,42 \text{ mm}$$

$$z = h - k - 0,4 * x$$

$$z = 150 - 25 - 10 - 0,4 * 31,42$$

$$z = 102,43 \text{ mm}$$

$$M_{rd} = z * f_{yd} * A_s$$

$$M_{rd} = 102,42 * 333,3 * 1\,257 * 10^{-6}$$

$$M_{rd} = 42,92 \text{ kNm} > M_{ed} = 39,60 \text{ kNm} \qquad \text{VYHOVUJE}$$

$$\xi = \frac{x}{d}$$

$$\xi = \frac{31,42}{115}$$

$$\xi = 0,27 < 0,45$$

VYHOVUJE

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b * d}$$

$$\rho_1 = \frac{1\ 257}{1000 * 115}$$

$$\rho_1 = 0,011 > 0,0013$$

VYHOVUJE

$$\rho_2 = \frac{A_s}{b * h}$$

$$\rho_2 = \frac{1\ 257}{1000 * 150}$$

$$\rho_2 = 0,0084 < 0,04$$

VYHOVUJE

### Vymezující ohybová štíhlost

U železobetonových prvků, které vyhoví následující podmínce, není nutné posuzovat přetvoření.

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * \lambda_{tab}$$

$l$       efektivní délka nosníku

$d$       účinná výška průřezu

$K_{c1}$     součinitel tvaru průřezu = 1,0

$K_{c2}$     součinitel rozpětí, pro

$$K_{c2} = 1,0 \text{ pro } l < 7,0 \text{ m}$$

$K_{c3}$     součinitel napětí tahové výztuže v extrémně namáhaném průřezu

$$K_{c3} = \frac{500}{f_{yk}} * \frac{A_{s,skut}}{A_{s,req}}$$

$$K_{c3} = \frac{500}{500} * \frac{1\ 257}{1\ 148}$$

$$K_{c3} = 1,095$$

$\lambda_{\text{tab}}$  26, viz následující tabulka

Nosná soustava	K	Silně namáhaný beton, $\rho = 1,5\%$	Slabě namáhaný beton $\rho = 0,5\%$
Prostě podepřený nosník nebo deska nosná v jednom nebo obou směrech	1,01	14	20
Krajní pole spojitého nosníku nebo spojitě desky nosné v jednom směru nebo desky nosné ve dvou směrech a spojitě v další straně	1,3	18	26
Vnitřní pole spojitého nosníku, nebo desky nosné v jednom směru nebo desky nosné ve dvou směrech	1,5	20	30
Deska lokálně podepřená (rozhoduje delší rozpětí)	1,2	17	24
Konzola	0,4	6	8

$$\lambda = \frac{5\,050}{115} \leq \lambda_d = 1,0 * 1,0 * 1,095 * 26$$

$$\lambda = 43,91 > \lambda_d = 28,47$$

**NEVYHOVUJE => NUTNÝ PŘEPOČET**

**návrh 10 Ø R 16 (A = 2 010 mm<sup>2</sup>)**

$$M_{rd} = 64,92 \text{ kNm} > M_{ed} = 39,60 \text{ kNm}$$

$$A_{s,req} = 1\,123 \text{ mm}^2$$

$$d = 117 \text{ mm}$$

$$K_{c3} = \frac{500}{500} * \frac{2\,010}{1\,148}$$

$$K_{c3} = 1,75$$

$$\lambda = \frac{5\,050}{115} \leq \lambda_d = 1,0 * 1,0 * 1,75 * 26$$

$$\lambda = 43,91 < \lambda_d = 46,52$$

**VYHOVUJE**

**Kotvicí délka**

$$l_{bd} = 2,25 * \eta_1 * \eta_2 * f_{crd}$$

$$l_{bd} = 2,25 * 0,7 * 1 * \frac{1,8}{1,5}$$

$$l_{bd} = 1,89$$



$$l_{ybreq} = \frac{\emptyset}{4} * \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}}$$

$$l_{ybreq} = \frac{16}{4} * \frac{190,36}{1,89}$$

$$l_{ybreq} = 394 \text{ mm} \Rightarrow \text{návrh } 400 \text{ mm}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{A_{s,req}}{A_{s,skut}} * f_{yd}$$

$$\sigma_{sd} = \frac{1\ 123}{2\ 010} * 333,3 = 190,36 \text{ MPa}$$

Stejným způsobem byly spočteny všechny ostatní průřezy.

### 2.1.3 Souhrn výsledků

#### Řez 1-1'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	7,92	206	7 Ø R8, 352	8,8	113,5	13,31	43,1 < 44,3	210
2	27,31	1319	4 Ø R10, 314 5 Ø R16, 1005	33,0	103,8	45,6	43,2 < 45,8	400
3	39,60	1123	10 Ø R16, 2010	50,2	96,9	64,92	43,1 < 46,5	400
4	27,31	1319	4 Ø R10, 314 5 Ø R16, 1005	33,0	103,8	45,6	43,2 < 45,8	400
5	7,92	206	7 Ø R8, 352	8,8	113,5	13,31	43,1 < 44,3	210

### Řez 2-2'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,88	41,7 < 48,4	190
2	22,49	608	4 Ø R10, 314 4 Ø R16, 804	27,9	105,8	39,43	43,2 < 47,8	390
3	39,60	1123	10 Ø R16, 2010	50,2	96,9	64,92	43,1 < 46,5	400
4	22,49	608	4 Ø R10, 314 4 Ø R16, 804	27,9	105,8	39,43	43,2 < 47,8	390
5	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,88	41,7 < 48,4	190

### Řez 3-3'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	6,06	152	7 Ø R8, 352	8,8	117,5	13,78	41,7 < 60,1	160
2	25,07	682	4 Ø R10, 314 5 Ø R16, 1005	33,0	103,8	45,6	43,2 < 50,2	370
3	23,86	1123	6 Ø R16, 1206	30,1	104,9	42,18	43,1 < 45,9	400
4	6,1	1319	4 Ø R10, 314	7,8	116,9	12,2	42,1 < 50,3	230
5	30,28	206	7 Ø R8, 352	8,8	113,5	13,31	43,1 < 44,3	210
6	25,07	682	4 Ø R10, 314 5 Ø R16, 1005	33,0	103,8	45,6	43,2 < 50,2	370
7	6,06	152	7 Ø R8, 352	8,8	117,5	13,78	41,7 < 60,1	160

## Řez 5-5'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	27,77	761	7 Ø R16, 1407	35,2	102,9	48,27	43,2 < 48,0	380
2	30,28	836	4 Ø R10, 314 6 Ø R16, 1206	38,0	101,8	51,58	43,2 < 47,3	380
3	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,88	41,7 < 48,4	190

### 2.1.4 Alternativní výpočet pomocí programu FINE

#### Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

Dílní součinitel betonu  $\gamma_C = 1,5 [-]$

Dílní součinitel oceli  $\gamma_S = 1,15 [-]$

Součinitel tlakové pevnosti betonu  $\alpha_{cc} = 1 [-]$

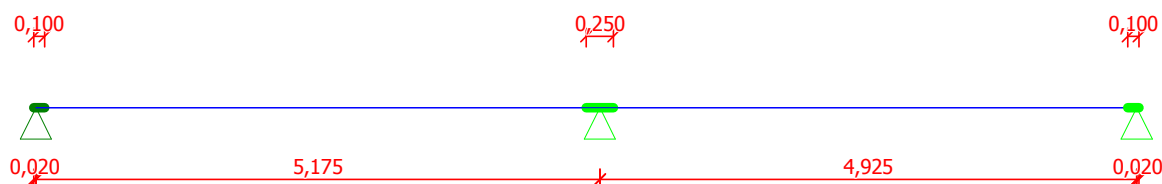
Dílní součinitel modulu pružnosti betonu  $\gamma_{CE} = 1,2 [-]$

#### Vstupní data

##### Geometrie

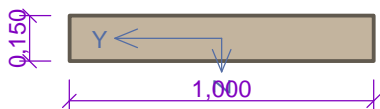
Délka dílce = 10,10m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,100	přímé	0,020
5,175	kloub	0,250	přímé	-
10,100	kloub	0,100	přímé	0,020



Obrázek 19 - Statické schéma řezu 1 - 1'

## Průřez



Obrázek 20 - Průřez nosníku

## Materiály

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,0$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2,6$  MPa

Modul pružnosti  $E_c = 31000,0$  MPa

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

## Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_f, inf$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.*	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé zs1 vl.hmotnost	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé-podlaha zs2	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 silové-stálé-pricky zs3	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 silové-proměnné zs4.1-max	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
5	Q5 silové-proměnné zs4.2-1-100	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
6	Q6 silové-proměnné zs4.3-p-100	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

\*  $\gamma_f, inf$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-STÁLÉ-PODLAHA ZS2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	10,100	1,97kN/m	-

G3 SILOVÉ-STÁLÉ-PRICKY ZS3 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	1,25kN/m	-

Q4 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.1-MAX - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	3,00kN/m	-
pásové	5,175	4,925	5,00kN/m	-

Q5 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.2-L-100 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	3,00kN/m	-

Q6 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.3-P-100 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	5,175	4,925	5,00kN/m	-

## Kombinace pro výpočet podle 1. řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	Q6:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * Q6$
3	Q5:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * Q5$
4	Q4:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
5(a)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
5(b)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3$
6(a)	Q6:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * Q6$
6(b)	Q6:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * Q6$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
7(a)	Q5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * Q5$
7(b)	Q5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * Q5$
8(a)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4$
8(b)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

**Vysvětlivky:** varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení  
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	Q6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q6$
3	Q5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q5$
4	Q4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4$
5	G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3$
6	Q6:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,6} * Q6$
7	Q5:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,5} * Q5$
8	Q4:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,4} * Q4$
9	G1+G2+G3; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + G3$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
10	G1+G2+G3+Q6; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,6}^*Q6$
11	G1+G2+G3+Q5; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,5}^*Q5$
12	G1+G2+G3+Q4; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,4}^*Q4$

### Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	5,175	50,0	10,00	4
Horní	0,000	5,175	75,0	8,00	2
Horní	5,175	10,100	75,0	8,00	2
Dolní	5,175	10,100	50,0	10,00	4
Dolní	0,000	5,175	26,0	16,00	5
Dolní	5,175	10,100	26,0	16,00	5
Horní	3,000	7,300	35,0	16,00	8
Horní	0,000	3,000	35,0	8,00	3
Horní	7,300	10,100	35,0	8,00	3
Dolní	4,500	5,800	105,0	8,00	4

S tlačenu vyztuží je počítáno.

### Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů

#### Ohyb

Kritický řez v bodě  $x = 5,175\text{m}$

#### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 7,41 ‰

Nejmenší deformace ve vyztuží: -1,03 ‰

Největší deformace ve vyztuží: 4,43 ‰

Směr neutrálné osy: 180,00 °

Výška tlačené části průřezu:  $x = 0,05$  m

Efektivní výška průřezu:  $d = 0,11$  m

$$\xi = 0,44 \leq \xi_{\max} = 0,58$$

**VYHOVUJE**

x	A	M <sub>Ed</sub> horní	M <sub>Rd</sub> horní	M <sub>Ed</sub> spodní	M <sub>Rd</sub> spodní
[m]	[mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
0,000	396,8	0,00	-18,12	0,00	55,57
0,080	396,8	0,00	-18,12	2,05	55,57
0,080	396,8	0,00	-18,12	2,05	55,57
0,518	396,8	0,00	-18,12	13,24	55,57
0,776	396,8	0,00	-18,12	17,99	55,57
1,035	396,8	0,00	-18,12	22,75	55,57
1,294	396,8	0,00	-18,12	25,64	55,57
1,552	396,8	0,00	-18,12	28,54	55,57
1,811	396,8	0,00	-18,12	29,57	55,57
2,070	396,8	0,00	-18,12	30,60	55,57
2,329	396,8	0,00	-18,12	29,76	55,57
2,588	396,8	0,00	-18,12	28,93	55,57
3,000	396,8	0,00	-18,12	24,63	55,57
3,000	396,8	0,00	-62,97	24,63	55,45
3,105	396,8	0,00	-62,97	23,54	55,45
3,364	396,8	0,00	-62,97	18,98	55,45
3,622	396,8	-1,67	-62,97	14,42	55,45
3,881	396,8	-6,07	-62,97	8,00	55,45
4,140	396,8	-10,76	-62,97	1,86	55,45
4,500	396,8	-19,59	-62,97	0,00	55,45
4,500	2531,5	-19,59	-68,80	0,00	55,46
4,658	2531,5	-24,97	-68,80	0,00	55,46
5,050	2531,5	-41,20	-68,80	0,00	55,46
5,050	2531,5	-41,20	-68,80	0,00	55,46
5,175	2531,5	-46,37	-68,80	0,00	55,46
5,175	2531,5	-46,37	-68,80	0,00	55,46
5,300	2531,5	-41,03	-68,80	0,00	55,46
5,300	2531,5	-41,03	-68,80	0,00	55,46



x	A	M <sub>Ed</sub> horní	M <sub>Rd</sub> horní	M <sub>Ed</sub> spodní	M <sub>Rd</sub> spodní
[m]	[mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
5,722	2531,5	-22,98	-68,80	0,00	55,46
5,800	2531,5	-20,57	-68,80	0,00	55,46
5,800	2531,5	-20,57	-62,97	0,00	55,45
6,269	2531,5	-11,25	-62,97	2,64	55,45
6,543	2531,5	-6,98	-62,97	8,77	55,45
6,817	2531,5	-3,07	-62,97	15,26	55,45
7,300	2531,5	0,00	-62,97	23,08	55,45
7,300	2531,5	0,00	-18,12	23,08	55,57
7,364	2531,5	0,00	-18,12	24,12	55,57
7,637	2531,5	0,00	-18,12	26,26	55,57
7,911	2531,5	0,00	-18,12	28,41	55,57
8,185	2531,5	0,00	-18,12	28,28	55,57
8,458	2531,5	0,00	-18,12	28,15	55,57
8,732	2531,5	0,00	-18,12	25,74	55,57
9,006	2531,5	0,00	-18,12	23,32	55,57
9,279	2531,5	0,00	-18,12	18,63	55,57
9,553	2531,5	0,00	-18,12	13,94	55,57
10,020	2531,5	0,00	-18,12	2,04	55,57
10,020	2531,5	0,00	-18,12	2,04	55,57
10,080	2531,5	0,00	-18,12	0,51	55,57
10,080	2531,5	0,00	-18,12	0,51	55,57
10,100	2531,5	0,00	-18,12	0,00	55,57

Tlačená výztuž uvažována; redukce momentu - ne

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

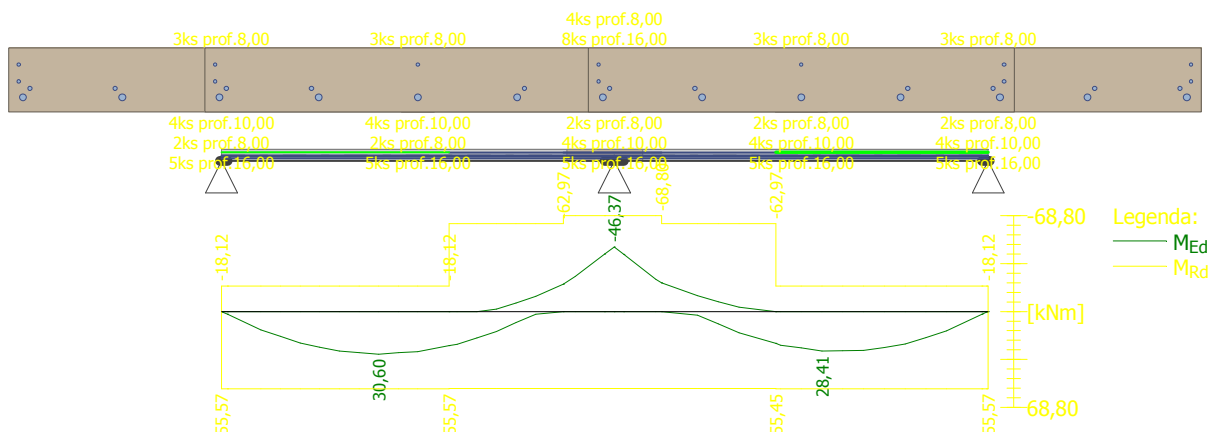
$$\rho_{s,t} = 0,0169 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0215 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě x = 5,175m

$$M_{Ed} = -46,37\text{kNm} \leq M_{Rd} = -68,80\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE.**



Obrázek 21 - Rozložení výztuže v nosících

### Smyk

Největší namáhání smykem v místě:

Kritický řez v bodě  $x = 5,300\text{m}$

Použit model náhradní příhradoviny

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

c

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 111)}; 2) = 2$$

$$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(1\,319 / (1\,000 \times 111)); 0,02) = 0,0119$$

$$v_{\min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,495 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{\min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{100 \times 0,0119 \times 25}; 0,495) \times 1\,000 \times 111 = 82,52 \text{ kN}$$

$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \Rightarrow$  Pouze konstrukční smyková výztuž.

x	$V_{Ed}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$	$V_{Rd,max}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0,000	0,00	82,52	0,00	403,19
0,080	0,00	82,52	0,00	403,19
0,080	28,07	82,52	0,00	403,19
0,518	21,98	82,52	0,00	403,19
0,776	18,38	82,52	0,00	403,19
1,035	14,78	82,52	0,00	403,19
1,294	11,18	82,52	0,00	403,19
1,552	7,58	82,52	0,00	403,19
1,811	3,98	82,52	0,00	403,19

<b>x</b>	<b>V<sub>Ed</sub></b>	<b>V<sub>Rdc</sub></b>	<b>V<sub>Rds</sub></b>	<b>V<sub>Rdmax</sub></b>
<b>[m]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>
2,070	2,60	82,52	0,00	403,19
2,329	5,36	82,52	0,00	403,19
2,588	8,96	82,52	0,00	403,19
3,000	14,70	82,52	0,00	403,19
3,000	14,70	82,52	0,00	402,20
3,105	16,16	82,52	0,00	402,20
3,364	19,76	82,52	0,00	402,20
3,622	23,36	82,52	0,00	402,20
3,881	26,96	82,52	0,00	402,20
4,140	30,56	82,52	0,00	402,20
4,500	35,57	82,52	0,00	402,20
4,500	35,57	82,52	0,00	402,18
4,658	37,76	82,52	0,00	402,18
5,050	43,22	82,52	0,00	402,18
5,050	0,00	82,52	0,00	402,18
5,175	0,00	82,52	0,00	402,18
5,175	0,00	82,52	0,00	402,18
5,300	0,00	82,52	0,00	402,18
5,300	45,00	82,52	0,00	402,18
5,722	38,58	82,52	0,00	402,18
5,800	37,39	82,52	0,00	402,18
5,800	37,39	82,52	0,00	402,20
6,269	30,24	82,52	0,00	402,20
6,543	26,08	82,52	0,00	402,20
6,817	21,91	82,52	0,00	402,20
7,300	14,55	82,52	0,00	402,20
7,300	14,55	82,52	0,00	403,19
7,364	13,58	82,52	0,00	403,19
7,637	9,42	82,52	0,00	403,19
7,911	5,25	82,52	0,00	403,19
8,185	2,94	82,52	0,00	403,19
8,458	4,65	82,52	0,00	403,19
8,732	8,81	82,52	0,00	403,19

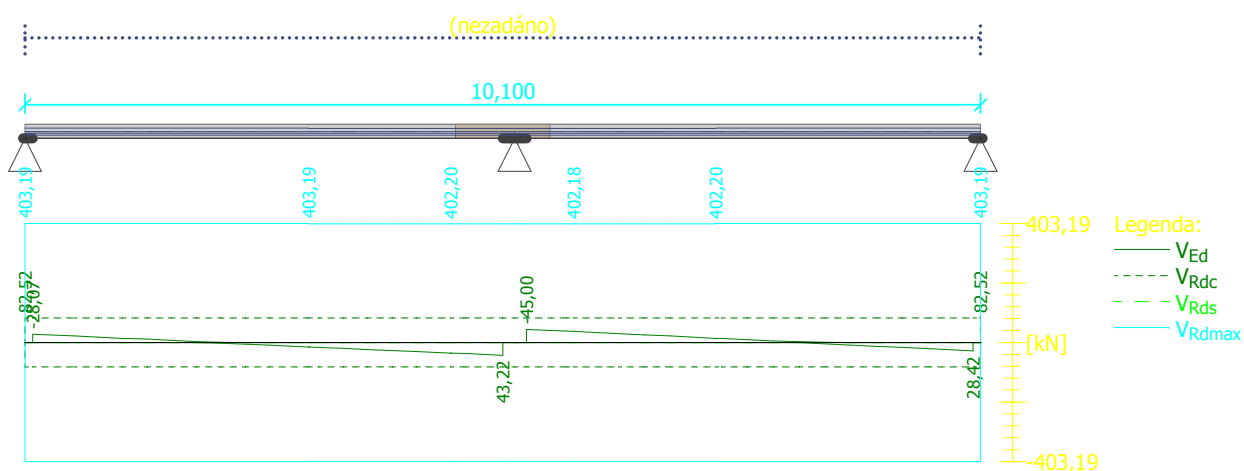
x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rdc</sub>	V <sub>Rds</sub>	V <sub>Rdmax</sub>
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
9,006	12,98	82,52	0,00	403,19
9,279	17,15	82,52	0,00	403,19
9,553	21,31	82,52	0,00	403,19
10,020	28,42	82,52	0,00	403,19
10,020	0,00	82,52	0,00	403,19
10,080	0,00	82,52	0,00	403,19
10,080	0,00	82,52	0,00	403,19
10,100	0,00	82,52	0,00	403,19

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě x = 5,300m

$V_{Ed} = 45,00\text{kN} \leq V_{Rd} = 82,52\text{kN} \Rightarrow$  Vyhovuje

**Smyk dílce VYHOVUJE.**



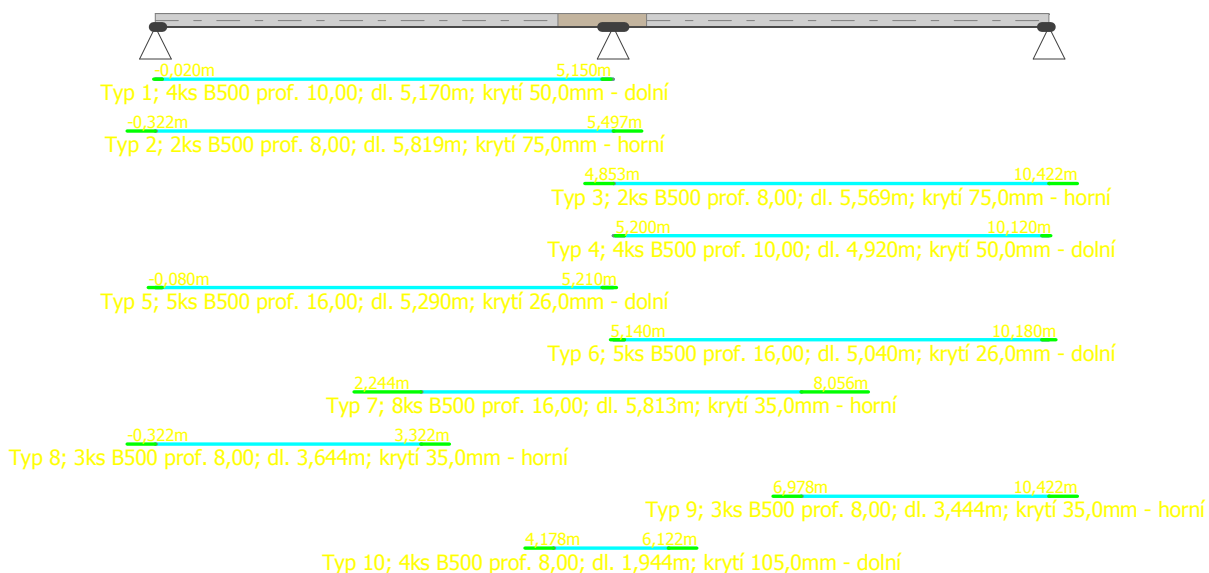
Obrázek 22 - Posouvající síly v řezu I - I'

## Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil	Počátek		Konec		Úč. délka	Celk. délka
		$\sigma_{sd}$	$l_{bd}$	$\sigma_{sd}$	$l_{bd}$		
	[mm]	[MPa]	[m]	[MPa]	[m]	[m]	[m]
Dolní	10,00	16,91	0,100		0,100	4,970	5,170
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	5,175	5,819
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	4,925	5,569

Typ	profil	Počátek		Konec		Úč. délka	Celk. délka
		$\sigma_{sd}$	$l_{bd}$	$\sigma_{sd}$	$l_{bd}$		
	[mm]	[MPa]	[m]	[MPa]	[m]	[m]	[m]
Dolní	10,00		0,100	17,03	0,100	4,720	4,920
Dolní	16,00	16,91	0,160		0,160	4,970	5,290
Dolní	16,00		0,160	17,03	0,160	4,720	5,040
Horní	16,00	434,78	0,756	434,78	0,756	4,300	5,813
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	3,000	3,644
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	2,800	3,444
Dolní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	1,300	1,944



Obrázek 23 - Rozdělení materiálu v žezu I - I'

## Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE.

### Výsledky – mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

#### Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

x	$M_{Es}$	$M_r$	$\Delta\varepsilon$	$s_{rmax}$	$A_{ceff}$	$\sigma_s$	w hor.	w dol.
[m]	[kNm]	[kNm]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[MPa]	[mm]	[mm]
0,000	0,00	10,42	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,080	1,27	10,42	$27,2 \cdot 10^{-6}$	0,28	0,075	9,072	0,000	0,008
0,080	1,27	10,42	$27,2 \cdot 10^{-6}$	0,28	0,075	9,072	0,000	0,008

x	M <sub>Es</sub>	M <sub>r</sub>	Δε	s <sub>rmax</sub>	A <sub>ceff</sub>	σ <sub>s</sub>	w hor.	w dol.
[m]	[kNm]	[kNm]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[MPa]	[mm]	[mm]
0,518	8,22	10,42	176.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	58,685	0,000	0,050
0,776	11,16	10,42	239.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	79,642	0,000	0,067
1,035	14,09	10,42	302.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	100,599	0,000	0,085
1,294	15,85	10,42	340.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	113,172	0,000	0,096
1,552	17,61	10,42	377.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	125,744	0,000	0,106
1,811	18,20	10,42	390.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	129,932	0,000	0,110
2,070	18,79	10,42	402.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	134,119	0,000	0,114
2,329	18,20	10,42	390.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	129,922	0,000	0,110
2,588	17,61	10,42	377.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	125,725	0,000	0,106
3,000	14,80	10,42	317.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	105,666	0,000	0,089
3,000	14,80	10,51	343.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	113,975	0,000	0,090
3,105	14,09	10,51	325.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	108,467	0,000	0,085
3,364	11,15	10,51	258.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	85,852	0,000	0,068
3,622	8,21	10,51	190.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	63,236	0,000	0,050
3,881	4,10	10,51	94,7.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	31,576	0,005	0,025
4,140	-4,95	-10,54	95,0.10 <sup>-6</sup>	0,19	0,047	31,677	0,018	0,000
4,500	-11,22	-10,54	216.10 <sup>-6</sup>	0,19	0,047	71,881	0,041	0,000
4,500	-11,22	-10,63	194.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	64,603	0,035	0,000
4,658	-14,58	-10,63	256.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	83,903	0,046	0,000
5,050	-24,71	-10,63	548.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	142,257	0,099	0,000
5,050	-24,71	-10,63	548.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	142,257	0,099	0,000
5,175	-27,94	-10,63	641.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	160,841	0,116	0,000
5,175	-27,94	-10,63	641.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	160,841	0,116	0,000
5,300	-24,85	-10,63	552.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	143,021	0,100	0,000
5,300	-24,85	-10,63	552.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	143,021	0,100	0,000
5,722	-14,39	-10,63	251.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	82,830	0,046	0,000
5,800	-12,94	-10,63	223.10 <sup>-6</sup>	0,18	0,045	74,478	0,041	0,000
5,800	-12,94	-10,54	249.10 <sup>-6</sup>	0,19	0,047	82,869	0,047	0,000
6,269	-6,29	-10,54	121.10 <sup>-6</sup>	0,19	0,047	40,274	0,023	0,000
6,543	2,94	10,51	68,0.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	22,674	0,012	0,018
6,817	6,94	10,51	160.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	53,416	0,001	0,042
7,300	11,68	10,51	270.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,037	89,960	0,000	0,071

x	M <sub>Es</sub>	M <sub>r</sub>	Δε	s <sub>rmax</sub>	A <sub>ceff</sub>	σ <sub>s</sub>	w hor.	w dol.
[m]	[kNm]	[kNm]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[MPa]	[mm]	[mm]
7,300	11,68	10,42	250.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	83,402	0,000	0,071
7,364	12,31	10,42	264.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	87,880	0,000	0,074
7,637	13,69	10,42	293.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	97,737	0,000	0,083
7,911	15,07	10,42	323.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	107,593	0,000	0,091
8,185	15,15	10,42	324.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	108,127	0,000	0,092
8,458	15,22	10,42	326.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	108,662	0,000	0,092
8,732	13,99	10,42	300.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	99,874	0,000	0,085
9,006	12,76	10,42	273.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	91,086	0,000	0,077
9,279	10,22	10,42	219.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	72,975	0,000	0,062
9,553	7,69	10,42	165.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	54,865	0,000	0,046
10,020	1,12	10,42	24,1.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	8,021	0,000	0,007
10,020	1,12	10,42	24,1.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	8,021	0,000	0,007
10,080	0,28	10,42	6,02.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	2,005	0,000	0,002
10,080	0,28	10,42	6,02.10 <sup>-6</sup>	0,28	0,075	2,005	0,000	0,002
10,100	0,00	-9,96	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

Výpočet nejširší trhliny:

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00181 / 0,0451 = 0,0401$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 31\ 000 = 6,452$$

$$\varepsilon_s^- = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 160,8 / 200.10^3;$$

$$\varepsilon_{cm} [160,8 - 0,4 \times 2,6 / 0,0401 \times (1 + 6,452 \times 0,0401)] / 200.10^3) = 641.10^{-6}$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 37 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 13,11 / 0,0401 = 181,4 \text{ mm}$$

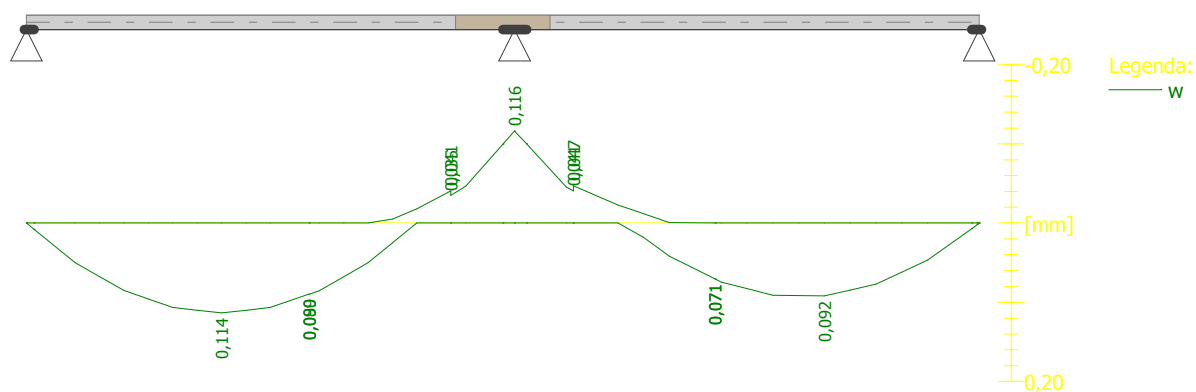
$$w = \varepsilon_s^- \times s_{r,max} = 641.10^{-6} \times 181,4 = 0,116 \text{ mm}$$

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejméně tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,116 \text{ mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,200 \text{ mm}$  (Vlastní hodnota)

**Šířka trhlin VYHOVUJE.**



Obrázek 24 - Velikosti trhlin v řezu 1 - 1'

## Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy.

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KOMBINACÍ:		
x [m]	w <sub>min</sub> [mm]	w <sub>max</sub> [mm]
0,000	0,0	0,0
0,080	-1,8	-0,8
0,080	-1,8	-0,8
0,518	-11,4	-5,2
0,776	-16,7	-7,4
1,035	-21,6	-9,4
1,294	-25,7	-11,0
1,552	-29,0	-12,2
1,811	-31,2	-13,0
2,070	-32,5	-13,3
2,329	-32,6	-13,1
2,588	-31,8	-12,4
3,000	-28,4	-10,6
3,000	-28,4	-10,6
3,105	-27,2	-10,0
3,364	-23,9	-8,5
3,622	-20,4	-6,8
3,881	-16,7	-5,1
4,140	-12,9	-3,5



<b>VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KOMBINACÍ:</b>		
<b>x [m]</b>	<b>w<sub>min</sub> [mm]</b>	<b>w<sub>max</sub> [mm]</b>
4,500	-7,8	-1,4
4,500	-7,8	-1,4
4,658	-5,6	-0,6
5,050	-1,0	0,2
5,050	-1,0	0,2
5,175	0,0	0,0
5,175	0,0	0,0
5,300	-0,5	0,8
5,300	-0,5	0,8
5,722	-3,6	1,7
5,800	-4,3	1,7
5,800	-4,3	1,7
6,269	-8,9	0,7
6,543	-11,7	-0,3
6,817	-14,4	-1,3
7,300	-18,7	-3,2
7,300	-18,7	-3,2
7,364	-19,2	-3,4
7,637	-21,0	-4,3
7,911	-21,9	-5,0
8,185	-21,9	-5,4
8,458	-21,0	-5,5
8,732	-19,1	-5,2
9,006	-16,3	-4,7
9,279	-12,8	-3,9
9,553	-8,8	-2,8
10,020	-1,3	-0,4
10,020	-1,3	-0,4
10,080	-0,3	-0,1
10,080	-0,3	-0,1
10,100	0,0	0,0

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

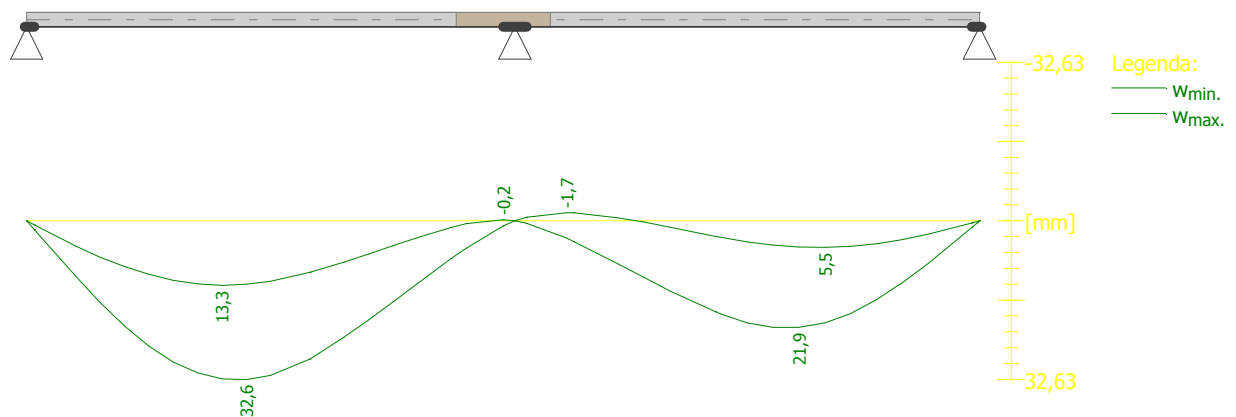
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 32,6mm v bodě  $x = 2,329$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 33,2mm (včetně nadvýšení 12,5mm)

**Průhyb dílce VYHOVUJE.**



Obrázek 25 - Průhyby v řezu 1 - 1'

## Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy.

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x	$M_{Es}$ horní	$M_{Es}$ dolní	$\sigma_c$ horní	$\sigma_c$ dolní	$\sigma_s$ horní	$\sigma_s$ dolní
[m]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,080	0,00	1,46	0,00	0,38	0,00	1,26
0,080	0,00	1,46	0,00	0,38	0,00	1,26
0,518	0,00	9,46	0,00	2,47	0,00	8,16
0,776	0,00	12,86	0,00	7,18	0,00	101,00
1,035	0,00	16,25	0,00	9,07	0,00	127,68
1,294	0,00	18,31	0,00	10,22	0,00	143,86
1,552	0,00	20,37	0,00	11,37	0,00	160,04
1,811	0,00	21,10	0,00	11,78	0,00	165,74
2,070	0,00	21,82	0,00	12,18	0,00	171,43

<b>VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:</b>						
<b>x</b>	<b>M<sub>Es</sub> horní</b>	<b>M<sub>Es</sub> dolní</b>	<b>σ<sub>c</sub> horní</b>	<b>σ<sub>c</sub> dolní</b>	<b>σ<sub>s</sub> horní</b>	<b>σ<sub>s</sub> dolní</b>
<b>[m]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[MPa]</b>	<b>[MPa]</b>	<b>[MPa]</b>	<b>[MPa]</b>
2,329	0,00	21,21	0,00	11,84	0,00	166,63
2,588	0,00	20,60	0,00	11,50	0,00	161,84
3,000	0,00	17,50	0,00	9,77	0,00	137,47
3,000	0,00	17,50	0,00	10,02	0,00	134,73
3,105	0,00	16,71	0,00	9,57	0,00	128,65
3,364	0,00	13,43	0,00	7,69	0,00	103,39
3,622	0,00	10,15	0,00	2,50	0,00	8,87
3,881	-3,59	5,53	0,89	1,36	2,43	4,83
4,140	-7,31	0,91	1,81	0,23	4,95	0,80
4,500	-13,80	0,00	7,67	0,00	88,36	0,00
4,500	-13,80	0,00	7,31	0,00	81,51	0,00
4,658	-17,64	0,00	9,35	0,00	104,24	0,00
5,050	-29,26	0,00	15,50	0,00	172,87	0,00
5,050	-29,26	0,00	15,50	0,00	172,87	0,00
5,175	-32,96	0,00	17,46	0,00	194,72	0,00
5,175	-32,96	0,00	17,46	0,00	194,72	0,00
5,300	-29,19	0,00	15,46	0,00	172,45	0,00
5,300	-29,19	0,00	15,46	0,00	172,45	0,00
5,722	-16,45	0,00	8,71	0,00	97,20	0,00
5,800	-14,74	0,00	7,81	0,00	87,06	0,00
5,800	-14,74	0,00	8,19	0,00	94,38	0,00
6,269	-7,89	0,84	1,95	0,21	5,34	0,74
6,543	-4,76	5,60	1,18	1,38	3,22	4,90
6,817	-1,62	10,36	0,40	2,55	1,10	9,05
7,300	0,00	15,92	0,00	9,12	0,00	122,59
7,300	0,00	15,92	0,00	8,89	0,00	125,08
7,364	0,00	16,66	0,00	9,30	0,00	130,86
7,637	0,00	18,20	0,00	10,16	0,00	143,00
7,911	0,00	19,75	0,00	11,02	0,00	155,14
8,185	0,00	19,69	0,00	10,99	0,00	154,66
8,458	0,00	19,63	0,00	10,96	0,00	154,19
8,732	0,00	17,96	0,00	10,03	0,00	141,10

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x	M <sub>Es horní</sub>	M <sub>Es dolní</sub>	σ <sub>c horní</sub>	σ <sub>c dolní</sub>	σ <sub>s horní</sub>	σ <sub>s dolní</sub>
[m]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
9,006	0,00	16,29	0,00	9,10	0,00	128,02
9,279	0,00	13,02	0,00	7,27	0,00	102,32
9,553	0,00	9,75	0,00	2,55	0,00	8,42
10,020	0,00	1,43	0,00	0,37	0,00	1,23
10,020	0,00	1,43	0,00	0,37	0,00	1,23
10,080	0,00	0,36	0,00	0,09	0,00	0,31
10,080	0,00	0,36	0,00	0,09	0,00	0,31
10,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Největší tlakové napětí v betonu:

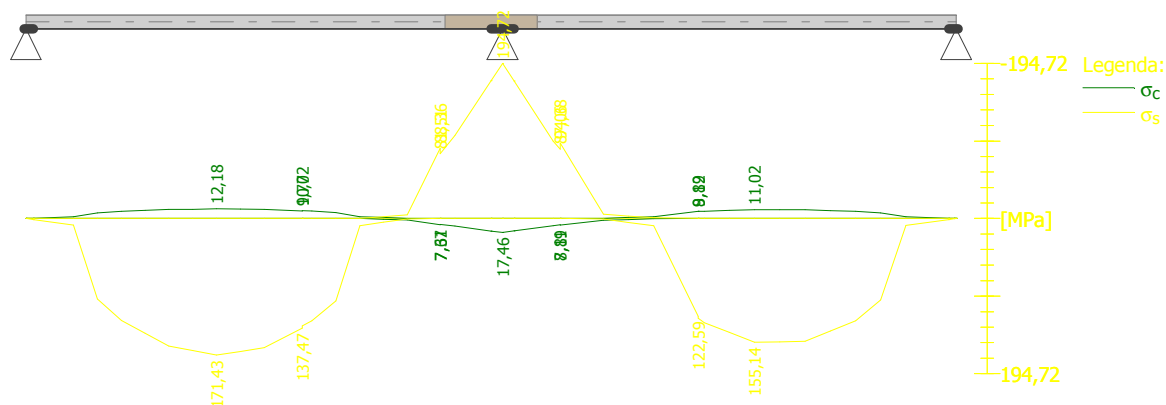
$\sigma_c = 17,5 \text{ MPa} > k_1 \times f_{ck} = 15,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nesplněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 17,5 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 11,2 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 194,7 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE.**



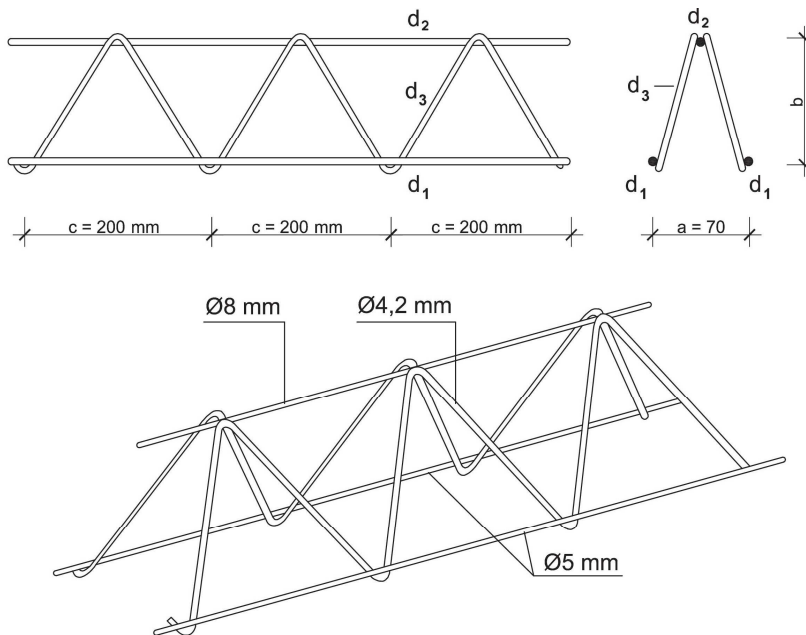
Obrázek 26 - Napětí v řezu 1 - 1'

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE.**

## 2.2 Technologický postup

### 2.2.1 Výroba

Tloušťka všech filigránových panelů je 70 mm. V panelech je zabudována spodní nosná výztuž, která je navržena podle statického výpočtu výše. Krytí výztuže je 25 mm. Šířka panelů se pohybuje od 1 550 mm do 2 100 mm. Délka vyráběných panelů se pohybuje v rozmezí od 4 250 mm do 5 150 mm. V místech otvorů pro inženýrské sítě bude zesílena výztuž. Přesná specifikace všech panelů a výztuže je uvedena níže a ve výkresu č. 04. Celková tloušťka stropní konstrukce po provedení betonové zálivky bude 150 mm. Zatížení od příček uvažováno rovnoměrné s celé ploše jednotlivých stropních polí. Třída betonu, která je použita při výrobě nosníků, je C20/25.

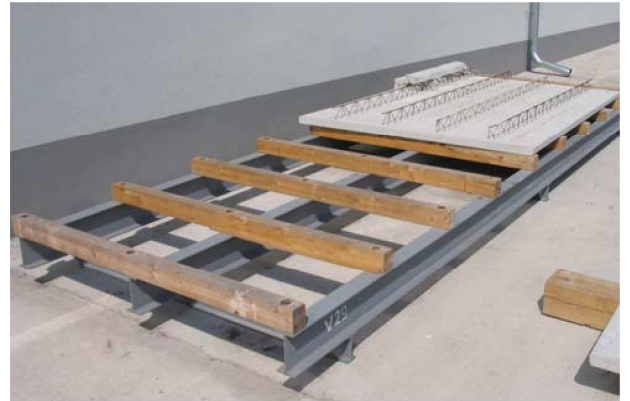


## 2.2.1 Doprava a skladování

Doprava filigránových nosníků na stavbu se bude řídit podle harmonogramu, který je uveden níže (Obrázek č. 34). Nosníky se budou dopravovat na vozidle s návěsem s nosností 25 t po 12 kusech. Nesmí být pokládány mimo ložnou plochu a nesmí se dotýkat čelní stěny vozidla. Panely je nutné uložit na dřevěné hranoly, jejichž vzdálenost bude maximálně 1,5 m. Nosníky se na vozidle zajistí proti podélnému a příčnému posunu.



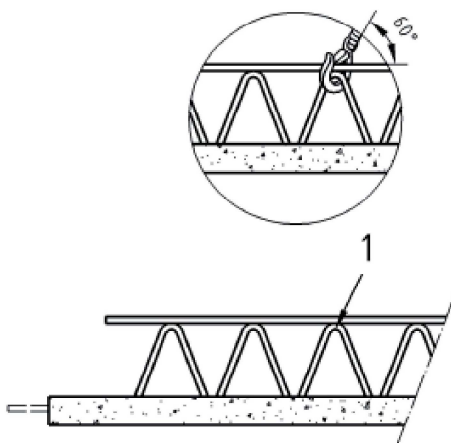
Obrázek 27 - Uložení nosníků na vozidle



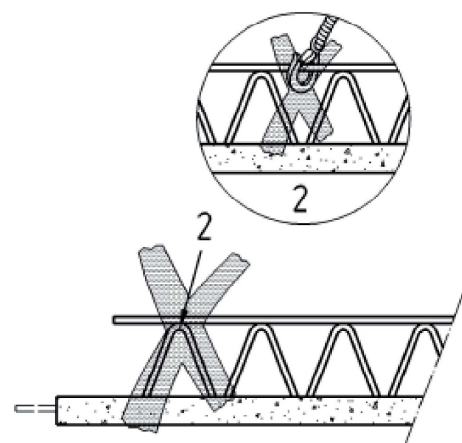
Obrázek 28 - Uložení nosníků na meziskládce

Vertikální přeprava na stavbě se provede mobilním jeřábem Tatra 815 20T, který bude na stavbě přítomen osm dní – pro uložení nosníků na skládku na pozemku investora, na jejich uložení na místo a na přemístění horní nosné výztuže. Nosníky se uchyť pomocí 4 háků v místě 3 styčnicků od kraje desky. Úhel mezi lanem a panelem musí být minimálně  $60^\circ$ . Veškerá manipulace s nosníky bude probíhat ve stejné poloze, v jaké budou uloženy na místo. Při manipulaci nesmí dojít k žádným prudkým pohybům.

1) SPRÁVNĚ - nejméně 3 styčnický;



2) ŠPATNĚ

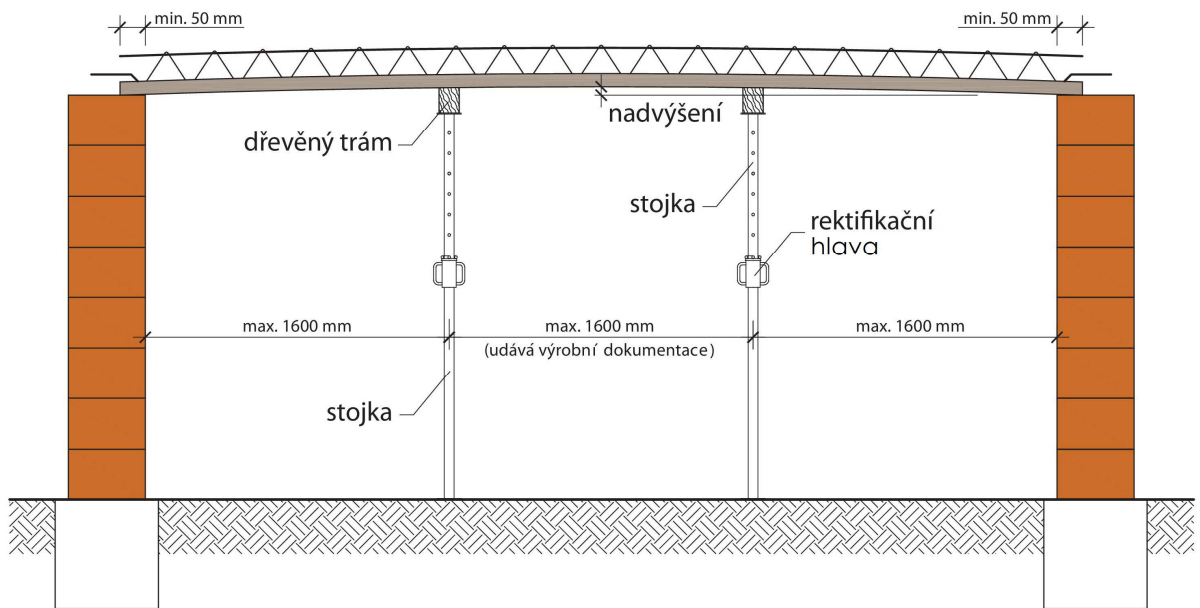


Nosníky se budou ukládat na meziskládku na pozemku investora. Spodní nosníky se podloží dřevěnými hranoly o rozměrech 160 mm x 160 mm. Panely budou pokládány naležato v maximálně pěti řadách nad sebou. Jednotlivé řady budou podloženy dalšími dřevěnými hranoly, které budou ukládány nad sebou ve svislici. Vzdálenost hranolů je maximálně 1500 mm.

### 2.2.2 Montáž

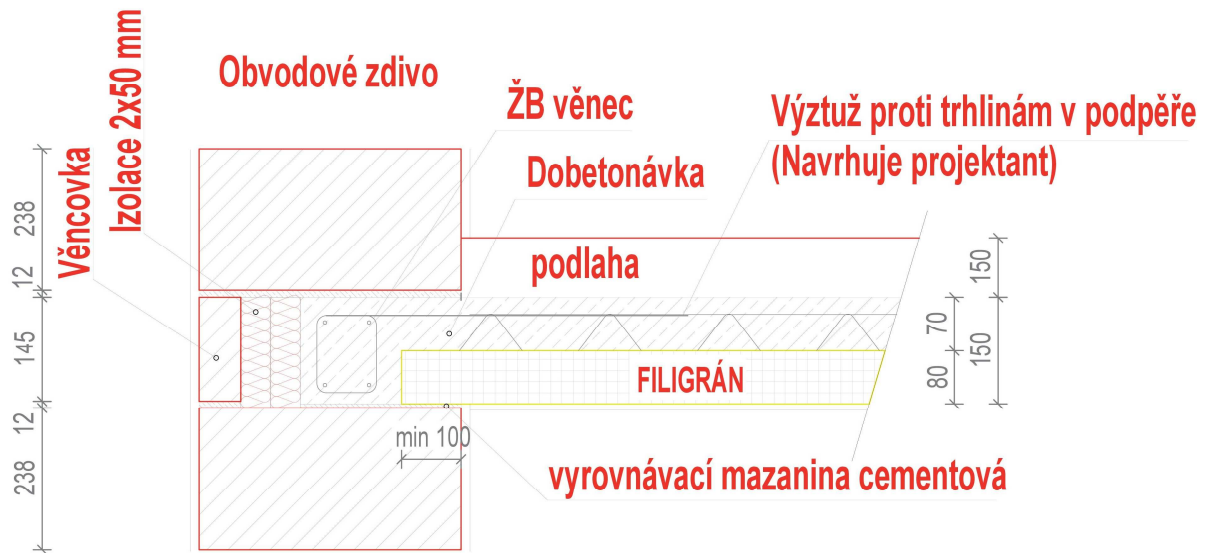
Před umístěním nosníků na místo se zhotoví provizorní podepření. Podpory budou z rektifikovatelných svislých stojek. Budou umístěny ve dvou řadách – ve třetinách rozpětí stropu. Liniová vzdálenost stojek (kolmo na umístění nosníků) bude 1 500 mm. Ve směru linií budou na stojky posazeny vodorovné dřevěné svlaky o rozměrech 150 mm x 180 mm (š,v). Ve středu rozpětí se provede nadvýšení 2,5 cm. Při výsledné světlé výšce 2 800 mm bude výška stojek 2 645 mm. Přesné výškové nastavení se vykoná pomocí nastavitelných matic na jednotlivých stojkách. Toto provizorní podepření zůstane po celou dobu montáže stropních nosníků. Odstojkování se provede až po 21 dnech po dokončení všech stavebních prací na stropní konstrukci.





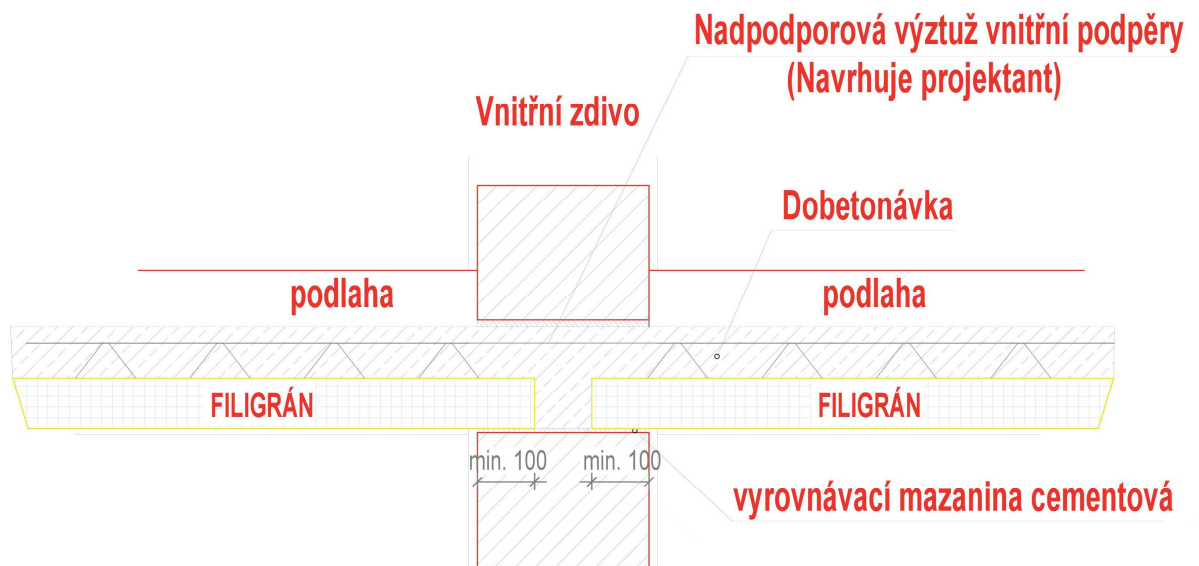
Obrázek 29 - Nadvýšení stojek

Ložná plocha stěn se očistí od veškerých nečistot a provede se na ní lože z malty třídy M5 tloušťky 10 mm, do které se budou pokládat jednotlivé nosníky. Jednotlivé nosníky se budou ukládat přesně podle kladečského výkresu (č. 03). Před odvěšením je nutné zkontrolovat umístění dílce.



Obrázek 30 - Uložení nosníků na obvodové zdivo





Obrázek 31 - Uložení nosníků na vnitřní zdivo

Po osazení nosníků vzniká mezi sousedními panely mezera 5 – 10 mm, která se vyplní těsnícím materiálem. Pokud by byla mezera větší než 10 mm, je nutné ji zesponit a vyplnit betonovou směsí.

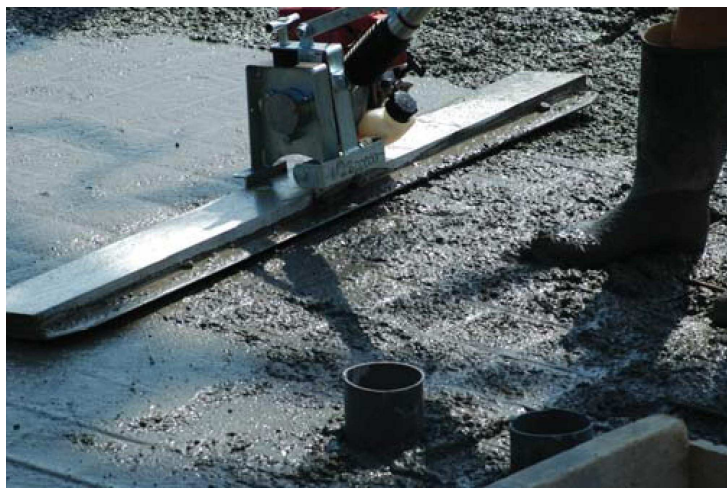


Obrázek 32 - Ukládání betonové směsi

Položí se nosná horní výztuž a přídatná výztuž, která zajišťuje spolupůsobení panelů jako spojitého nosníku. Poloha

výztuže se zajistí pomocí konstrukční výztuže, která je přidrátována k příhradové výztuže vyčnívajících z panelů. Spolupůsobení sousedních panelů se kromě betonové zálivky zajistí ještě pomocí KARI sítě 4/150 x 4/150. Budou osazeny distanční plechy pro vytvoření pracovních spár.

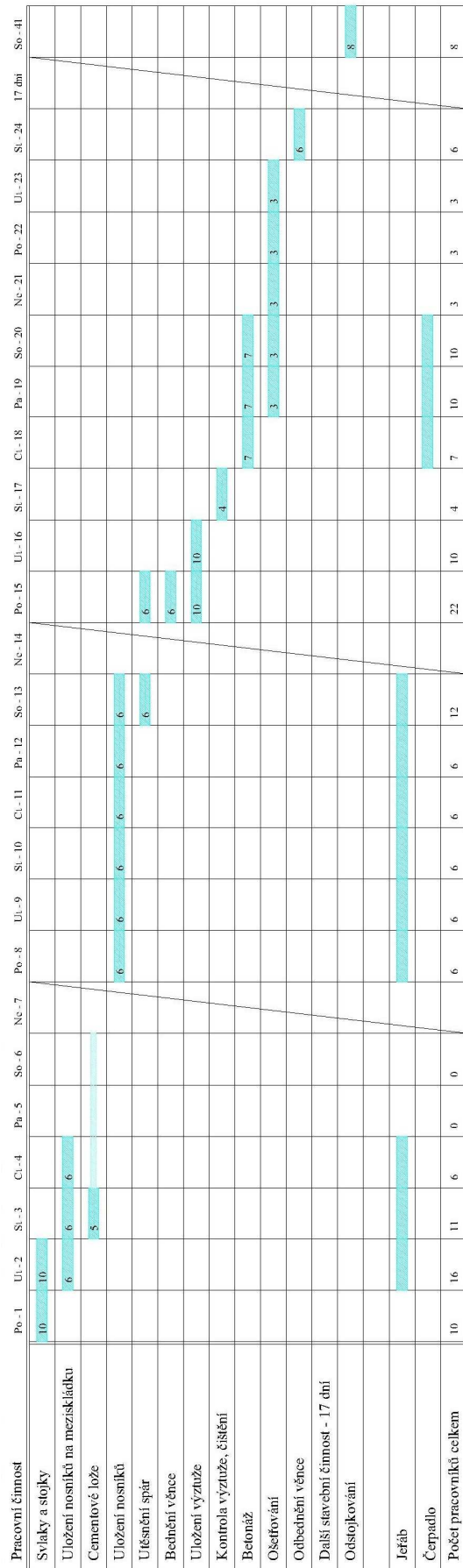
Vybední se obvodová strana ztužující věnce ze systémového bednění PERI. Namontují se třmínky a poté hlavní ztužující výztuž věnce. Provede se kontrola výztuže, zda je uložena podle projektové dokumentace a zda je řádně zajištěna proti posunutí.



Před betonáží je potřeba *Obrázek 33 - Vibrování příložnou lištou* nosníky očistit od nečistot a

prachu a navlhčit. Při vlhčení nesmí vzniknout na nosnících louže. Na betonáž bude použita betonová směs třídy C20/25 s vodním součinitelem v rozsahu 0,35 – 0,45 a maximální frakcí kameniva 16 mm. Současně s betonáží stropní desky se bude betonovat i obvodový ztužující věnec. Aplikace betonové směsi bude probíhat betonovým čerpadlem M24 z výšky maximálně 250 mm, aby nedošlo k posunutí výztuže. Během betonáže se nesmí vytvářet bodová zatížení na nosnících. Beton se bude pravidelně hutnit ponorným vibrátorem a příložnou vibrační lištou. Z betonové směsi se odeberou vzorky pro kontrolu.

Po ukončení betonáže je nutné beton pravidelně vlhčit, aby nedocházelo při tvrdnutí ke vzniku trhlin, a chránit před povětrnostními vlivy. Dočasné podpůrné konstrukce se odstraní minimálně po 21 dnech po ukončení betonáže, kdy beton dosáhne cca 80 % své předepsané pevnosti.



Ideální případ - 25 dní

Reálný předpoklad - 32 dní (7 dní rezerva pro nečekané události, špatné počasí apod.)

Obrázek 34 – Harmonogram filigránové stropní konstrukce

## 2.3 Ekonomické zhodnocení konstrukce

Svlaky na dočasné podepření nosníků (smrkové dřevo)

$$[4 * (19 + 10,5 + 5,55) + 14 + 1,8 + 7,6 + 1,55 + 8 + 8,4] * 0,15 * 0,18 = 6,02\text{m}^3$$

Plocha dočasného podepření

$$2 * (19 * 4,7 + 4,95 * 5,55 + 4,95 * 10,5) + 14 * 4,15 + 1,8 * 4,05 + 1,55 * 4,08 + 4,05 * 7,68 + 16,4 * 4,7 = 517,39 \text{ m}^2$$

Filigránové nosníky

$$2 * (19 * 4,9 + 5,7 * 5,15 + 5,15 * 10,5) + 14 * 4,35 + 1,8 * 4,25 + 1,55 * 4,28 + 7,6 * 4,25 + 4,9 * 16,4 = 540,90\text{m}^2$$

Množství betonu

$$2 * (53,56 + 26,15 + 1,45) * 0,15 * 0,25 + 540,90 * 0,07 + 0,25^2 * 5,55 = 44,30\text{m}^3$$

Utěsnění spár

$$2 * (10 * 4,7 + 8 * 4,95) + 7 * 4,15 + 4 * 4,05 + 8 * 4,7 = 256,05\text{m}$$

Pracovní spáry

$$2 * (1,27 + 8,85) = 20,24\text{m}$$

Ošetřovaná plocha

$$2 * (53,56 + 26,15 + 1,45) * 0,25 + 540,90 = 581,48\text{m}^2$$

Cementová směs

$$(6 * 18,95 + 3 * 14,06 + 16,40) * 0,10 = 17,23\text{m}^2$$

Mzdy

$$8 * (11 * 1 + 6 * 2 + 4 * 1 + 3 * 5 + 6 * 1 + 8 * 1) = 448 \text{ hodin}$$

Položka		Počet	Jednotková cena	Cena celkem
1	Dřevěné svlaky	6,02 m <sup>3</sup>	6 500kč/m <sup>3</sup>	39 130,00
2	Montáž dočasného podepření	517,39m <sup>2</sup>	650kč/m <sup>2</sup>	336 303,50
3	Výroba filigránů	540,90m <sup>2</sup>	900kč/m <sup>2</sup>	486 810,00
4	Pokládání filigránů	540,90m <sup>2</sup>	350kč/m <sup>2</sup>	189 315,00
5	Výztuž	4167,87kg	24kč/kg	100 028,88
6	Pokládání výztuže	4167,87kg	13kč/kg	54 182,31
7	Plechý pro pracovní spáry	20,24m	800kč/m´	16 192,00
8	Pokládání plechů	20,24m	450kč/m´	9 108,00
9	Beton	44,30m <sup>3</sup>	2500kč/m <sup>3</sup>	110 750,00
10	Ukládání betonu	44,30m <sup>3</sup>	600kč/m <sup>3</sup>	26 580,00
11	Čerpadlo	3dny	2500kč/hod	60 000,00
12	Ošetřování	581,48m <sup>2</sup>	125kč/m <sup>2</sup>	72 685,00
13	Utěsnění spár	256,05m´	850kč/m´	217 642,50
14	Jeřáb	9dní	30 000kč/den	270 000,00
15	Cementová směs	17,23m <sup>2</sup>	65kč/m <sup>2</sup>	1 119,95
16	Skelná vlákna	43,95kg	52kč/kg	2 285,40
17	Mzdy	448 hodin	250kč/hod	112 000,00
<b>Cena celkem</b>				<b>2 104 132,54</b>

## 3 Monolitická stropní konstrukce

Monolitické železobetonové stropy se betonují přímo na stavbě do bednění, ve kterém je uložena výztuž. Hlavními přednostmi těchto stropů je dokonalé ztužení objektu v obou směrech stropní roviny a možnost snadného spolupůsobení s ostatními konstrukcemi a zajištění velké prostorové stability. Zároveň poskytuje velkou variabilitu a je možné je konkrétně navrhovat a různě členité půdorysy a tvary. Při jejich provádění jsou však nutné mokré procesy, provedení bednění a obecně se zvyšuje pracnost na staveništi.

### 3.1 Návrh

Při návrhu byly použity stejné zatěžovací stavy a postupy statického výpočtu jako v případě filigránové stropní konstrukce.

#### 3.1.1 Souhrn výsledků

Výpočet jednotlivých průřezů byl proveden stejným způsobem jako v případě filigránové stropní konstrukce.

##### Řez 1-1'

Bod	Med [kNm]	$A_{sreq}$ [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	$M_{rd}$ [kNm]	$\lambda$	$I_b$ [mm]
1	7,92	206	7 Ø R8, 352	8,8	113,5	13,3	43,1 < 44,3	210
2	27,31	1319	4 Ø R16, 804 3 Ø R16, 603	35,2	102,9	48,3	43,2 < 48,9	380
3	39,60	1123	10 Ø R16, 2010	50,2	96,9	64,9	43,1 < 46,5	400
4	27,31	1319	4 Ø R16, 804 3 Ø R16, 603	35,2	102,9	48,3	43,2 < 48,9	380
5	7,92	206	7 Ø R8, 352	8,8	113,5	13,3	43,1 < 44,3	210

### Řez 2-2'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,9	41,7 < 48,4	190
2	22,49	608	3 Ø R16, 603 3 Ø R16, 603	30,1	105,9	42,2	43,2 < 51,5	360
3	39,60	1123	10 Ø R16, 2010	50,2	96,9	64,9	43,1 < 46,5	400
4	22,49	608	3 Ø R16, 603 3 Ø R16, 603	30,1	105,9	42,2	43,2 < 51,5	360
5	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,9	41,7 < 48,4	190

### Řez 3-3'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	6,06	152	7 Ø R8, 352	8,8	117,5	13,8	41,7 < 60,1	160
2	25,07	682	3 Ø R16, 603 3 Ø R16, 603	30,1	104,9	42,2	43,2 < 45,9	400
3	23,86	1123	6 Ø R16, 1206	30,1	104,9	42,2	43,1 < 45,9	400
4	6,1	153	4 Ø R10, 314	7,8	117,9	12,3	41,7 < 53,3	220
5	30,28	836	7 Ø R16, 1407	35,2	102,9	48,3	43,1 < 43,7	420
6	25,07	682	3 Ø R16, 603 3 Ø R16, 603	30,1	104,9	42,2	43,2 < 45,9	400
7	6,06	152	7 Ø R8, 352	8,8	117,5	13,8	41,7 < 60,1	160

## Řez 5-5'

Bod	Med [kNm]	A <sub>sreq</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Navržená výztuž, plocha [mm <sup>2</sup> ]	x [mm]	z [mm]	M <sub>rd</sub> [kNm]	λ	l <sub>b</sub> [mm]
1	27,77	761	7 Ø R16, 1407	35,2	102,9	48,3	43,2 < 48,0	380
2	30,28	836	4 Ø R16, 804 3 Ø R16, 603	35,2	102,9	48,3	43,2 < 43,7	420
3	6,46	162	6 Ø R8, 302	7,5	118,0	11,9	41,7 < 48,4	190

### 3.1.2 Alternativní výpočet pomocí programu FINE

#### Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

Dílčí součinitel betonu  $\gamma_C = 1,5 [-]$

Dílčí součinitel oceli  $\gamma_S = 1,15 [-]$

Součinitel tlakové pevnosti betonu  $\alpha_{cc} = 1 [-]$

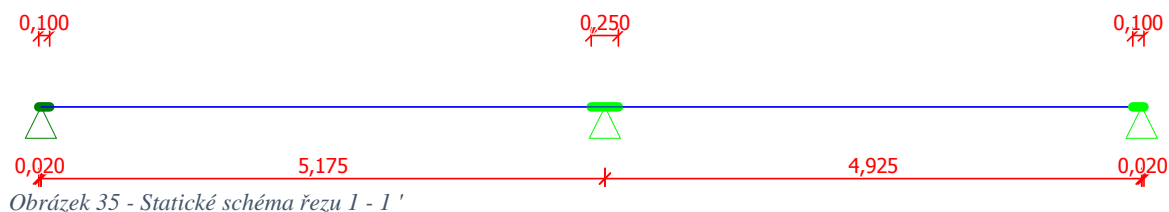
Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu  $\gamma_{CE} = 1,2 [-]$

#### Vstupní data

##### Geometrie

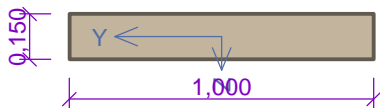
Délka dílce = 10,10 m

x [m]	Podpora	Šířka [m]	Uložení	Odsazení [m]
0,000	kloub	0,100	přímé	0,020
5,175	kloub	0,250	přímé	-
10,100	kloub	0,100	přímé	0,020





## Průřez



Obrázek 36 - Průřez nosníku

## Materiály

### Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,0$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2,6$  MPa

Modul pružnosti  $E_c = 31000,0$  MPa

### Ocel podélná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

### Ocel příčná : B500

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000,0$  MPa

## Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_f, inf$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.*	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 vlastní tíha-stálé zs1 vl.hmotnost	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé-podlaha zs2	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 silové-stálé-pricky zs3	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 silové-proměnné zs4.1-max	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
5	Q5 silové-proměnné zs4.2-1-100	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
6	Q6 silové-proměnné zs4.3-p-100	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

\*  $\gamma_f, inf$  pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G2 SILOVÉ-STÁLÉ-PODLAHA ZS2 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	10,100	1,97kN/m	-

G3 SILOVÉ-STÁLÉ-PRICKY ZS3 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	1,25kN/m	-

Q4 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.1-MAX - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	3,00kN/m	-
pásové	5,175	4,925	5,00kN/m	-

Q5 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.2-L-100 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	5,175	3,00kN/m	-

Q6 SILOVÉ - PROMĚNNÉ ZS4.3-P-100 - ZATÍŽENÍ				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	5,175	4,925	5,00kN/m	-

## Kombinace pro výpočet podle 1. řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	Q6:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * Q6$
3	Q5:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * Q5$
4	Q4:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
5(a)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
5(b)	G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3$
6(a)	Q6:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * Q6$
6(b)	Q6:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * Q6$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
7(a)	Q5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * Q5$
7(b)	Q5:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * Q5$
8(a)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4$
8(b)	Q4:G1+G2+G3; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * \xi_{1,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * \xi_{2,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * \xi_{3,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

**Vysvětlivky:** varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení  
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	Q6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q6$
3	Q5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q5$
4	Q4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4$
5	G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3$
6	Q6:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,6} * Q6$
7	Q5:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,5} * Q5$
8	Q4:G1+G2+G3; častá kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{1,4} * Q4$
9	G1+G2+G3; kvazistálá kombinace
	$G1 + G2 + G3$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
10	G1+G2+G3+Q6; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,6}$ *Q6
11	G1+G2+G3+Q5; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,5}$ *Q5
12	G1+G2+G3+Q4; kvazistálá kombinace
	G1 + G2 + G3 + $\psi_{2,4}$ *Q4

### Vyztužení

Typ vložky	Počátek [m]	Konec [m]	Krytí [mm]	Profil [mm]	Počet
Dolní	0,000	10,100	26,0	16,00	6
Horní	3,000	7,500	26,0	16,00	10
Horní	0,000	3,000	35,0	8,00	5
Horní	7,500	10,100	35,0	8,00	5

S tlačenou výztuží není počítáno.

### Výsledky - mezní stav únosnosti

Mezní stav únosnosti je posuzován pro obálku extrémních zatěžovacích případů.

### Ohyb

Kritický řez v bodě  $x = 5,175\text{m}$

### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 4,59 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: -1,67 ‰

Největší deformace ve výztuži: 2,75 ‰

Směr neutrálné osy: 180,00 °

Výška tlačené části průřezu:  $x = 0,06\text{ m}$

Efektivní výška průřezu:  $d = 0,12\text{ m}$

$\xi = 0,56 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$  **VYHOVUJE**

<b>x</b>	<b>A</b>	<b>M<sub>Ed</sub> horní</b>	<b>M<sub>Rd</sub> horní</b>	<b>M<sub>Ed</sub> spodní</b>	<b>M<sub>Rd</sub> spodní</b>
<b>[m]</b>	<b>[mm<sup>2</sup>]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>	<b>[kNm]</b>
0,000	339,6	0,00	-16,73	0,00	52,70
0,080	339,6	0,00	-16,73	2,05	52,70
0,080	339,6	0,00	-16,73	2,05	52,70
0,518	339,6	0,00	-16,73	13,24	52,70
0,776	339,6	0,00	-16,73	17,99	52,70
1,035	339,6	0,00	-16,73	22,75	52,70
1,294	339,6	0,00	-16,73	25,64	52,70
1,552	339,6	0,00	-16,73	28,54	52,70
1,811	339,6	0,00	-16,73	29,57	52,70
2,070	339,6	0,00	-16,73	30,60	52,70
2,329	339,6	0,00	-16,73	29,76	52,70
2,588	339,6	0,00	-16,73	28,93	52,70
3,000	339,6	0,00	-16,73	24,63	52,70
3,000	339,6	0,00	-77,89	24,63	52,70
3,105	339,6	0,00	-77,89	23,54	52,70
3,364	339,6	0,00	-77,89	18,98	52,70
3,622	339,6	-1,67	-77,89	14,42	52,70
3,881	339,6	-6,07	-77,89	8,00	52,70
4,140	339,6	-10,76	-77,89	1,86	52,70
4,399	339,6	-17,10	-77,89	0,00	52,70
4,658	339,6	-24,97	-77,89	0,00	52,70
5,050	339,6	-41,20	-77,89	0,00	52,70
5,050	339,6	-41,20	-77,89	0,00	52,70
5,175	339,6	-46,37	-77,89	0,00	52,70
5,175	339,6	-46,37	-77,89	0,00	52,70
5,300	339,6	-41,03	-77,89	0,00	52,70
5,300	339,6	-41,03	-77,89	0,00	52,70
5,722	339,6	-22,98	-77,89	0,00	52,70
5,996	339,6	-16,68	-77,89	0,00	52,70
6,269	339,6	-11,25	-77,89	2,64	52,70
6,543	339,6	-6,98	-77,89	8,77	52,70
6,817	339,6	-3,07	-77,89	15,26	52,70
7,090	339,6	-0,36	-77,89	19,69	52,70

x	A	M <sub>Ed</sub> horní	M <sub>Rd</sub> horní	M <sub>Ed</sub> spodní	M <sub>Rd</sub> spodní
[m]	[mm <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
7,364	339,6	0,00	-77,89	24,12	52,70
7,500	339,6	0,00	-77,89	25,19	52,70
7,500	339,6	0,00	-16,73	25,19	52,70
7,911	339,6	0,00	-16,73	28,41	52,70
8,185	339,6	0,00	-16,73	28,28	52,70
8,458	339,6	0,00	-16,73	28,15	52,70
8,732	339,6	0,00	-16,73	25,74	52,70
9,006	339,6	0,00	-16,73	23,32	52,70
9,279	339,6	0,00	-16,73	18,63	52,70
9,553	339,6	0,00	-16,73	13,94	52,70
10,020	339,6	0,00	-16,73	2,04	52,70
10,020	339,6	0,00	-16,73	2,04	52,70
10,080	339,6	0,00	-16,73	0,51	52,70
10,080	339,6	0,00	-16,73	0,51	52,70
10,100	339,6	0,00	-16,73	0,00	52,70

Tlačená výztuž neuvažována; redukce momentu - ne

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

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

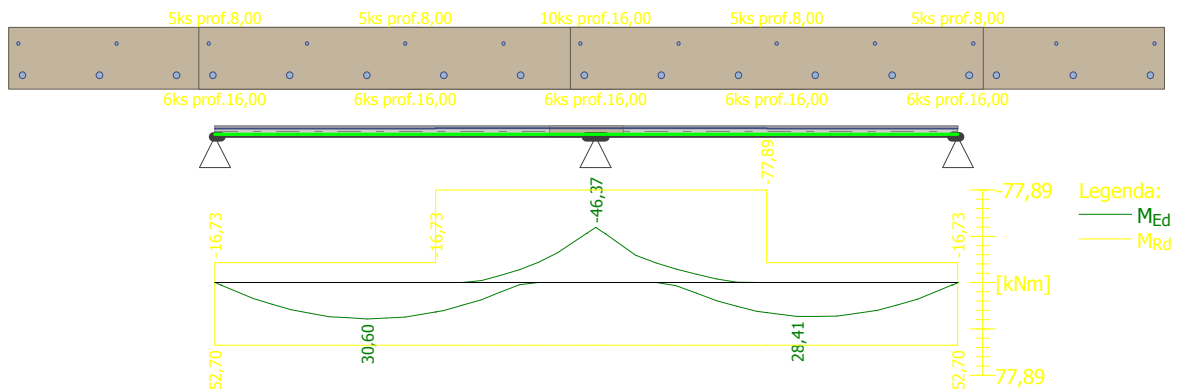
$$\rho_{s,t} = 0,0173 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_s = 0,0214 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kritický řez v bodě x = 5,175m

$$M_{Ed} = -46,37\text{kNm} \leq M_{Rd} = -77,89\text{kNm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Ohyb dílce VYHOVUJE.**



Obrázek 37 - Rozložení výztuže v průřezu

## Smyk

Největší namáhání smykem v místě:

Kritický řez v bodě  $x = 5,300\text{m}$

Použit model náhradní příhradoviny

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

c

$$k = \min(1 + \sqrt{200 / d}; 2) = \min(1 + \sqrt{200 / 116}; 2) = 2$$

$$\rho_l = \min(A_{s,l} / (b_w \times d); 0,02) = \min(2011 / (1000 \times 116)); 0,02) = 0,0173$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,495 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{100 \times 0,0173 \times 25}; 0,495) \times 1000 \times 116 = 97,79 \text{ kN}$$

$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \Rightarrow$  Pouze konstrukční smyková výztuž.

x	$V_{Ed}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$	$V_{Rd,max}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0,000	0,00	82,48	0,00	448,64
0,080	0,00	82,48	0,00	448,64
0,080	28,07	82,48	0,00	448,64
0,518	21,98	82,48	0,00	448,64
0,776	18,38	82,48	0,00	448,64
1,035	14,78	82,48	0,00	448,64
1,294	11,18	82,48	0,00	448,64
1,552	7,58	82,48	0,00	448,64

<b>x</b>	<b>V<sub>Ed</sub></b>	<b>V<sub>Rdc</sub></b>	<b>V<sub>Rds</sub></b>	<b>V<sub>Rdmax</sub></b>
<b>[m]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>	<b>[kN]</b>
1,811	3,98	82,48	0,00	448,64
2,070	2,60	82,48	0,00	448,64
2,329	5,36	82,48	0,00	448,64
2,588	8,96	82,48	0,00	448,64
3,000	14,70	82,48	0,00	448,64
3,000	14,70	97,79	0,00	400,56
3,105	16,16	97,79	0,00	400,56
3,364	19,76	97,79	0,00	400,56
3,622	23,36	97,79	0,00	400,56
3,881	26,96	97,79	0,00	400,56
4,140	30,56	97,79	0,00	400,56
4,399	34,16	97,79	0,00	400,56
4,658	37,76	97,79	0,00	400,56
5,050	43,22	97,79	0,00	400,56
5,050	0,00	97,79	0,00	400,56
5,175	0,00	97,79	0,00	400,56
5,175	0,00	97,79	0,00	400,56
5,300	0,00	97,79	0,00	400,56
5,300	45,00	97,79	0,00	400,56
5,722	38,58	97,79	0,00	400,56
5,996	34,41	97,79	0,00	400,56
6,269	30,24	97,79	0,00	400,56
6,543	26,08	97,79	0,00	400,56
6,817	21,91	97,79	0,00	400,56
7,090	17,75	97,79	0,00	400,56
7,364	13,58	97,79	0,00	400,56
7,500	11,51	97,79	0,00	400,56
7,500	11,51	82,48	0,00	448,64
7,911	5,25	82,48	0,00	448,64
8,185	2,94	82,48	0,00	448,64
8,458	4,65	82,48	0,00	448,64
8,732	8,81	82,48	0,00	448,64
9,006	12,98	82,48	0,00	448,64



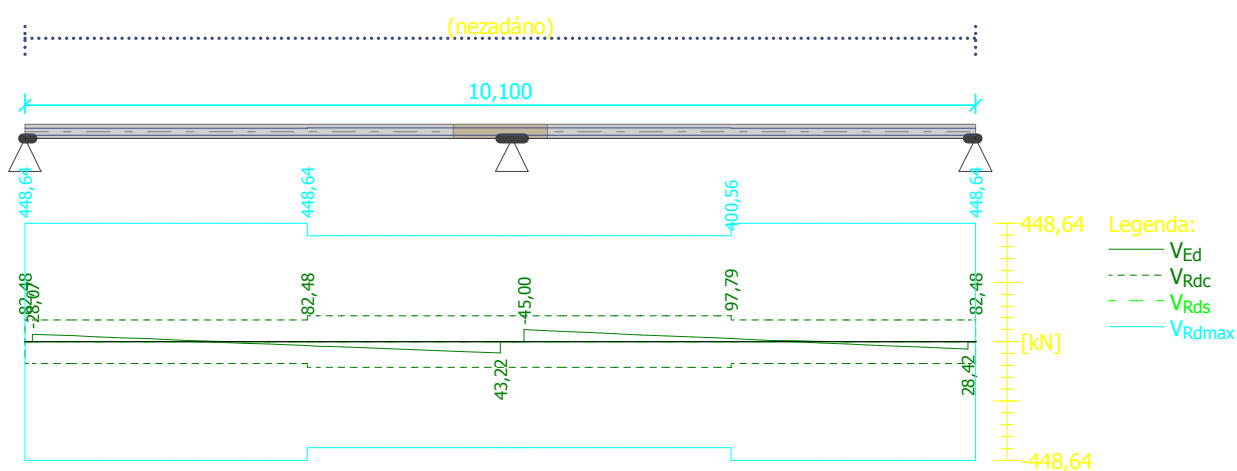
x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rdc</sub>	V <sub>Rds</sub>	V <sub>Rdmax</sub>
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
9,279	17,15	82,48	0,00	448,64
9,553	21,31	82,48	0,00	448,64
10,020	28,42	82,48	0,00	448,64
10,020	0,00	82,48	0,00	448,64
10,080	0,00	82,48	0,00	448,64
10,080	0,00	82,48	0,00	448,64
10,100	0,00	82,48	0,00	448,64

Typ prvku: deska

Kritický řez v bodě x = 5,300m

$V_{Ed} = 45,00\text{kN} \leq V_{Rd} = 97,79\text{kN} \Rightarrow$  Vyhovuje

**Smyk dílce VYHOVUJE.**

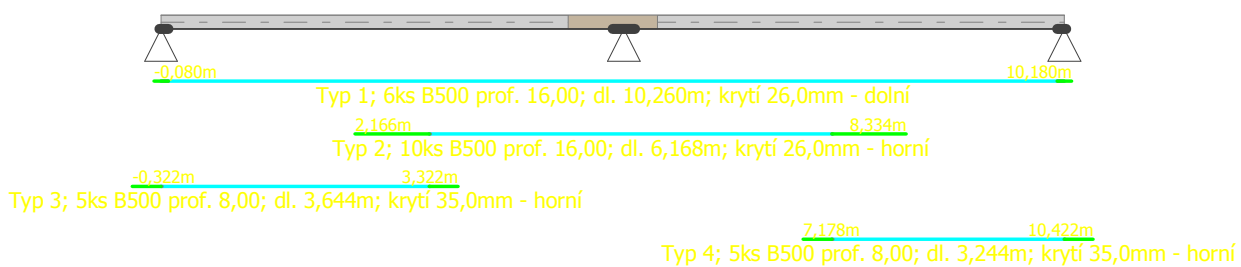


Obrázek 38 - Posouvající síly v řezu I - I'

## Kotvení

Koncová úprava vložek - Přímý prut

Typ	profil [mm]	Počátek		Konec		Úč. délka [m]	Celk. délka [m]
		$\sigma_{sd}$ [MPa]	$l_{bd}$ [m]	$\sigma_{sd}$ [MPa]	$l_{bd}$ [m]		
Dolní	16,00	39,81	0,160	40,09	0,160	9,940	10,260
Horní	16,00	434,78	0,834	434,78	0,834	4,500	6,168
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	3,000	3,644
Horní	8,00	434,78	0,322	434,78	0,322	2,600	3,244



Obrázek 39 - Rozdělení materiálu v řezu I - I'

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

### Výsledky - mezní stav použitelnosti

Mezní stav použitelnosti je posuzován pro obálku provozních zatěžovacích případů

#### Trhliny

Mezní stav použitelnosti (šířka trhlin) je posuzován pro všechny kvazistálé zatěžovací případy

x	$M_{Es}$	$M_r$	$\Delta\varepsilon$	$s_{rmax}$	$A_{ceff}$	$\sigma_s$	w hor.	w dol.
[m]	[kNm]	[kNm]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[MPa]	[mm]	[mm]
0,000	0,00	10,49	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,080	1,27	10,49	$30,3 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	10,090	0,000	0,007
0,080	1,27	10,49	$30,3 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	10,090	0,000	0,007
0,518	8,22	10,49	$196 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	65,270	0,000	0,046
0,776	11,16	10,49	$266 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	88,579	0,000	0,062
1,035	14,09	10,49	$336 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	111,888	0,000	0,078
1,294	15,85	10,49	$378 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	125,871	0,000	0,088
1,552	17,61	10,49	$420 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	139,854	0,000	0,098
1,811	18,20	10,49	$434 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	144,512	0,000	0,101
2,070	18,79	10,49	$448 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	149,169	0,000	0,104
2,329	18,20	10,49	$434 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	144,501	0,000	0,101
2,588	17,61	10,49	$419 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	139,833	0,000	0,098
3,000	14,80	10,49	$353 \cdot 10^{-6}$	0,23	0,075	117,523	0,000	0,082
3,000	14,80	10,77	$355 \cdot 10^{-6}$	0,26	0,075	118,201	0,000	0,091
3,105	14,09	10,77	$337 \cdot 10^{-6}$	0,26	0,075	112,490	0,000	0,087
3,364	11,15	10,77	$267 \cdot 10^{-6}$	0,26	0,075	89,035	0,000	0,069
3,622	8,21	10,77	$197 \cdot 10^{-6}$	0,26	0,075	65,581	0,000	0,051
3,881	4,10	10,77	$98,2 \cdot 10^{-6}$	0,26	0,075	32,747	0,003	0,025
4,140	-4,95	-11,14	$73,4 \cdot 10^{-6}$	0,14	0,037	24,456	0,010	0,000
4,399	-9,46	-11,14	$140 \cdot 10^{-6}$	0,14	0,037	46,758	0,019	0,000

x	M <sub>Es</sub>	M <sub>r</sub>	Δε	S <sub>rmax</sub>	A <sub>ceff</sub>	σ <sub>s</sub>	w hor.	w dol.
[m]	[kNm]	[kNm]	[-]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[MPa]	[mm]	[mm]
4,658	-14,58	-11,14	230.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	72,074	0,032	0,000
5,050	-24,71	-11,14	481.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	122,200	0,067	0,000
5,050	-24,71	-11,14	481.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	122,200	0,067	0,000
5,175	-27,94	-11,14	561.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	138,164	0,078	0,000
5,175	-27,94	-11,14	561.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	138,164	0,078	0,000
5,300	-24,85	-11,14	484.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	122,857	0,067	0,000
5,300	-24,85	-11,14	484.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	122,857	0,067	0,000
5,722	-14,39	-11,14	225.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	71,152	0,031	0,000
5,996	-10,16	-11,14	151.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	50,259	0,021	0,000
6,269	-6,29	-11,14	93,3.10 <sup>-6</sup>	0,14	0,037	31,093	0,013	0,000
6,543	2,94	10,77	70,5.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,075	23,515	0,007	0,018
6,817	6,94	10,77	166.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,075	55,397	0,001	0,043
7,090	9,62	10,77	231.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,075	76,851	0,000	0,059
7,364	12,31	10,77	295.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,075	98,305	0,000	0,076
7,500	13,00	10,77	311.10 <sup>-6</sup>	0,26	0,075	103,790	0,000	0,080
7,500	13,00	10,49	310.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	103,195	0,000	0,072
7,911	15,07	10,49	359.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	119,666	0,000	0,084
8,185	15,15	10,49	361.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	120,261	0,000	0,084
8,458	15,22	10,49	363.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	120,855	0,000	0,084
8,732	13,99	10,49	333.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	111,081	0,000	0,078
9,006	12,76	10,49	304.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	101,307	0,000	0,071
9,279	10,22	10,49	243.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	81,164	0,000	0,057
9,553	7,69	10,49	183.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	61,022	0,000	0,043
10,020	1,12	10,49	26,8.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	8,921	0,000	0,006
10,020	1,12	10,49	26,8.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	8,921	0,000	0,006
10,080	0,28	10,49	6,69.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	2,230	0,000	0,002
10,080	0,28	10,49	6,69.10 <sup>-6</sup>	0,23	0,075	2,230	0,000	0,002
10,100	0,00	-10,04	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000

Výpočet nejširší trhliny:

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,00121 / 0,075 = 0,0161$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200.10^3 / 31\,000 = 6,452$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 149,2 / 200.10^3$$

$$[149,2 - 0,4 \times 2,6 / 0,0161 \times (1 + 6,452 \times 0,0161)] / 200.10^3) = 448.10^{-6}$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 26 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 13,65 / 0,0161 = 232,6 \text{ mm}$$

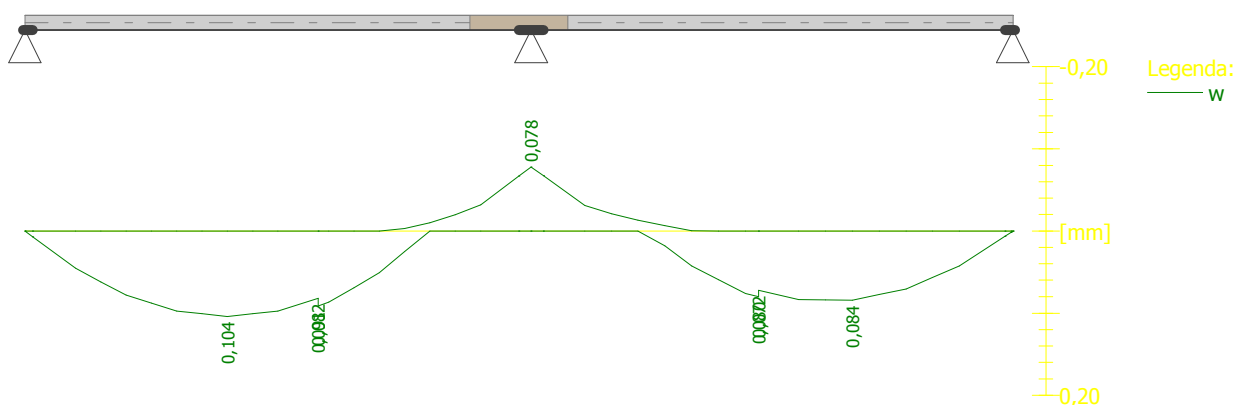
$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 448.10^{-6} \times 232,6 = 0,104 \text{ mm}$$

Trhliny jsou kontrolovány pouze na nejvíce tažené straně průřezu.

Maximální velikost trhlin:  $w_k = 0,104 \text{ mm}$

Maximální povolená šířka trhliny:  $w_{max} = 0,200 \text{ mm}$  (Vlastní hodnota)

**Šířka trhlin VYHOVUJE.**



Obrázek 40 - Šířka trhlin v řezu 1 - 1'

## Průhyb

Mezní stav použitelnosti (omezení průhybu) je posuzován pro všechny kvazistálé, charakteristické, časté zatěžovací případy

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KOMBINACÍ:		
x [m]	$w_{min}$ [mm]	$w_{max}$ [mm]
0,000	0,0	0,0
0,080	-1,7	-0,8
0,080	-1,7	-0,8
0,518	-10,4	-4,7
0,776	-15,2	-6,7
1,035	-19,6	-8,4

<b>VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KOMBINACÍ:</b>		
<b>x [m]</b>	<b>W<sub>min</sub> [mm]</b>	<b>W<sub>max</sub> [mm]</b>
1,294	-23,4	-9,7
1,552	-26,3	-10,7
1,811	-28,2	-11,3
2,070	-29,2	-11,5
2,329	-29,2	-11,3
2,588	-28,2	-10,7
3,000	-24,9	-9,1
3,000	-24,9	-9,1
3,105	-23,7	-8,5
3,364	-20,7	-7,1
3,622	-17,4	-5,7
3,881	-14,2	-4,2
4,140	-10,9	-2,8
4,399	-7,7	-1,6
4,658	-4,7	-0,6
5,050	-0,9	0,1
5,050	-0,9	0,1
5,175	0,0	0,0
5,175	0,0	0,0
5,300	-0,3	0,6
5,300	-0,3	0,6
5,722	-2,6	1,5
5,996	-4,7	1,5
6,269	-6,9	1,1
6,543	-9,2	0,4
6,817	-11,5	-0,4
7,090	-13,6	-1,3
7,364	-15,7	-2,3
7,500	-16,6	-2,7
7,500	-16,6	-2,7
7,911	-18,5	-3,9
8,185	-18,7	-4,4

VÝPOČET PŘETVOŘENÍ DÍLCE - OBÁLKA KOMBINACÍ:		
x [m]	W <sub>min</sub> [mm]	W <sub>max</sub> [mm]
8,458	-18,0	-4,5
8,732	-16,4	-4,4
9,006	-14,0	-4,0
9,279	-11,0	-3,4
9,553	-7,6	-2,4
10,020	-1,2	-0,4
10,020	-1,2	-0,4
10,080	-0,3	-0,1
10,080	-0,3	-0,1
10,100	0,0	0,0

Počátek vysychání:  $t_s = 7$  [dny]

Konec vysychání:  $t = 29200$  [dny]

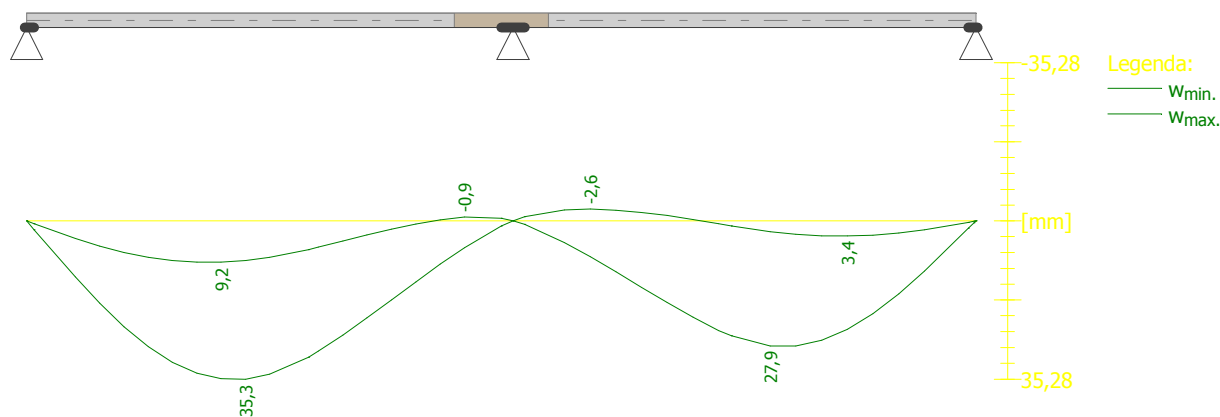
Počátek zatěžování:  $t_0 = 28$  [dny]

Konec zatěžování:  $t = 29200$  [dny]

Maximální deformace dílce od kvazistálých kombinací je 29,2mm v bodě  $x = 2,070$ m

Maximální povolená deformace dílce od kvazistálých kombinací je 30,7mm (včetně nadvýšení 10,0mm)

**Průhyb dílce VYHOVUJE.**



Obrázek 41 - Průhyby v řezu 1 - 1'

### Napětí

Mezní stav použitelnosti (omezení napětí) je posuzován pro všechny charakteristické zatěžovací případy

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x	M <sub>Es</sub> horní	M <sub>Es</sub> dolní	σ <sub>c</sub> horní	σ <sub>c</sub> dolní	σ <sub>s</sub> horní	σ <sub>s</sub> dolní
[m]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,080	0,00	1,46	0,00	0,38	0,00	1,25
0,080	0,00	1,46	0,00	0,38	0,00	1,25
0,518	0,00	9,46	0,00	2,45	0,00	8,12
0,776	0,00	12,86	0,00	6,99	0,00	102,07
1,035	0,00	16,25	0,00	8,84	0,00	129,03
1,294	0,00	18,31	0,00	9,96	0,00	145,39
1,552	0,00	20,37	0,00	11,08	0,00	161,74
1,811	0,00	21,10	0,00	11,47	0,00	167,50
2,070	0,00	21,82	0,00	11,87	0,00	173,25
2,329	0,00	21,21	0,00	11,54	0,00	168,40
2,588	0,00	20,60	0,00	11,20	0,00	163,56
3,000	0,00	17,50	0,00	9,52	0,00	138,93
3,000	0,00	17,50	0,00	9,39	0,00	139,73
3,105	0,00	16,71	0,00	8,97	0,00	133,42
3,364	0,00	13,43	0,00	7,21	0,00	107,22
3,622	0,00	10,15	0,00	2,37	0,00	8,75
3,881	-3,59	5,53	0,87	1,29	2,91	4,77
4,140	-7,31	0,91	1,76	0,21	5,94	0,79
4,399	-11,97	0,00	5,26	0,00	59,19	0,00
4,658	-17,64	0,00	7,75	0,00	87,24	0,00
5,050	-29,26	0,00	12,85	0,00	144,67	0,00
5,050	-29,26	0,00	12,85	0,00	144,67	0,00
5,175	-32,96	0,00	14,47	0,00	162,96	0,00
5,175	-32,96	0,00	14,47	0,00	162,96	0,00
5,300	-29,19	0,00	12,81	0,00	144,32	0,00
5,300	-29,19	0,00	12,81	0,00	144,32	0,00
5,722	-16,45	0,00	7,22	0,00	81,35	0,00
5,996	-11,88	0,00	5,22	0,00	58,74	0,00
6,269	-7,89	0,84	1,90	0,20	6,41	0,73
6,543	-4,76	5,60	1,15	1,31	3,86	4,83
6,817	-1,62	10,36	0,39	2,42	1,32	8,94

VÝPOČET NAPĚTÍ NA DÍLCI - OBÁLKA NAPĚTÍ:						
x	M <sub>Es</sub> horní	M <sub>Es</sub> dolní	σ <sub>c</sub> horní	σ <sub>c</sub> dolní	σ <sub>s</sub> horní	σ <sub>s</sub> dolní
[m]	[kNm]	[kNm]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
7,090	0,00	13,51	0,00	7,25	0,00	107,86
7,364	0,00	16,66	0,00	8,94	0,00	133,01
7,500	0,00	17,43	0,00	9,35	0,00	139,15
7,500	0,00	17,43	0,00	9,48	0,00	138,35
7,911	0,00	19,75	0,00	10,74	0,00	156,78
8,185	0,00	19,69	0,00	10,71	0,00	156,30
8,458	0,00	19,63	0,00	10,67	0,00	155,82
8,732	0,00	17,96	0,00	9,77	0,00	142,60
9,006	0,00	16,29	0,00	8,86	0,00	129,37
9,279	0,00	13,02	0,00	7,08	0,00	103,40
9,553	0,00	9,75	0,00	2,52	0,00	8,37
10,020	0,00	1,43	0,00	0,37	0,00	1,22
10,020	0,00	1,43	0,00	0,37	0,00	1,22
10,080	0,00	0,36	0,00	0,09	0,00	0,31
10,080	0,00	0,36	0,00	0,09	0,00	0,31
10,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Největší tlakové napětí v betonu:

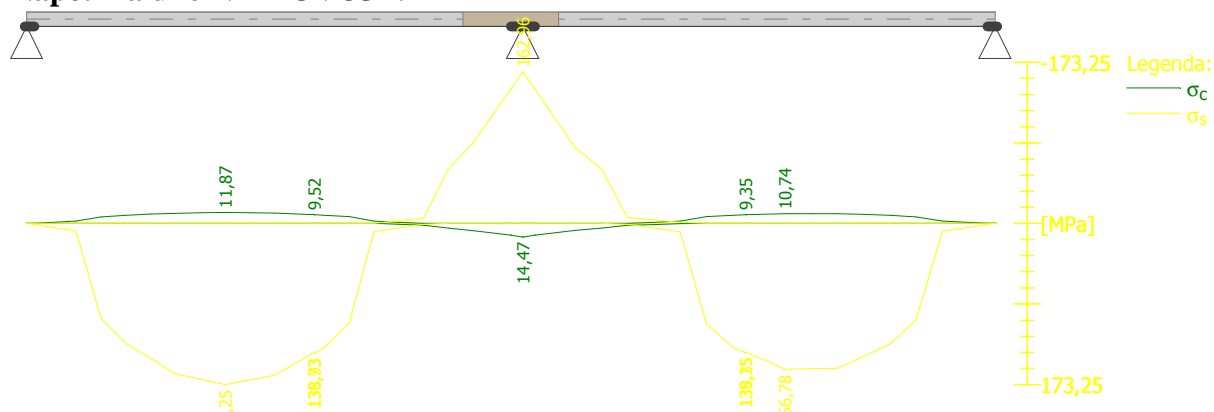
$\sigma_c = 14,5 \text{ MPa} < k_1 \times f_{ck} = 15,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Splněna hodnota pro prostředí XD, XF, XS

$\sigma_c = 14,5 \text{ MPa} > k_2 \times f_{ck} = 11,2 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nelineární dotvarování

Největší tahové napětí ve výztuži:

$\sigma_s = 173,3 \text{ MPa} < k_3 \times f_{yk} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow$  Nepřijatelné trhliny ani deformace nevzniknou

**Napětí na dílci VYHOVUJE.**



Obrázek 42 - Napětí v řezu 1 - 1'

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE.**



## 3.2 Technologický postup

### 3.2.1 Bednění

Bednění bude provedeno ze systému PERI. Nejprve se vztyčí stojky s třínožkami a křížovou hlavou. Jelikož je světlá výška místnosti větší než tři metry, stojky se zavětrují pomocí diagonálních stabilizátorů RSS II pro přenesení vodorovných sil, které budou vznikat při montáži. Pomocí vidlic se osadí spodní nosníky s přesahem minimálně 15 centimetrů. Osadí se vždy dva do křížové hlavy, aby byly zajištěné proti překlopení. Stejným způsobem, kolmo na spodní nosníky, se osadí horní nosníky, rovněž s minimálním přesahem 15 centimetrů a zajistí se proti překlopení. Okraje bednění se bezprostředně zajistí zábradlím proti pádu osob. Poté se položí betonářské desky a zajistí se hřebíky. Bednění se zkontroluje nivelací, očistí se od případných nečistot a nastříká separačním prostředkem PERI BIO Clean. Osadí se mezilehlé stojky s rovnou hlavou a vytočí se na požadovanou výšku.



Obrázek 43 - Stropní bednění PERI

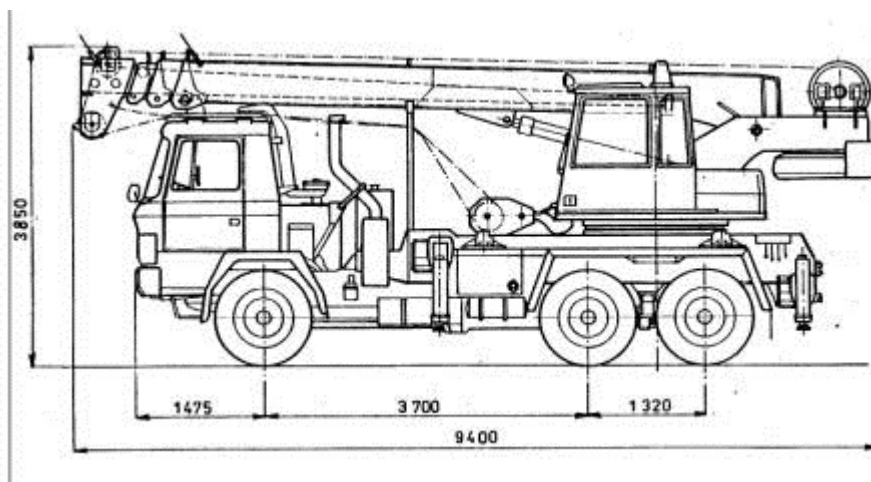
Po provedení betonáže a zatvrdnutí betonu na požadovanou pevnost se bednění demontuje. Nejdříve se odstraní stojky s rovnými hlavami. Stojky s křížovou hlavou se pomocí kladiva spustí zhruba o 4 centimetry a pracovními vidlicemi se vyjmou horní nosníky. Nosníky, které překrývají spáry desek, se nechají na místě. Poté se odeberou betonářské desky a zbylé horní nosníky. Vidlicemi se vyjmou dolní nosníky a uloží se stojky s křížovou hlavou. Všechny stojky se budou spouštět rovnoměrně, aby nedošlo k přetížení některé z nich. Po celou dobu montáže je třeba dbát zvýšené opatrnosti!



Obrázek 44 - Bednění průvlaku pomocí závory

### 3.2.2 Armování

Před zahájením ukládání výztuže se provede vstupní kontrola bednění. Výztuž se bude na místo stavby dopravovat podle položek jednotlivých prvků a identifikačních štítků. Během transportu nesmí být zkřivena ani jinak deformována. Vertikální doprava výztuže na staveništi bude probíhat pomocí mobilního jeřábu Tatra 815 20T.



Obrázek 45 - Mobilní jeřáb Tatra 815 20T

Výztuž je nutné ukládat v přesné poloze, jak je uvedeno v projektové dokumentaci a zajistí se, aby tak zůstala i během celé betonáže, a to včetně krycí vrstvy. Ukládaná výztuž bude

zbavena veškerých nečistot a mastnoty. Musí mít přirozeně čistý povrch bez odlupujících se částí. V opačném případě by docházelo ke snížení spolupůsobení oceli a betonu.

Konstantní krycí vrstva se zajišťuje distančními podložkami z materiálu, který nesmí podléhat korozi. Jedná se nejčastěji o podložky betonové, vláknocementové nebo z PVC.

Mezery mezi nosnými pruty musí být větší než 1,5 násobek frakce kameniva, použitého v betonu, aby se předešlo nebezpečí vzniku prázdných dutin nevyplněných betonem.

Po dokončení ukládání se provede kontrola výztuže. Při kladném výsledku mohou být zahájeny betonářské práce.

### **3.2.3 Betonáž**

Směs musí být dopravena na místo uložení bez průtahů. Musí se zamezit jakémukoliv znehodnocení směsi, ať už povětrnostními vlivy, nečistotami, nežádoucími příměsemi. Nesmí se rozmísit ani začít tuhnout před uložením do konstrukce.

Doprava směsi na místo betonáže se provede betonářských čerpadlem a při ukládání se musí předejít posunu betonářské výztuže či bednění. Směs musí být zpracována co nejdříve po zamíchání a ukládá se v souvislých vodorovných vrstvách.

Čerstvě vybetonovaná konstrukce nesmí být vystavena otřesům po dobu sedmi dnů. Betonová směs se nesmí volně spouštět z výšky větší než jeden a půl metru. Ukládání betonové vrstvy na další vrstvu, která nebyla zhutněna, je zakázáno.

Pokud je nutné přerušit betonování, s další betonáží se musí vyčkat do té doby, než předešlá konstrukce dosáhne pevnosti 3,5 megapascalů. Pokud není možné hodnotu naměřit, vytvoří se pracovní spára v příhodném místě a v betonáži se pokračuje po 18 hodinách.

Vhodná místo pro pracovní spáru:

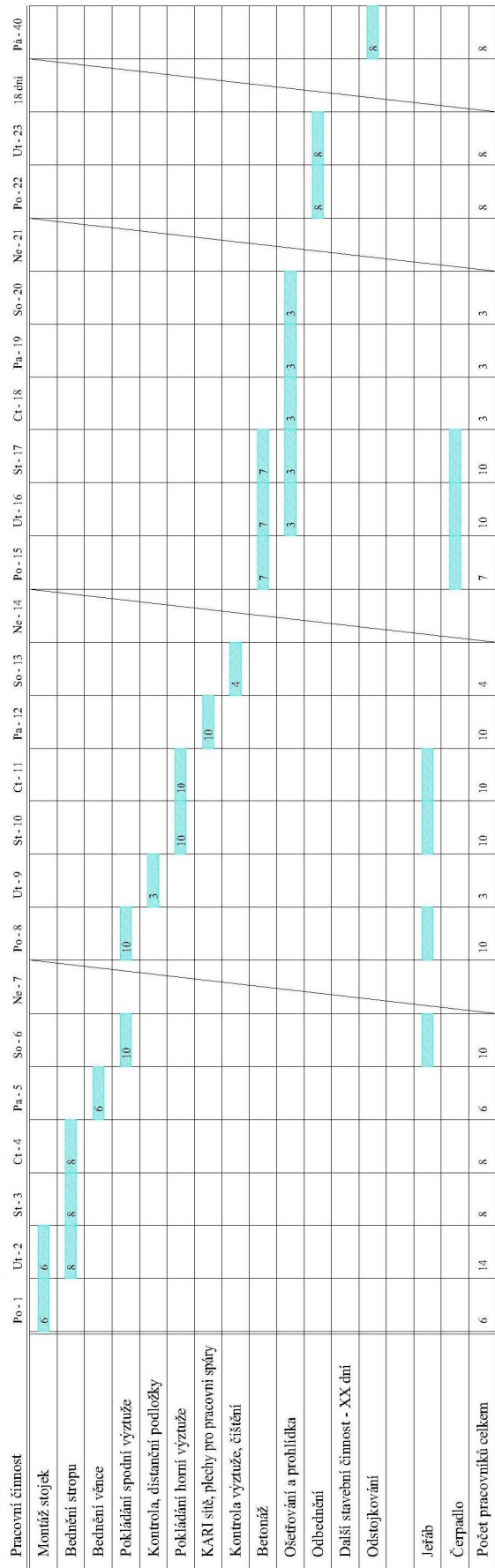
- u trámů a průvlaků v místě minimálního ohybového momentu a posouvajících sil pod úhlem 45° k ose trámu,
- u sloupů a pilířů ve spodním nebo horním okraji stropní konstrukce, vždy kolmo k podélné ose,
- u desek ve třetině až čtvrtině rozpětí,
- jiným způsobem a zároveň u složitějších konstrukcí pouze pokud je tak uvedeno v projektové dokumentaci nebo se souhlasem statika.

Provedení pracovních spár je znázorněno ve výkresu tvaru (č. 09). Pro provedení pracovních spár budou použity distanční plechy Fradiflex.

Betonová směs bude bezprostředně po uložení do konstrukce hutněna ponornými vibrátory a příloženými lištami. Při používání ponorných vibrátorů se vibrátory nesmí vpravovat do stejného místa. Vzdálenost ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poměru účinnosti. Tloušťka hutněné vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek délky hlavice. Vibrátor nesmí být v kontaktu s bedněním či výztuží.

Pro dosažení požadovaných vlastností je nutné betonovou konstrukci po určitou dobu ošetřovat a ochraňovat, a to hned po ukončení hutnění. Beton se ponechá v bednění, přikryje se folií či vlhkou tkaninou a kropí vodou. Ošetřováním se zabraňuje předčasnému vysychání vlivem slunečního záření a povětrnostních vlivů, vyplavení cementové směsi při dešti, vysokému vnitřnímu rozdílu teplot, rychlému ochlazování během prvních dní po uložení, působení nízkých teplot, vibracím a nárazům.

### Harmonogram - monolitická stropní konstrukce



Ideální případ - 24 dní

Reálný předpoklad - 31 dní (7 dní rezerva pro nečekané události, špatné počasí apod.)

Obrázek 46 - Harmonogram monolitické stropní konstrukce

### 3. 3 Ekonomické zhodnocení konstrukce

Plocha bednění

$$2 * (19 * 4,7 + 4,95 * 5,55 + 4,95 * 10,5) + 14 * 4,15 + 1,8 * 4,05 + 1,55 * 4,08 + 4,05 * 7,68 + 16,4 * 4,7 = 517,39 \text{ m}^2$$

Množství betonu

$$517,39 * 0,15 + 2 * 0,35^2 * (53,56 + 26,15 + 1,45) + 0,25^2 * (2 * 18,95 + 14,06) + 0,2 * 0,25 * (4,95 * 4 + 2 * 4,05) + 0,3 * 0,25 * 16,40 * 2 = 104,59 \text{ m}^3$$

Bednění věnce

$$2 * (53,56 + 26,15 + 1,45) * 0,15 = 24,35 \text{ m}^2$$

Pracovní spáry

$$2 * (1,27 + 8,85) = 20,24 \text{ m}$$

Ošetřovaná plocha

$$2 * (53,56 + 26,15 + 1,45) * 0,25 + 540,90 = 581,48 \text{ m}^2$$

Mzdy

$$8 * (3 * 1 + 10 * 1 + 4 * 1 + 3 * 5 + 8 * 2 + 8 * 1) = 448 \text{ hodin}$$

	<b>Položka</b>	<b>Počet</b>	<b>Jednotková cena</b>	<b>Cena celkem</b>
1	Pronájem bednění	517,39m <sup>2</sup>	1 500kč/m <sup>2</sup> /měsíc	637 498,39
2	Montáž bednění	517,39m <sup>2</sup>	650kč/m <sup>2</sup>	336 303,50
3	Bednění věnce	56,81m <sup>2</sup>	650kč/m <sup>2</sup>	36 926,50
4	Spodní výztuž	5 575,45kg	24kč/kg	133 810,80
5	Pokládání spodní výztuže	5 575,45kg	13kč/kg	72 480,85
6	Horní výztuž	4 059,64kg	24kč/kg	97 431,36
7	Pokládání horní výztuže	4 059,64kg	13kč/kg	52 778,32
8	KARI síť	162m <sup>2</sup>	30kč/m <sup>2</sup>	4 860,00
9	Beton	104,59m <sup>3</sup>	2 500kč/m <sup>3</sup>	261 475,00
10	Ukládání betonu	104,59m <sup>3</sup>	600kč/m <sup>3</sup>	62 754,00
11	Čerpadlo	3 dny	2 500kč/hod	60 000,00
12	Jeřáb	4 dny	30 000kč/den	120 000,00
13	Ošetřování	581,48m <sup>2</sup>	125kč/m <sup>2</sup>	72 685,00
14	Plechý pro pracovní spáry	20,24m	800kč/m'	16 192,00
15	Pokládání plechů	20,24m	450kč/m'	9 108,00
16	Skelná vlákna	105kg	52kč/kg	5 460,00
17	Mzdy	448 hodin	250kč/hod	112 000,00
<b>Cena celkem</b>				<b>2 091 763,72</b>

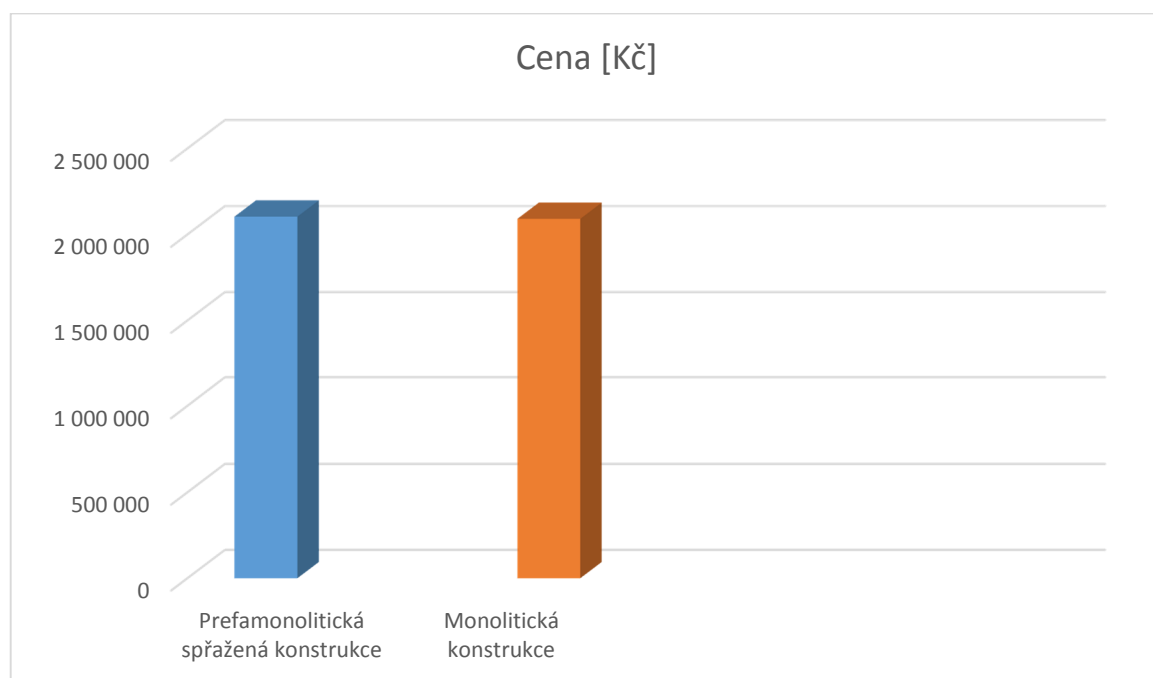
## 4 Závěr

Cílem diplomové práce bylo navržení stropní konstrukce pro objekt mateřské školky ve dvou variantách a jejich technologické a ekonomické porovnání.

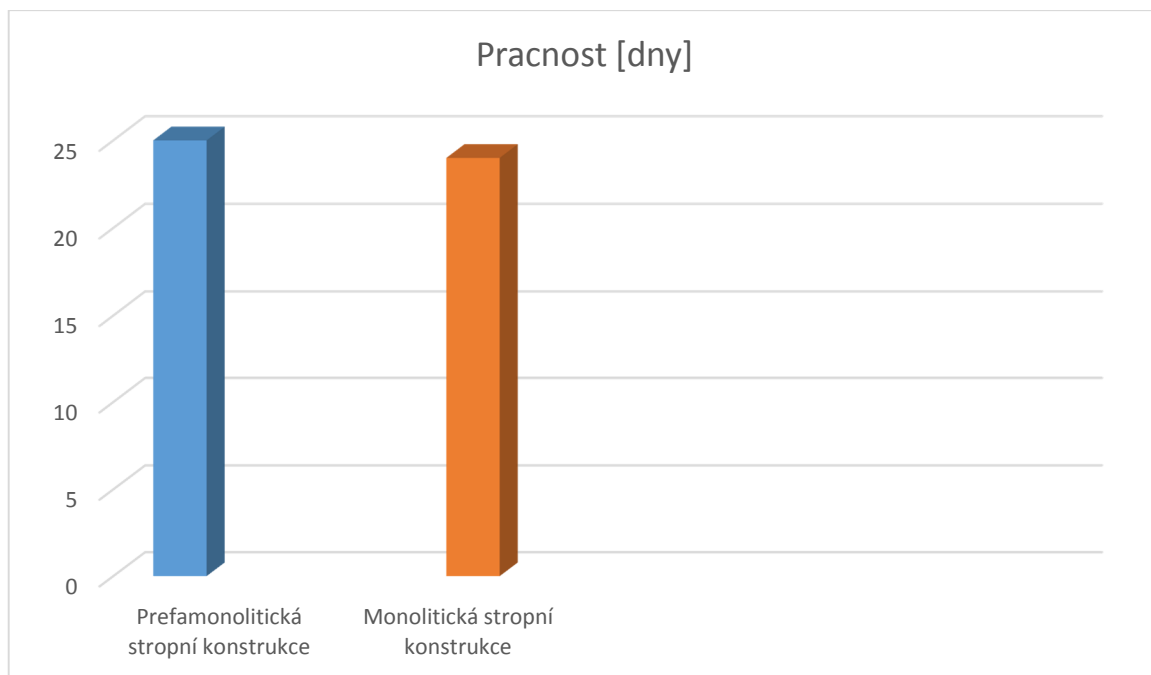
První variantou, řešenou v druhé kapitole diplomové práce, je návrh a posouzení prefamonolitické spřažené stropní konstrukce. Cena výsledné konstrukce po zaokrouhlení činí 2 104 000 Kč a doba provedení konstrukce při zvoleném počtu pracovníků je 25 dní.

Cena u druhé varianty, která je řešena ve třetí kapitole, což je monolitická stropní konstrukce, činí po zaokrouhlení 2 091 000 Kč a doba provádění je 24 dní.

Pro lepší názornost jsou výsledné údaje o ceně a pracnosti zpracované v následujících grafech.







Z výše uvedených výpočtů vyplývá, že rozdíl sledovaných údajů je minimální. Při volbě varianty stropu je třeba přihlídnout k dalším okolnostem.

U spřažené prefamonolitické konstrukce je potřeba provést meziskládku jednotlivých panelů, než budou osazeny na místo. Při manipulaci je nutné dbát zvláště zvýšené opatrnosti, aby se zamezilo zranění nebo jakémukoliv poškození nosníku. Zvyšuje se riziko praskání omítky vlivem spár mezi jednotlivými nosníky.

V případě monolitické konstrukce je nutné provést časově náročné a pracné bednění, kdy bude vznikat i značné množství odpadu prořezem bednění a při odbedňování. Je potřeba položit větší množství betonářské výztuže.

Doprava v dané oblasti je snadno dostupná u obou variant.

V obou případech je nutné proškolit jednotlivé dělníky pro jednotlivé činnosti nebo zaměstnat akreditované pracovníky jednotlivých prováděcích firem.

## Použité zdroje

### Tištěné

- [1] PERI – výrobní program, vydání 7/2000
- [2] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování stavebních konstrukcí
- [3] ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí
- [4] ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí
- [5] WITZANY, Jiří. *Konstrukce pozemních staveb 20*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2006, 324 s. ISBN 80-01-03422-4.
- [6] HÁJEK, Václav, Luděk NOVÁK a Jindřich ŠMEJCKÝ. *Konstrukce pozemních staveb 30: kompletační konstrukce*. Vyd. 2. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, [370] s. v různém stránkování. ISBN 80-01-02506-3.
- [7] WITZANY, Jiří. *Konstrukce pozemních staveb 70: prefabrikované konstrukční systémy a části staveb*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003, 268 s. ISBN 80-01-02656-6.

### Elektronické

Dostupné z: <http://prefabrikovana-vystavba.fsv.cvut.cz/index.php?view=kombinovane-systemy>

Dostupné z: [http://www.zpsv.cz/ohl-group/ostatni-dokumenty/24\\_filigran.pdf](http://www.zpsv.cz/ohl-group/ostatni-dokumenty/24_filigran.pdf)

Dostupné z: <http://www.prefa-praha.cz/index.php?id=31>

Dostupné z: <http://www.peri.cz/index.cfm>

Dostupné z: [http://www.cznord.cz/PDF/kat\\_nord.pdf](http://www.cznord.cz/PDF/kat_nord.pdf)

Dostupné z: <http://www.tbg-metrostav.cz/cerpani-betonu/>

Dostupné z <http://www.flekal.cz/pronajem-gerabu/>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Prefabrikovaná filigránová deska a běžně používané profily výztuže.....	10
Obrázek 2 - Příklad tvarových úprav filigránových desek .....	11
Obrázek 3 - Schéma stropní konstrukce .....	12
Obrázek 4 - Zatěžovací stav 4.....	13
Obrázek 5 - Zatěžovací stav 5.....	14
Obrázek 6 - Zatěžovací stav 6.....	14
Obrázek 7 - Zatěžovací stav 7.....	15
Obrázek 8 - Zatěžovací stav 8.....	15
Obrázek 9 - Zatěžovací stav 9.....	15
Obrázek 10 - Zatěžovací stav 10.....	16
Obrázek 11 - Zatěžovací stav 11.....	16
Obrázek 12 - Zatěžovací stav 12.....	16
Obrázek 13 - Zatěžovací stav 13.....	17
Obrázek 14 - Výsledná obálka průhybů .....	18
Obrázek 15 - Řez 1 - 1' .....	19
Obrázek 16 - Výsledná obálka momentů.....	19
Obrázek 17 - Řez 5 - 5' .....	20
Obrázek 18 - Řez 3 - 3' .....	20
Obrázek 19 - Statické schéma řezu 1 - 1'.....	26
Obrázek 20 - Průřez nosníku .....	27
Obrázek 21 - Rozložení výztuže v nosnících.....	33
Obrázek 22 - Posouvající síly v řezu 1 - 1' .....	35
Obrázek 23 - Rozdělení materiálu v řezu 1 - 1' .....	36
Obrázek 24 - Velikosti trhlin v řezu 1 - 1' .....	39
Obrázek 25 - Průhyby v řezu 1 - 1' .....	41
Obrázek 26 - Napětí v řezu 1 - 1' .....	43
Obrázek 27 - Uložení nosníků na vozidle.....	45
Obrázek 28 - Uložení nosníků na meziskládce.....	45
Obrázek 29 - Nadvýšení stojek.....	47
Obrázek 30 - Uložení nosníků na obvodové zdivo.....	47
Obrázek 31 - Uložení nosníků na vnitřní zdivo.....	48
Obrázek 32 - Ukládání betonové směsi .....	48

Obrázek 33 - Vibrování příložnou lištou .....	49
Obrázek 34 – Harmonogram filigránové stropní konstrukce .....	50
Obrázek 35 - Statické schéma řezu 1 - 1' .....	55
Obrázek 36 - Průřez nosníku .....	56
Obrázek 37 - Rozložení výztuže v průřezu.....	62
Obrázek 38 - Posouvající síly v řezu 1 - 1' .....	64
Obrázek 39 - Rozdělení materiálu v řezu 1 - 1' .....	65
Obrázek 40 - Šířka trhlin v řezu 1 - 1'.....	67
Obrázek 41 - Průhyby v řezu 1 - 1' .....	69
Obrázek 42 - Napětí v řezu 1 - 1' .....	71
Obrázek 43 - Stropní bednění PERI .....	72
Obrázek 44 - Bednění průvlaku pomocí závory .....	73
Obrázek 45 - Mobilní jeřáb Tatra 815 20T.....	73
Obrázek 46 - Harmonogram monolitické stropní konstrukce .....	76

# Přílohy

## Výkresová část

- 01 Půdorys 1.NP
- 02 Řež A – A‘
- 03 Kladečský výkres
- 04 Specifikace panelů, spodní výztuž
- 05 Filigránový strop – horní výztuž
- 06 Filigrán, řez 1 – 1‘ – rozdělení materiálu
- 07 Filigrán, řez 3 -3‘ – rozdělení materiálu
- 08 Výkres bednění
- 09 Výkres tvaru
- 10 Monolit – spodní výztuž
- 11 Monolit – horní výztuž
- 12 Monolit, řez 1 – 1‘ – rozdělení materiálu
- 13 Monolit, řez 3 – 3‘ – rozdělení materiálu

## Ostatní

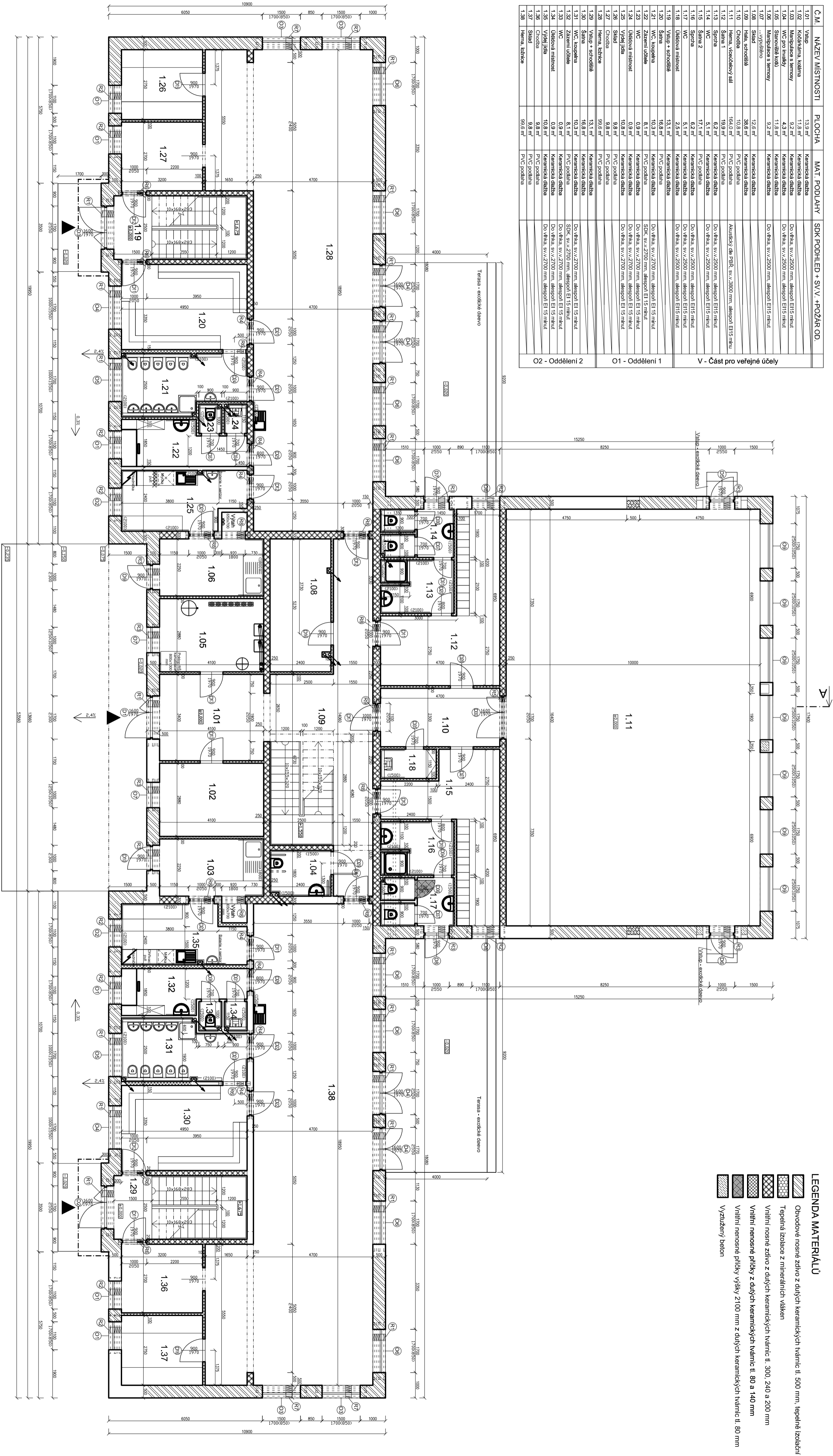
Obsah přiloženého CD – soubory ve formátu PDF

Statika

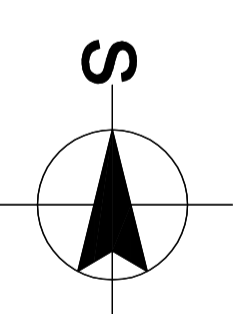
Podrobnější zpracování zatěžovacích stavů – pouze v tištěné podobě.

Č. M.	NAZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	MAT. PODLAHY	SDK PODLED + SVY. + POŽAR OD.
1.01	Vstava	13,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.02	Kuchyně, kotlárna	11,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.03	Kuchyně a jízdárna	9,2 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.04	WC pro manžely	4,3 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.05	Samostatná koupel	11,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.06	Manipulační s jízdárnou	9,2 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.07	„Výhled“			
1.08	Šatna	7,2 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.09	Hala, schodiště	39,6 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.10	Chodba	10,9 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	Akustický dr. PBR, sv./3000 mm, akcespot. EI15 minut
1.11	Herna, výhledový sál	164,0 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.12	Šatna 1	19,9 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.13	Šatna 2	6,2 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.14	Výhled	51,1 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.15	Sprcha 2	14,1 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.16	Sprcha 1	6,2 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.17	WC	5,1 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.18	Umývací místnost	2,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2500 mm, akcespot. EI15 minut
1.19	Vstava z schodiště	13,1 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.20	Síň	16,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.21	WC, koupelna	10,3 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.22	Základní učebna	8,1 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	SDK sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.23	WC	0,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.24	Umývací místnost	0,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.25	Výhled jídel	10,8 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.26	Šatna	9,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.27	Chodba	9,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.28	Herna, učebna	99,6 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.29	Válug + schodiště	13,1 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	
1.30	Šatna	16,8 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.31	WC, koupelna	10,3 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	SDK sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.32	Základní učebna	8,1 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.33	Umývací místnost	0,9 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.34	Výhled jídel	10,8 m <sup>2</sup>	Keramická dlažba	Do výška sv./2700 mm, akcespot. EI15 minut
1.35	Chodba	10,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.36	Šatna	9,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.37	Šatna	9,8 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	
1.38	Herna, učebna	99,6 m <sup>2</sup>	PVC podlaha	

O2 - Oddělení 2      O1 - Oddělení 1      V - Část pro veřejné účely

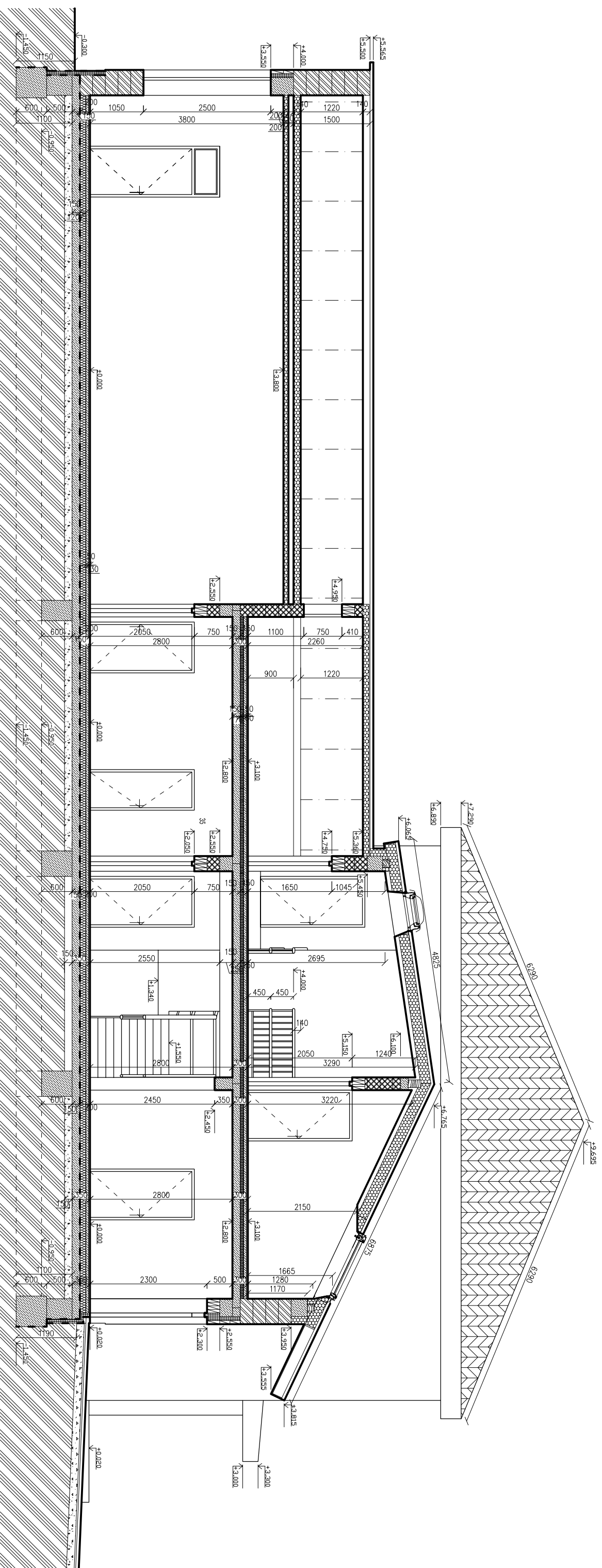


- LEGENDA MATERIÁLŮ**
- Obvodové nosné zdělo z dutých keramických tvárnic tl. 500 mm, tepelně izolační
  - Tepelně izolační z minerálních vláken
  - Vnitřní nosné zdělo z dutých keramických tvárnic tl. 300, 240 a 200 mm
  - Vnitřní nosné příčky z dutých keramických tvárnic tl. 80 a 140 mm
  - Vnitřní nosné příčky výšky 2100 mm z dutých keramických tvárnic tl. 80 mm
  - Vyzulžený beton

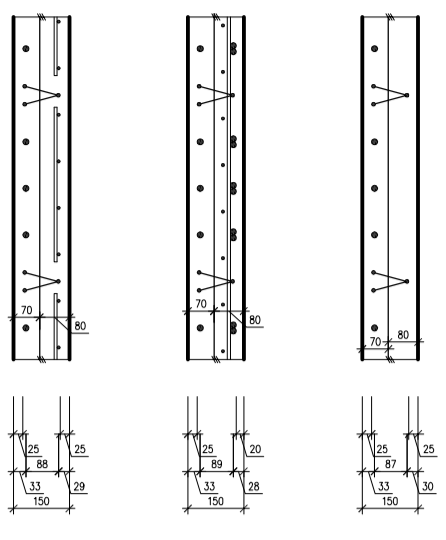
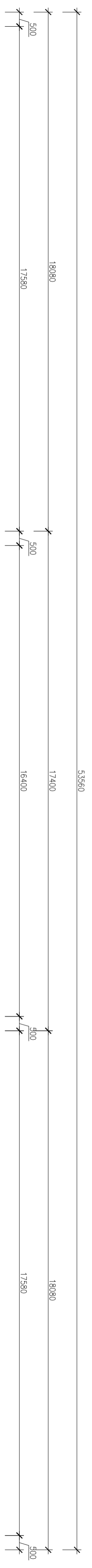


Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RUDIK TÚMA
Místo a název sídly / katastrální území parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Číslo:	PRÁHA – VÍCHOD
Název výkresu:	PŮDORYS 1.NP	Kraj:	STŘEDOCESKÝ
		Mřítko:	Číslo výkresu:
		1:100	01

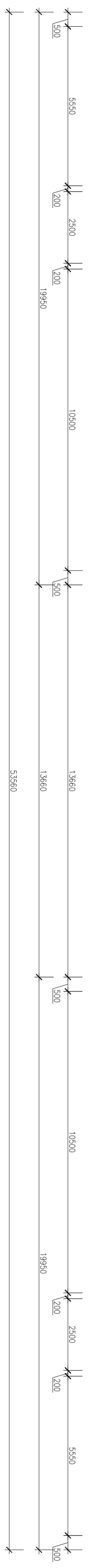
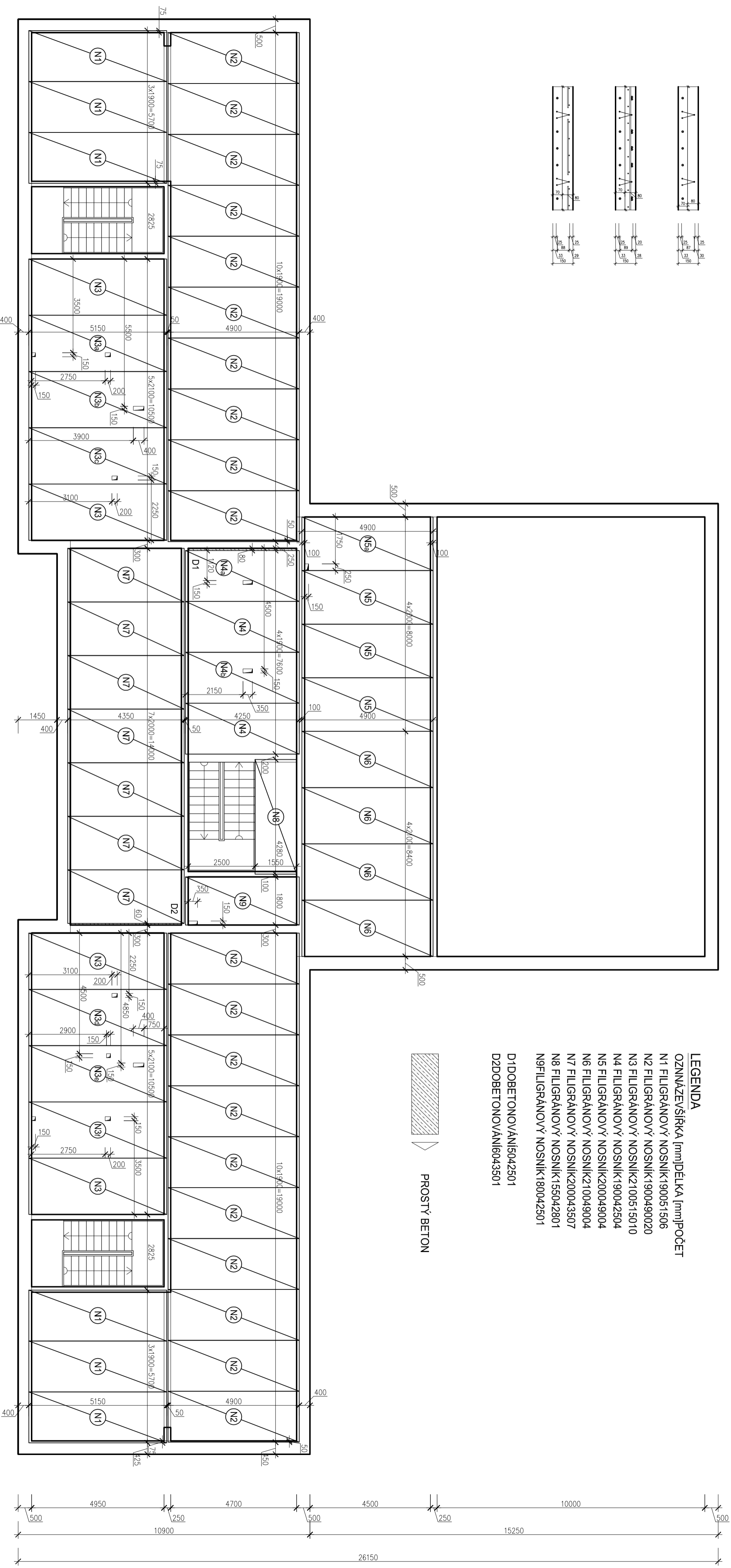
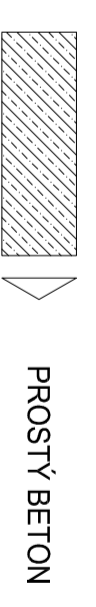
ŘEZ A-A'



Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADEK TĚMA
Místo a název stavby / katastrální číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATĚŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Okres:	PRAHA - VÝCHOD
Název výkresu:	ŘEZ A-A'	Kroj:	STŘEDODĚSKÝ
		Měřítko:	1:75
		Číslo výkresu:	02

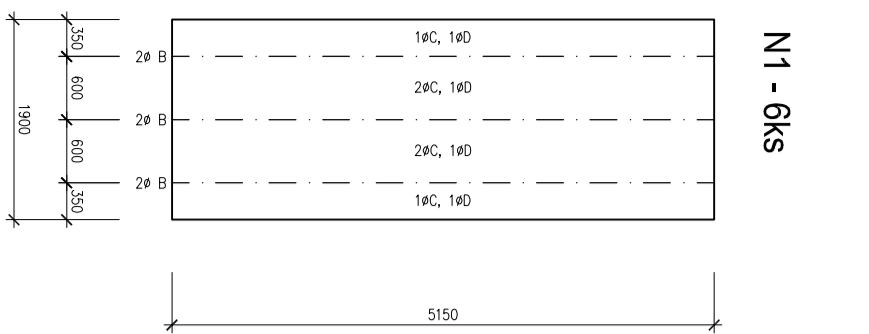


- LEGENDA**
- OZNAŽENÍ ŠÍŘKA [mm] DÉLKA [mm] POČET
- N1 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 19005/1506
  - N2 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 19004/90020
  - N3 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 21005/15010
  - N4 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 19004/2504
  - N5 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 20004/9004
  - N6 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 21004/9004
  - N7 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 20004/3507
  - N8 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 15504/2801
  - N9 FILIGRANOVÝ NOSNÍK 18004/2501

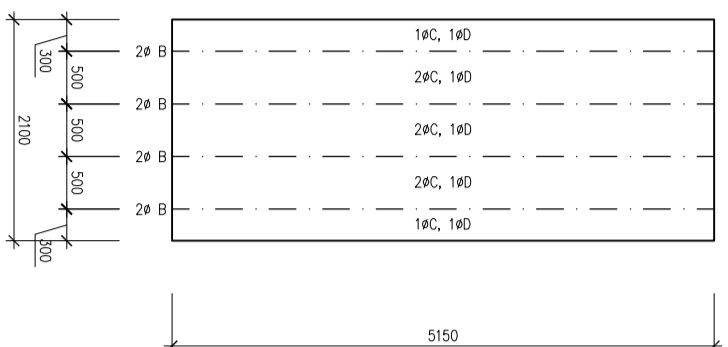


Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADĚK TŮMA
Místo a název stavby / vedoucího tiskař:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Obor:	PRÁHA - VÝCHOD
Název výkresu:	KLADEČSKÝ VÝKRES	Kraj:	STŘEDČESKÝ
		Mřížka:	Účel výkresu:
		1:100	03

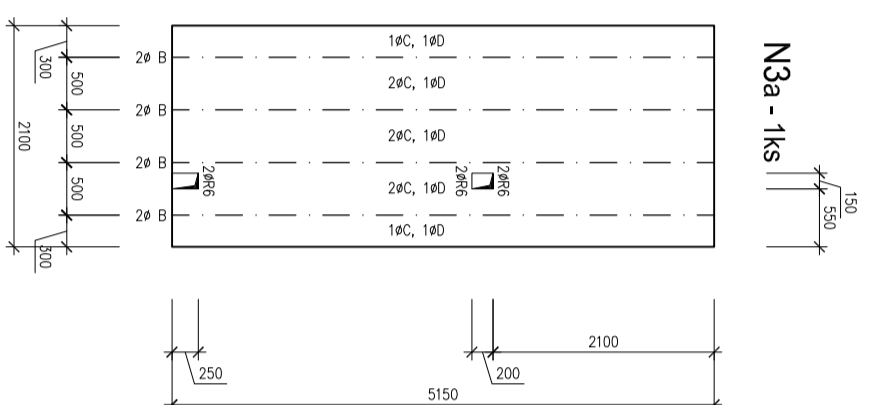




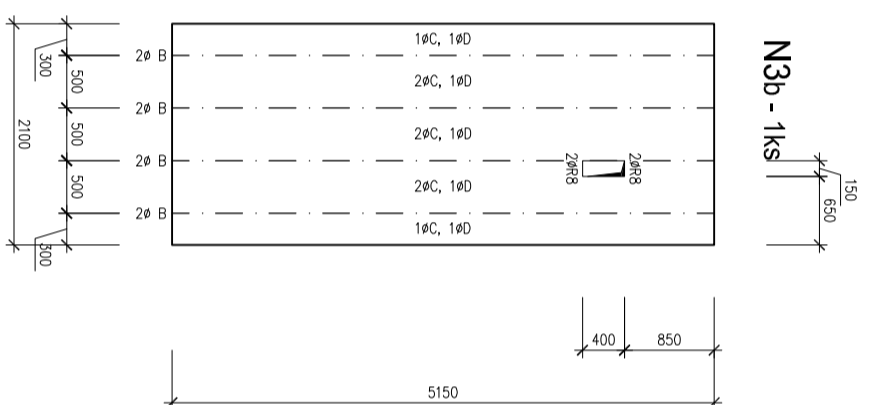
N1 - 6ks



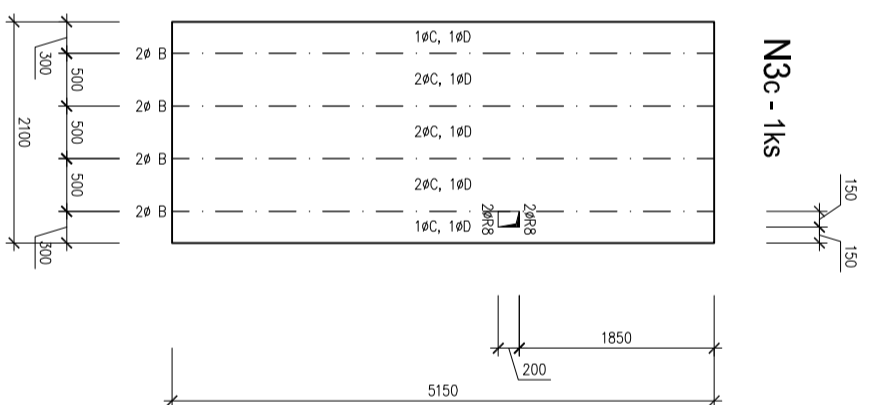
N3 - 4ks



N3a - 1ks



N3b - 1ks



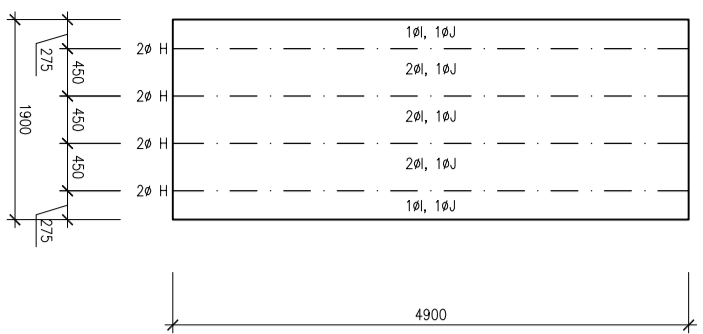
N3c - 1ks

VÝKAZ VÝZTUŽE

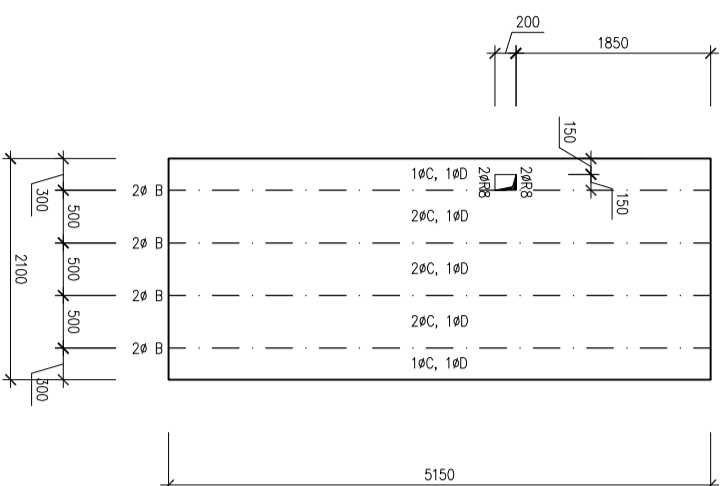
OZN	Ø [mm]	CELKOVÁ DELKA [m]	HMOTNOST [kg/ks]	POČET [ks]	CELKEM [kg]
B	10	5270	3,252	116	377,23
C	16	5270	8,327	116	965,93
D	16	2400	3,792	74	280,61
H	10	5020	3,097	160	495,52
I	16	5020	7,932	160	1269,12
J	16	2400	3,792	100	379,20
L	16	4450	7,031	42	295,30
M	16	3000	4,740	61	289,14
O	10	4300	2,653	32	84,90
Q	10	5100	3,147	64	201,41
R	16	5100	8,058	64	515,71
S	10	4480	2,764	14	38,70
W	10	4450	2,746	56	153,77
<b>Σ</b>					<b>5346,54 kg</b>

POZNAMKY

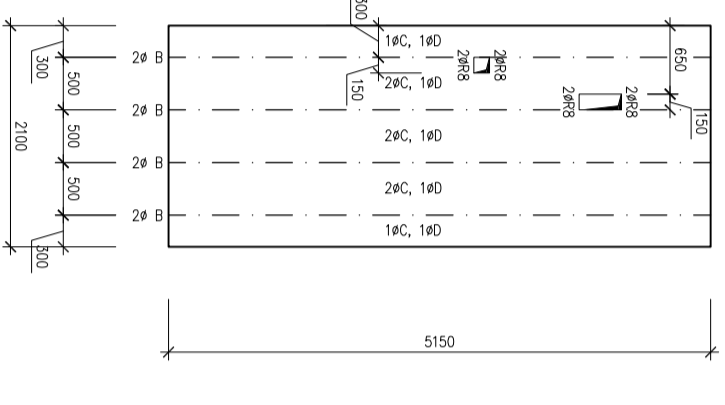
- V MIESTECH PROSTUPU KONSTRUKCIÍ BUDE VYVAZANÁ VÝZTUŽ Ø 8 a 150mm DO VZDÁLENOSTI 300 mm



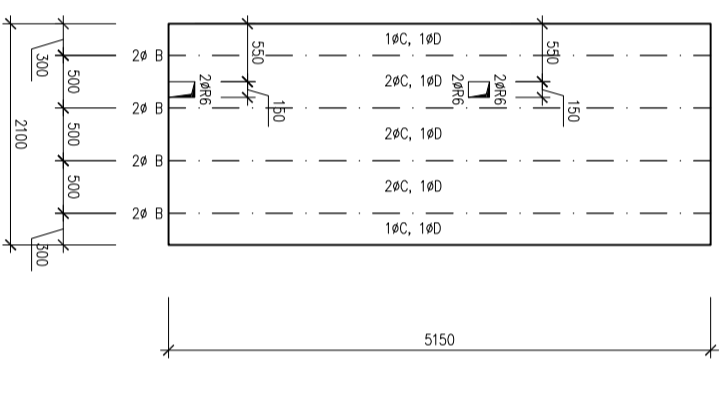
N2 - 20ks



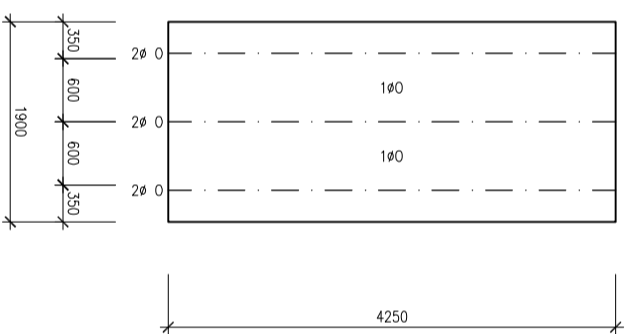
N3d - 1ks



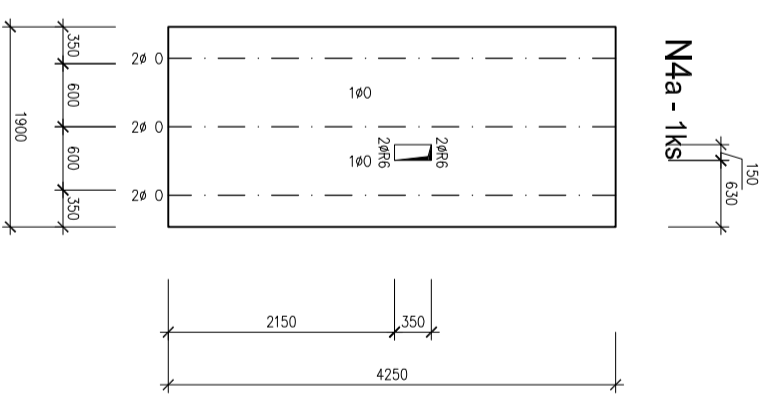
N3e - 1ks



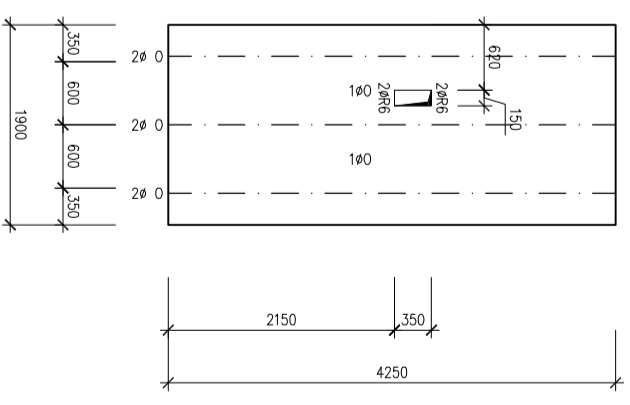
N3f - 1ks



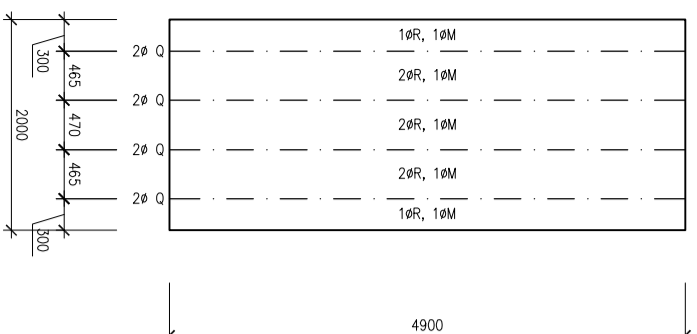
N4 - 2ks



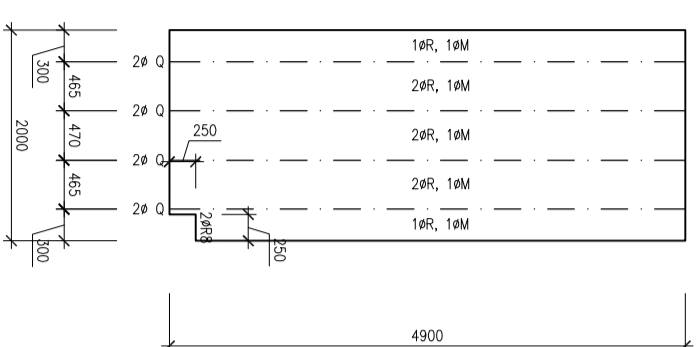
N4a - 1ks



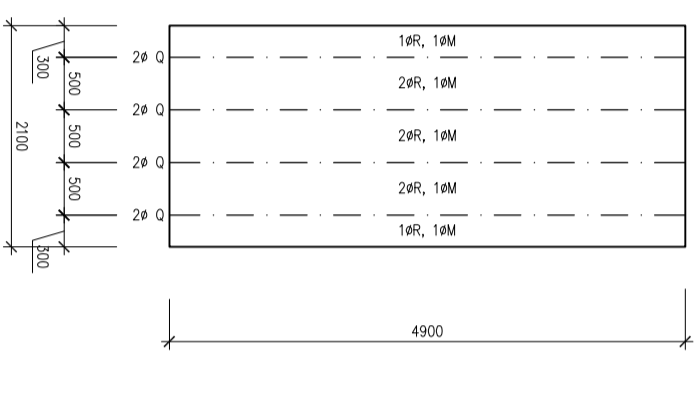
N4b - 1ks



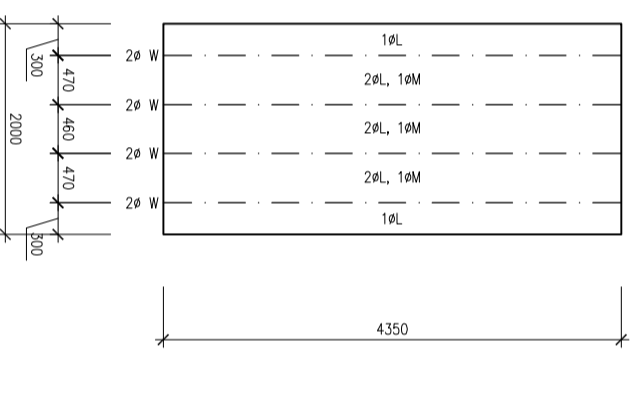
N5 - 3ks



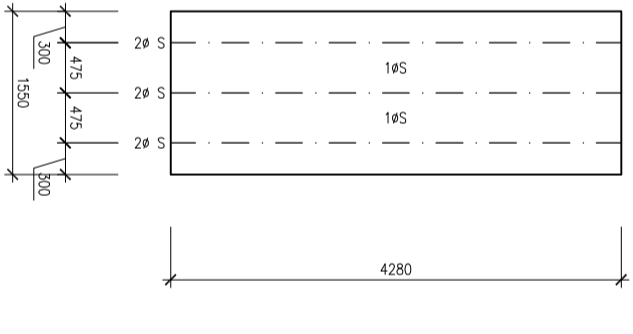
N5a - 1ks



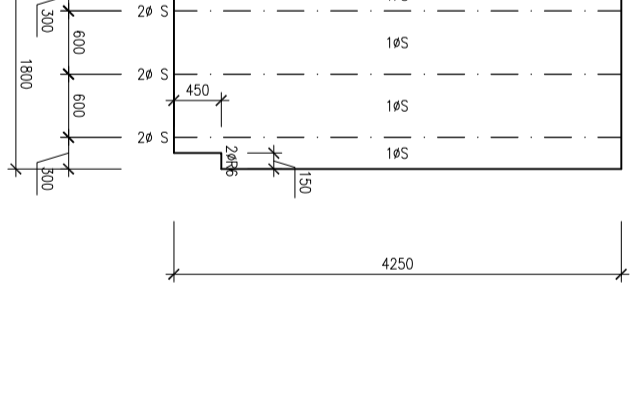
N6 - 4ks



N7 - 7ks



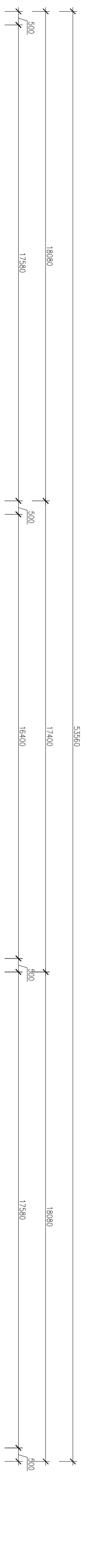
N8 - 1ks



N9 - 1ks

- B - Ø 10, dĺžka 5270, vloženo do filigránového nosníku
- C - Ø 16, dĺžka 5270, vloženo do filigránového nosníku
- D - Ø 16, dĺžka 2400, vloženo do filigránového nosníku
- H - Ø 10, dĺžka 5020, vloženo do filigránového nosníku
- I - Ø 16, dĺžka 5020, vloženo do filigránového nosníku
- J - Ø 16, dĺžka 2400, vloženo do filigránového nosníku
- L - Ø 16, dĺžka 4450
- M - Ø 16, dĺžka 3000
- O - Ø 10, dĺžka 4300
- Q - Ø 10, dĺžka 5100
- R - Ø 16, dĺžka 5100
- S - Ø 16, dĺžka 4480
- W - Ø 10, dĺžka 4450

Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RUDIK TUDLA
Miesto a názov stavby / katedrálni účeť práce:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Overel:	PAHNA – VÍCHÁD
Názov výkresu:	SPECIFIKACE PANELŮ, SPODNÍ VÝZTUŽ	Koef.:	STŘEDNĚSKÝ
Mřítko:	1:70	Číslo výkresu:	04

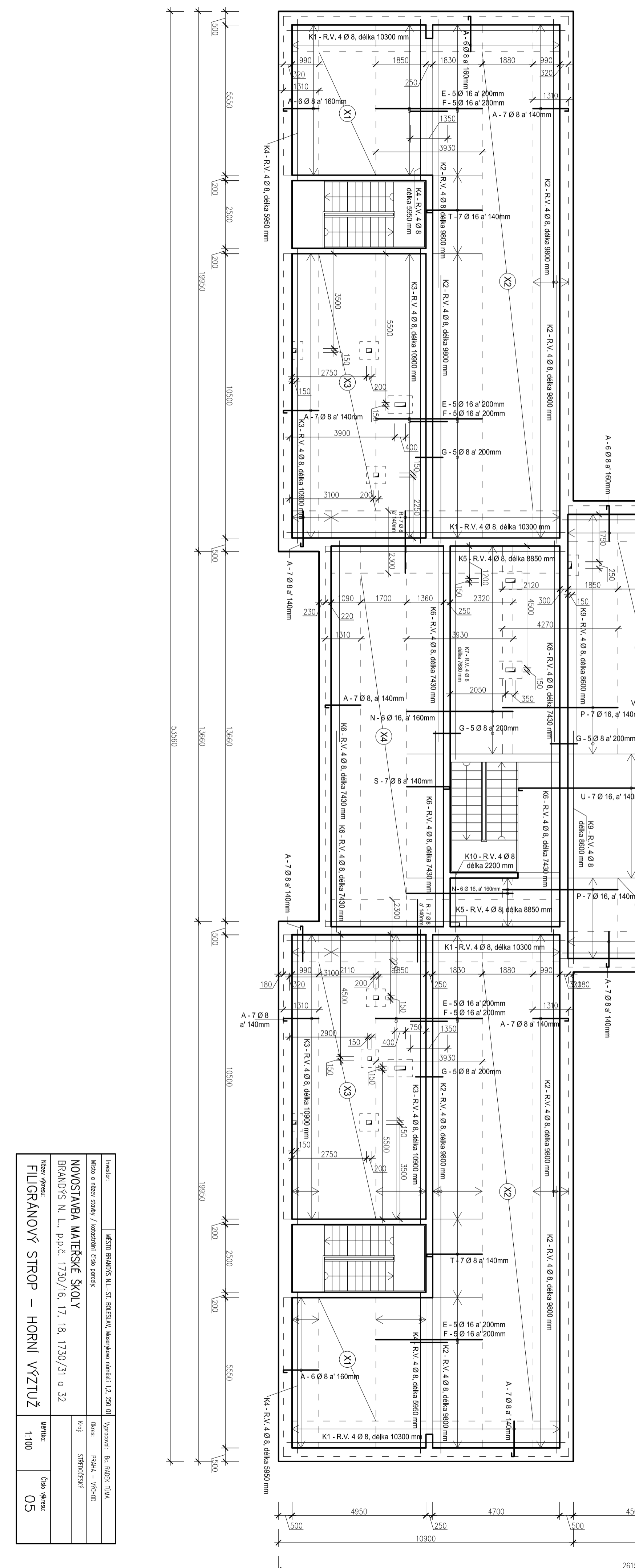


8/1310	K1 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
130	K2 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
3930	K3 - R.V. 4 Ø 8, délka 10900 mm
1350	K4 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
1000	K5 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
3930	K6 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
4270	K7 - R.V. 4 Ø 6, délka 7680 mm
2300	K8 - R.V. 4 Ø 8, délka 5100 mm
8/1580	K9 - R.V. 4 Ø 8, délka 8600 mm
200	K10 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm
8/2050	K11 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
200	K12 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
8/6740	K13 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
130	K14 - R.V. 4 Ø 8, délka 9950 mm
8/1220	K15 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
200	K16 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
130	K17 - R.V. 4 Ø 6, délka 7680 mm
8/1220	K18 - R.V. 4 Ø 8, délka 8600 mm
200	K19 - R.V. 4 Ø 8, délka 8800 mm
130	K20 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm

8/1310	K1 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
130	K2 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
3930	K3 - R.V. 4 Ø 8, délka 10900 mm
1350	K4 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
1000	K5 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
3930	K6 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
4270	K7 - R.V. 4 Ø 6, délka 7680 mm
2300	K8 - R.V. 4 Ø 8, délka 5100 mm
8/1580	K9 - R.V. 4 Ø 8, délka 8600 mm
200	K10 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm
8/2050	K11 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
200	K12 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
8/6740	K13 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
130	K14 - R.V. 4 Ø 8, délka 9950 mm
8/1220	K15 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
200	K16 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
130	K17 - R.V. 4 Ø 6, délka 7680 mm
8/1220	K18 - R.V. 4 Ø 8, délka 8600 mm
200	K19 - R.V. 4 Ø 8, délka 8800 mm
130	K20 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm

OZN	Ø [mm]	VZD. PRUTU [mm]	CELKOVÁ DÉLKA [mm]	HMŮTNOST [kg/m]	POČET [ks]	CELKEM [kg]
A	8	140	1530	0,604	799	482,80
E	16	200	3930	1,61	161	989,65
F	16	200	1350	2,133	161	343,41
G	8	200	1000	0,196	274	108,23
N	16	160	3930	6,209	69	372,54
P	16	140	4270	6,797	69	459,46
R	8	140	2300	0,909	121	110,00
S	8	140	1870	0,739	33	24,39
T	16	140	2340	3,697	42	135,27
U	16	140	7180	11,329	33	373,86
V	8	140	1510	0,596	85	50,66
K1	8	250	10300	4,069	16	65,10
K2	8	250	9800	3,871	52	201,29
K3	8	250	10900	4,306	24	103,34
K4	8	250	9800	3,871	24	92,90
K5	8	250	8850	3,496	8	27,97
K6	8	250	7430	2,935	34	99,79
K7	8	250	7680	3,034	8	24,27
K8	8	250	5100	2,015	12	24,18
K9	8	250	8600	3,397	12	40,76
K10	8	250	2200	0,909	9	8,18
<b>Σ</b>						<b>4167,87 kg</b>

- POZNÁMKY**
- VÝZTUŽ D a E JSOU HORIZONTÁLNĚ SVÁŘENY
  - PŘEDPOKLADÁNA HORNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m<sup>2</sup>, B 500
  - PŘEDPOKLADÁNA DOLNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m<sup>2</sup>, B 500
  - KARI SÍŤE BUDOU V MÍSTĚCH STYKU PŘEKRYTÍ DVĚMA REDAMI OK A SDRUŽOVANÝ K SOBĚ
  - V MÍSTĚCH PROSTUPU KONSTRUKCI BUDE VYVĚZÁNA VÝZTUŽ Ø 8 a 150mm DO VZDÁLENOSTI 300 mm

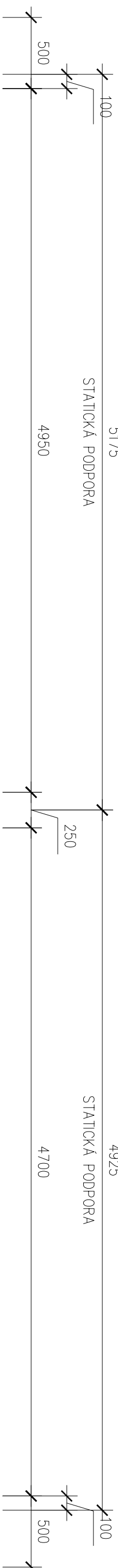


Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOULESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RUDKA TÚMA
Místo a název stavby / katedrální číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY	Číslo:	PRÁHA - VÝCHOD
BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32		Kraj:	STŘEDČESKÝ
Název výkresu:	FILIGRANOVÝ STROP – HORNÍ VÝZTUŽ	Mřítko:	Číslo výkresu:
		1:100	05

5175

STATICKÁ PODPORA

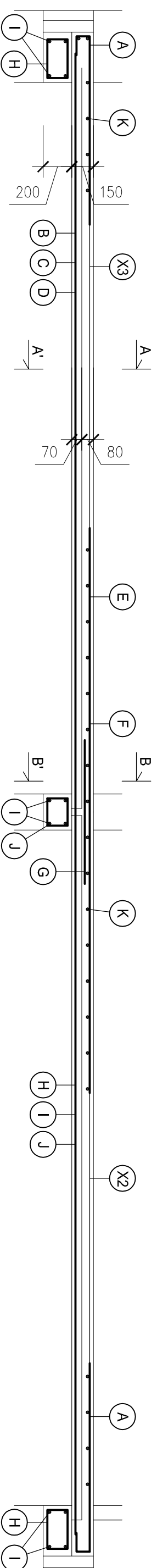
4950



4925

STATICKÁ PODPORA

4700


 $M_{ed} = 7,92 \text{ kNm}$   
 $M_{rd} = 13,3 \text{ kNm}$ 

A - 7 Ø 8 (352mm<sup>2</sup>)  
 B - 4 Ø 10 (314mm<sup>2</sup>)

E - 5 Ø 16 (1005mm<sup>2</sup>)
 $M_{ed} = 39,6 \text{ kNm}$   
 $M_{rd} = 64,95 \text{ kNm}$ 
 $M_{ed} = 7,92 \text{ kNm}$   
 $M_{rd} = 13,3 \text{ kNm}$ 
A - 7 Ø 8 (352mm<sup>2</sup>)C - 3 Ø 16 (603mm<sup>2</sup>)D - 2 Ø 16 (402mm<sup>2</sup>)
 $M_{ed} = 27,31 \text{ kNm}$   
 $M_{rd} = 45,6 \text{ kNm}$ 
I - 3 Ø 16 (603mm<sup>2</sup>)J - 2 Ø 16 (402mm<sup>2</sup>)
 $M_{ed} = 7,92 \text{ kNm}$   
 $M_{rd} = 13,3 \text{ kNm}$ 
G - 5 Ø 8 (251mm<sup>2</sup>)

F - 5 Ø 16, délka 1350mm

A - 7 Ø 8, délka 1530

E - 5 Ø 16, délka 3930mm

B - 4 Ø 10, délka 5270, vloženo do filigránového nosníku

C - 3 Ø 16, délka 5270, vloženo do filigránového nosníku

D - 2 Ø 16, délka 2400, vloženo do filigránového nosníku

G - 5 Ø 8, délka 1000, příložky pro zajištění spolupůsobení

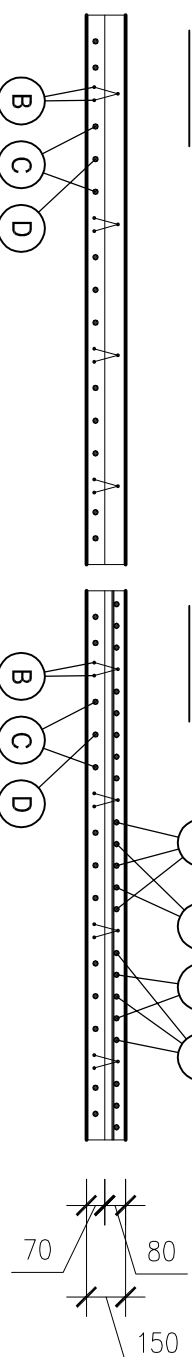
A - 7 Ø 8, délka 1530

K - R.V. 4 Ø 6

H - 4 Ø 10, délka 5020, vloženo do filigránového nosníku

ŘEZ A - A'

ŘEZ B - B'



H - 1 Ø 6, délka 950mm, a' 160mm  
 I - 1 Ø 12, délka 10500mm

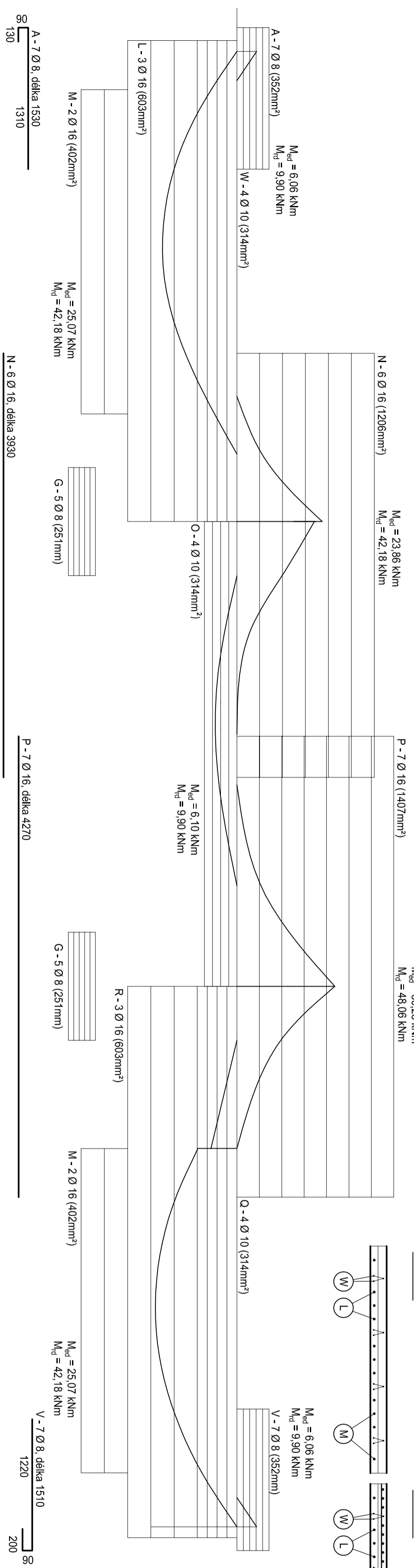
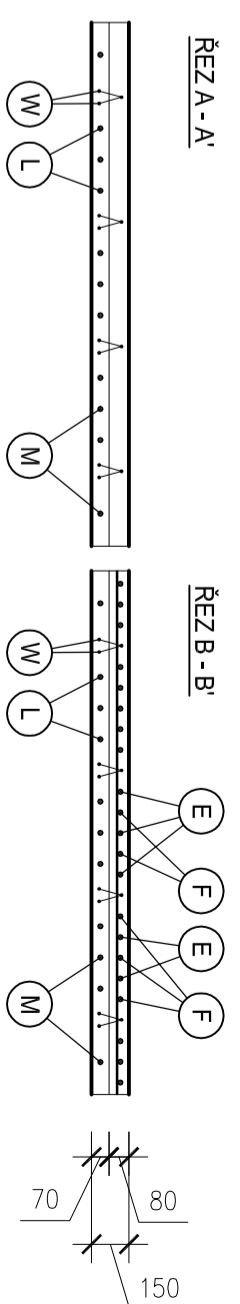
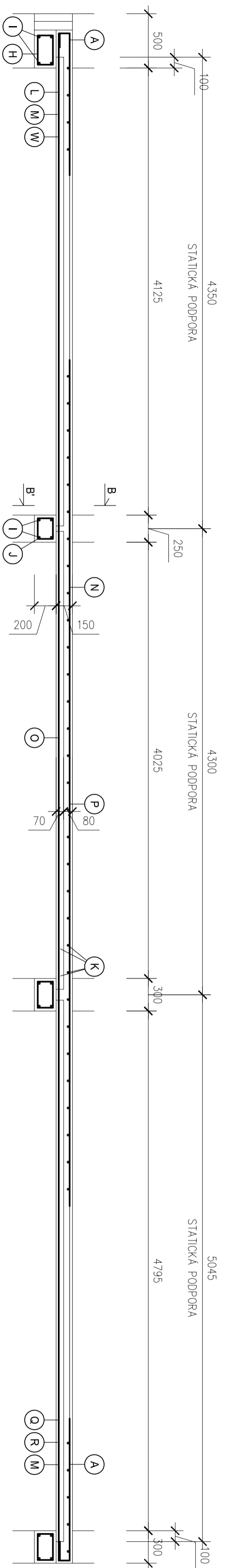
J - 1 Ø 6, délka 750mm, a' 160mm  
 I - 1 Ø 12, délka 10500mm

H - 1 Ø 6, délka 950mm, a' 160mm  
 I - 1 Ø 12, délka 10500mm

## POZNÁMKY

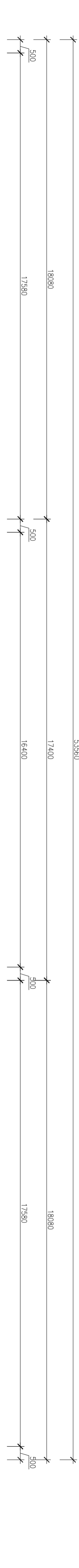
PROFILY "E" A "F" JSOU SVARENÝ A POKLÁDÁNY PO 200mm

Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L. - ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADEK TŮMA
Místo a název stavby / katastrální číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATĚŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Okres:	PRAHA - VČOCHOD
Název výkresu:	FILIGRÁN, ŘEZ 1-1' - ROZDĚLENÍ MATERIÁLU	Kroj:	STŘEDOČESKÝ
Měřítko:	1:30	Číslo výkresu:	06

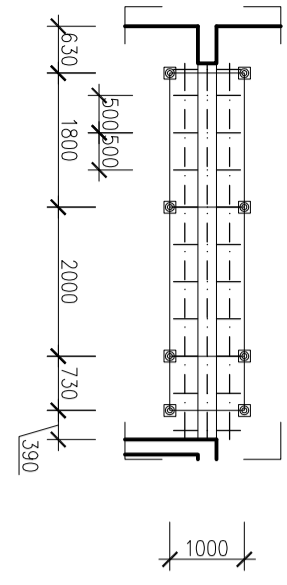


- A - 7 Ø 8 (352mm<sup>2</sup>)  $M_{bet} = 6,06 \text{ kNm}$   
 $M_d = 9,90 \text{ kNm}$
- W - 4 Ø 10 (314mm<sup>2</sup>)
- L - 3 Ø 16 (603mm<sup>2</sup>)
- M - 2 Ø 16 (402mm<sup>2</sup>)  $M_{bet} = 25,07 \text{ kNm}$   
 $M_d = 42,18 \text{ kNm}$
- A - 7 Ø 8, délka 1530
- 1370
- W - 4 Ø 10, délka 4450 - vloženo do filigránového nosníku
- L - 3 Ø 16, délka 4450 - vloženo do filigránového nosníku
- G - 5 Ø 8, délka 1000, příložky pro zajištění spolupůsobení
- N - 6 Ø 16, délka 3930
- P - 7 Ø 16, délka 4270
- G - 5 Ø 8 (251mm)
- Q - 4 Ø 10, délka 5100 - vloženo do filigránového nosníku
- G - 5 Ø 8, délka 1000, příložky pro zajištění spolupůsobení
- R - 3 Ø 16, délka 5100 - vloženo do filigránového nosníku
- M - 2 Ø 16 (402mm<sup>2</sup>)  $M_{bet} = 25,07 \text{ kNm}$   
 $M_d = 42,18 \text{ kNm}$
- V - 7 Ø 8, délka 1510
- 1220
- 200
- O - 4 Ø 10, délka 4300 - vloženo do filigránového nosníku
- M - 2 Ø 16, délka 3000 - vloženo do filigránového nosníku
- KV - R.V. 4 Ø 6

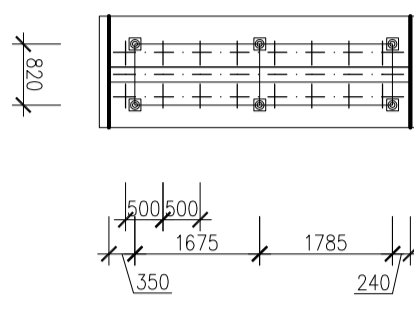
Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L. - ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1, 2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADEK TŮMA
Místo a název stavby / katastrální číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Okres:	PRAHA - VÝCHOD
Název výkresu:	FILIGRÁN, ŘEZ 3-3' - ROZDĚLENÍ MATERIÁLU	Kraj:	STŘEDOČESKÝ
Měřítko:	1:30	Číslo výkresu:	07



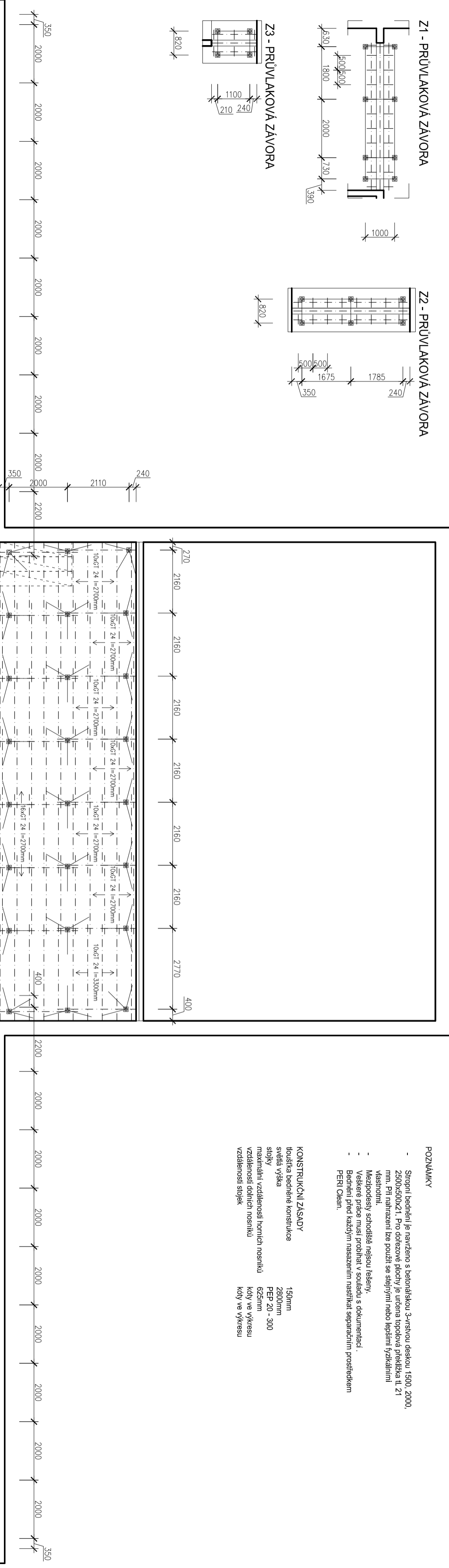
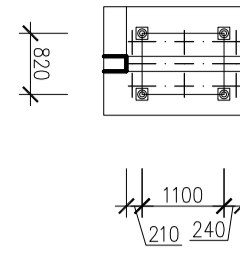
**Z1 - PRŮVLAKOVÁ ZÁVORA**



**Z2 - PRŮVLAKOVÁ ZÁVORA**



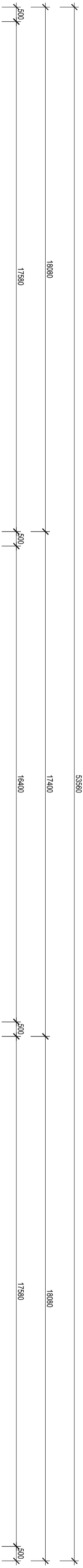
**Z3 - PRŮVLAKOVÁ ZÁVORA**



- POZNÁMKY**
- Stropní bednění je navrženo s betonářskou 3-vrstvou deskou 1500, 2000, 2500x500x21. Pro dořezové plochy je určena toplová překližka tl. 21 mm. Při návržení lze použít se stejnými nebo lepšími fyzikálními vlastnostmi.
  - Mezdopodstavy schodiště nejsou řešeny.
  - Veškeré práce musí probíhat v souladu s dokumentací.
  - Bednění před každým nasazením nastříkat separačním prostředkem PERI Clean.

- KONSTRUKČNÍ ZÁSADY**
- tloušťka bednění konstrukce 150mm
  - světla výška 280mm
  - sloupky PEP 20 - 300 625mm
  - maximální vzdálenosti horních nosníků 400mm
  - vzdálenosti dolních nosníků 400mm
  - kóty ve výkrese
  - vzdálenosti stolek

Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOULESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADĚK TOMA
Místo a název staveb / realizací / číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY	Okres:	PRAHA - VŘCHOV
	BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Kraj:	STŘEDOCESKÝ
Název výkresu:	<b>VÝKRES BEDNĚNÍ</b>	Mřítko:	Číslo výkresu:
		1:100	<b>08</b>

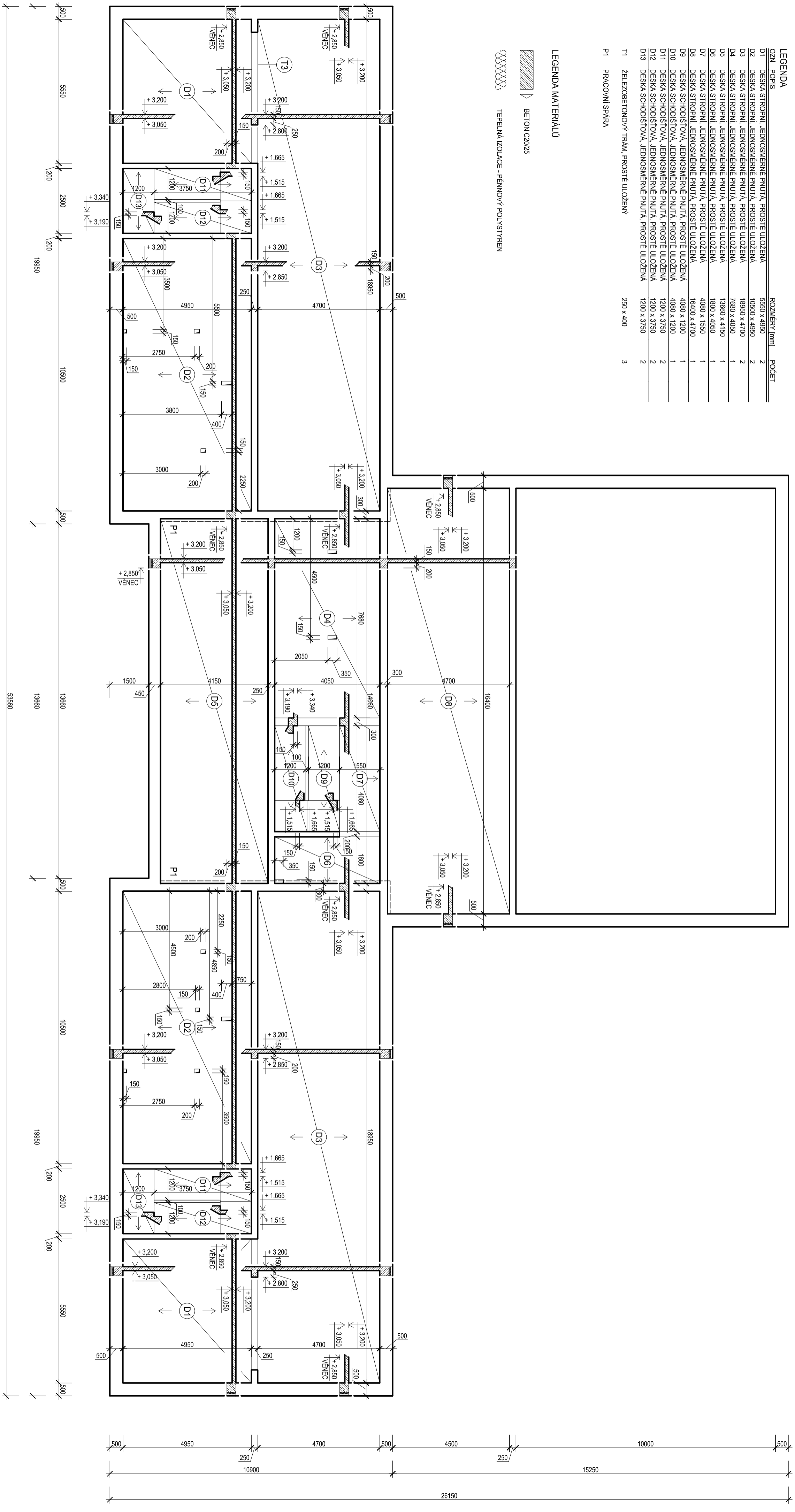


LEGENDA

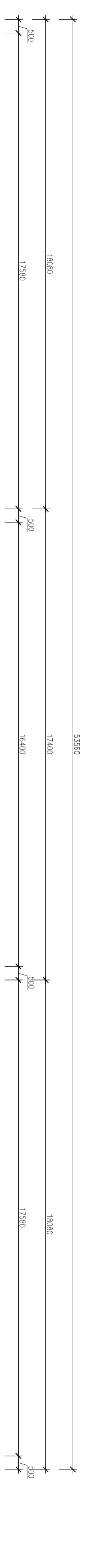
OZN.	POPIS	ROZMĚRY (mm)	POČET
D1	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	5650 x 4990	2
D2	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	10500 x 4950	2
D3	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	18950 x 4700	2
D4	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	7680 x 4050	1
D5	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	13660 x 4150	1
D6	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	1800 x 4090	1
D7	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	4080 x 1590	1
D8	DESKA STROPNÍ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	16400 x 4700	1
D9	DESKA SCHODIŠŤOVÁ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	4080 x 1200	1
D10	DESKA SCHODIŠŤOVÁ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	4080 x 1200	1
D11	DESKA SCHODIŠŤOVÁ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	1200 x 3750	2
D12	DESKA SCHODIŠŤOVÁ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	1200 x 3750	2
D13	DESKA SCHODIŠŤOVÁ, JEDNOSMĚRNĚ PNUTÁ, PROSTĚ ULOŽENÁ	1200 x 3750	2
T1	ŽELEZOBETONOVÝ TRAM, PROSTĚ ULOŽENÝ	250 x 400	3
P1	PRACOVNÍ SPÁRA		

LEGENDA MATERIÁLŮ

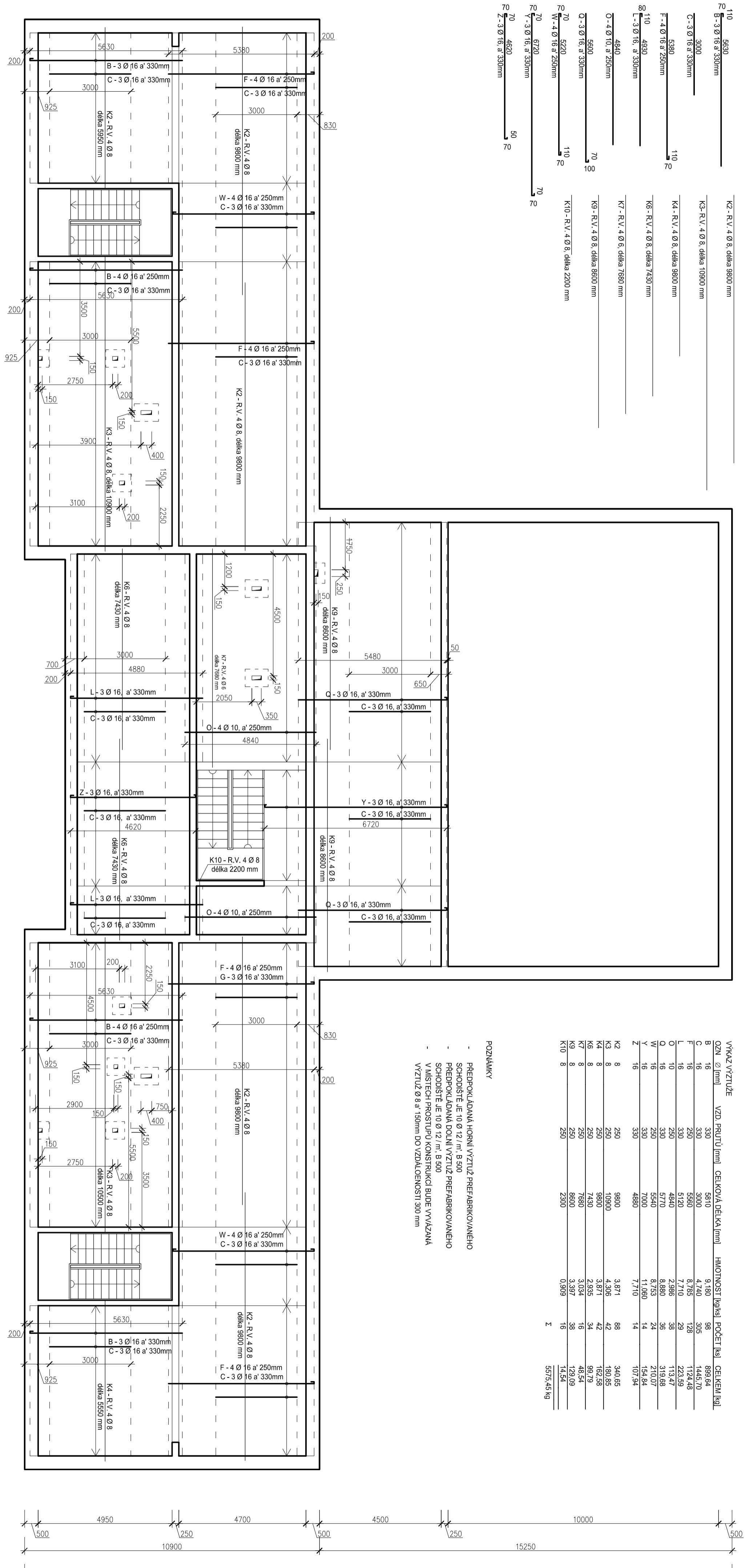
BETON C20/25  
 TĚPĚLNÁ IZOLACE - FENOLNÝ POLYSTYRĚN



Investor:	MĚSTO BRANDYS N.L. ŠT. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1, 2, 250 01	Výpracoval: Bc. RUDEN TUMA
Místní a technický záměr / základní technický záměr:		Ordné: PRAMA - VITČACH Kř.: STŘEDODSKÝ
NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDYS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32		Objekt: Číslo výkresu: 09
Měřítko výkresu:	VÝKRES TVARU	Měřítko: 1:100



110	5630	K2 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
110	3000	K3 - R.V. 4 Ø 8, délka 10900 mm
110	5390	K4 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
110	4930	K6 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
110	4840	K7 - R.V. 4 Ø 6, délka 7680 mm
110	5800	K9 - R.V. 4 Ø 8, délka 8600 mm
110	5220	K10 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm
70	6720	Q - 3 Ø 16, a' 330mm
70	4820	Y - 3 Ø 16, a' 330mm
70	50	Z - 3 Ø 16, a' 330mm

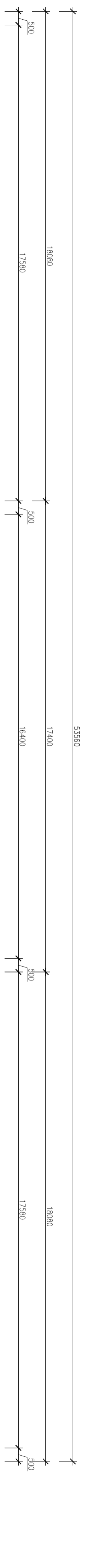


OZN	Ø [mm]	VZD. PRUTU [mm]	CELKOVÁ DÉLKA [mm]	HMOTNOST [kg/m]	POČET [ks]	CELKEM [kg]
B	16	330	5810	9,180	98	899,64
C	16	330	3000	4,740	305	1445,70
F	16	250	5560	8,785	128	1124,48
L	16	330	5120	7,710	29	223,59
O	10	250	4840	2,986	36	113,47
Q	16	330	5770	8,880	36	319,68
W	16	250	5540	8,763	24	210,07
Y	16	330	7000	11,060	14	154,84
Z	16	330	4880	7,170	14	107,94
K2	8	280	9800	3,871	88	340,65
K3	8	280	10900	4,306	42	180,95
K4	8	280	9800	3,871	42	162,98
K6	8	280	7430	2,935	34	99,79
K7	8	280	7680	3,034	16	48,54
K9	8	280	8600	3,397	38	129,09
K10	8	280	2300	0,909	16	14,54
<b>Σ</b>						<b>5575,45 kg</b>

**POZNÁMKY**

- PŘEDPOKLADANÁ HORNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m', B 500
- PŘEDPOKLADANÁ DOLNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m', B 500
- V MÍSTECH PROSTUPU KONSTRUKCI BUDE VYVÁŽANÁ VÝZTUŽ Ø 8 a' 150mm DO VZDÁLEČNOSTI 300 mm

Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L.-ST. BOULESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RUDIK TUDJA
Místo a název sídly / katastrální území parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY	Číslo:	PRÁHA - VÝCHOD
BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32		Kraj:	STŘEDOCESKÝ
Název výkresu:	<b>MONOLIT – SPODNÍ VÝZTUŽ</b>	Mřítko:	Číslo výkresu:
		1:100	10

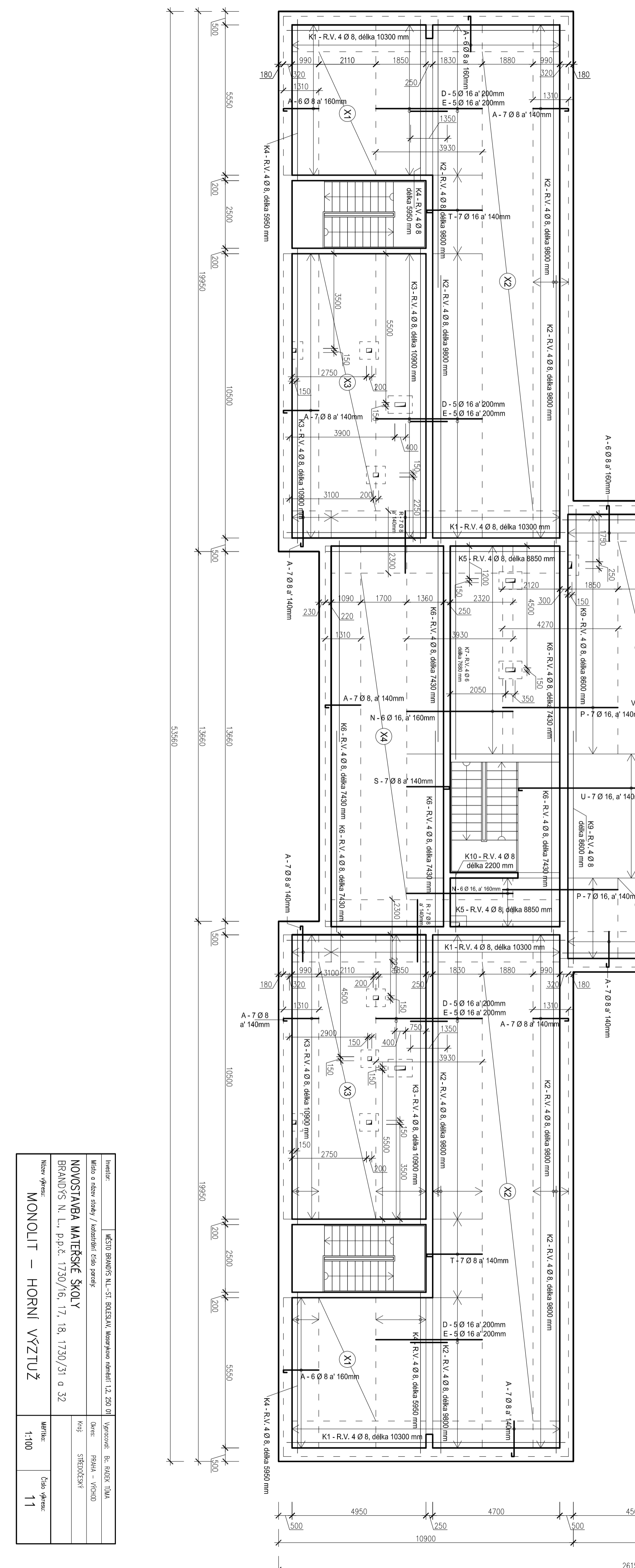


K1 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
K2 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
K3 - R.V. 4 Ø 8, délka 10900 mm
K4 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
K5 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
K6 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
K7 - R.V. 4 Ø 8, délka 7880 mm
K8 - R.V. 4 Ø 8, délka 5100 mm
K9 - R.V. 4 Ø 8, délka 8800 mm
K10 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm
D - 5 Ø 16 a' 200mm
E - 5 Ø 16 a' 200mm
N - 6 Ø 16, a' 160mm
P - 7 Ø 16, a' 140mm
R - 7 Ø 8 a' 140mm
S - 7 Ø 8 a' 140mm
V - 7 Ø 8 a' 140mm
A - 6 Ø 8 a' 160mm
A - 7 Ø 8 a' 140mm

K1 - R.V. 4 Ø 8, délka 10300 mm
K2 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
K3 - R.V. 4 Ø 8, délka 10900 mm
K4 - R.V. 4 Ø 8, délka 9800 mm
K5 - R.V. 4 Ø 8, délka 8850 mm
K6 - R.V. 4 Ø 8, délka 7430 mm
K7 - R.V. 4 Ø 8, délka 7880 mm
K8 - R.V. 4 Ø 8, délka 5100 mm
K9 - R.V. 4 Ø 8, délka 8800 mm
K10 - R.V. 4 Ø 8, délka 2200 mm
D - 5 Ø 16 a' 200mm
E - 5 Ø 16 a' 200mm
N - 6 Ø 16, a' 160mm
P - 7 Ø 16, a' 140mm
R - 7 Ø 8 a' 140mm
S - 7 Ø 8 a' 140mm
V - 7 Ø 8 a' 140mm
A - 6 Ø 8 a' 160mm
A - 7 Ø 8 a' 140mm

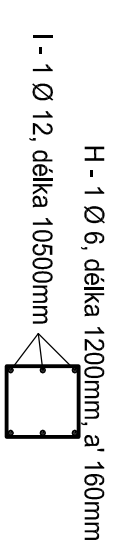
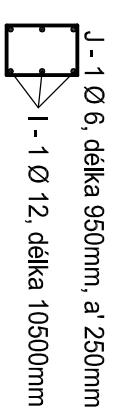
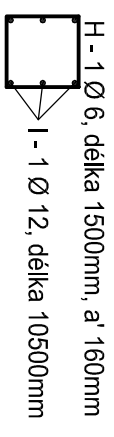
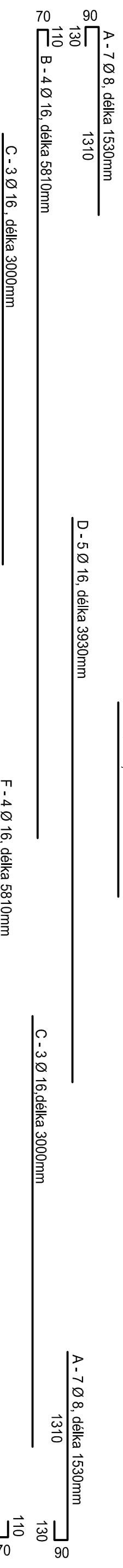
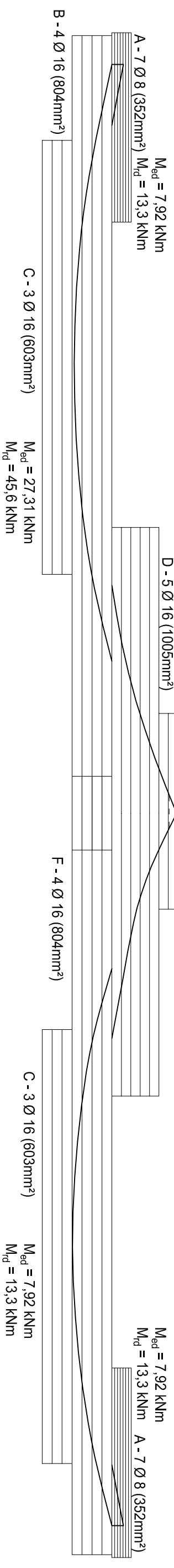
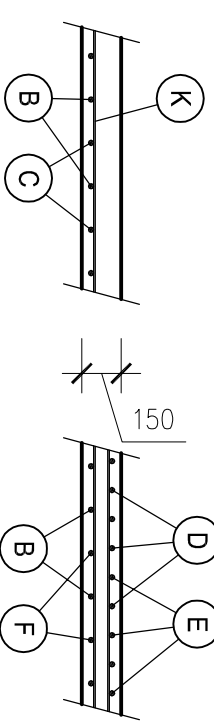
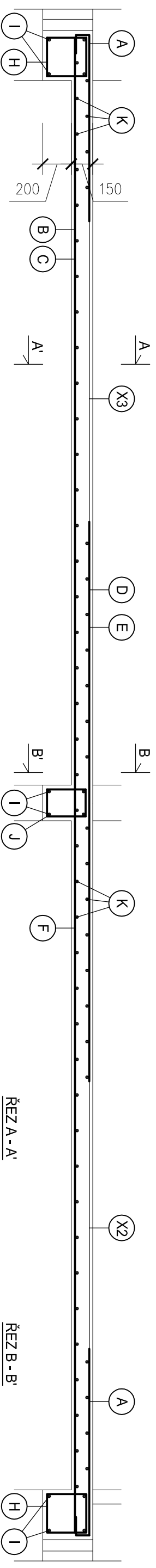
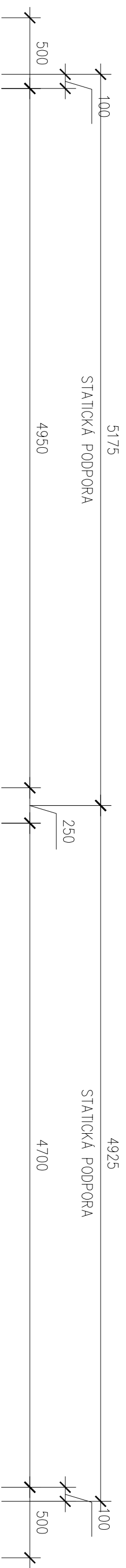
ØZN	Ø [mm]	VZD. PRUŽN [mm]	CELKOVÁ DÉLKA [mm]	HMOTNOST [kg]	POČET [ks]	CELKEM [kg]
A	8	140	1530	0,604	799	482,60
D	16	200	3930	6,209	161	999,65
E	16	200	1350	2,133	161	343,41
N	16	160	6,209	6,209	60	372,54
P	16	140	4270	6,757	68	459,48
R	8	140	2300	0,909	121	110,00
S	8	140	1870	0,739	33	24,39
T	16	140	2340	3,697	42	155,27
U	16	140	7180	11,329	33	373,66
V	8	140	1510	0,596	85	50,66
K1	8	250	10300	4,069	16	65,10
K2	8	250	9800	3,871	52	201,29
K3	8	250	10900	4,306	24	103,34
K4	8	250	9800	3,871	24	97,90
K5	8	250	8850	3,495	8	27,97
K6	8	250	7430	2,985	34	99,79
K7	8	250	7880	3,092	8	24,72
K8	8	250	5100	2,015	12	24,18
K9	8	250	8800	3,397	12	40,76
K10	8	230	2200	0,909	9	8,18
<b>Σ</b>					<b>9</b>	<b>4059,64 kg</b>

- POZNÁMKY**
- VÝZTUŽ D a E JSOU HORIZONTÁLNĚ SVÁŘENY
  - PŘEDPOKLADÁNA HORNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m<sup>2</sup>, B 500
  - PŘEDPOKLADÁNA DOLNÍ VÝZTUŽ PŘEFABRIKOVANÉHO SCHODIŠTĚ JE 10 Ø 12 / m<sup>2</sup>, B 500
  - KARI SÍŤ BUDOV V MÍSTĚCH STYKU PŘEKRYTÍ DVĚMA REDAMI OK A SDRAŽOVANÝ K SOBĚ
  - V MÍSTĚCH PROSTUPU KONSTRUKCI BUDE VYVÁZNÁ VÝZTUŽ Ø 8 a' 150mm DO VZDÁLENOSTI 300 mm

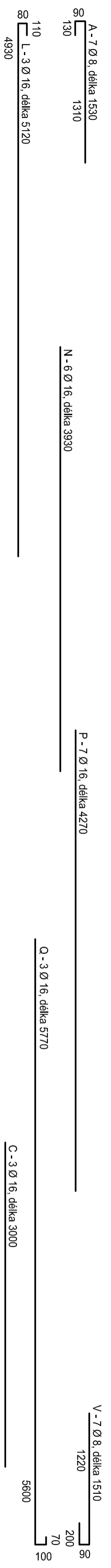
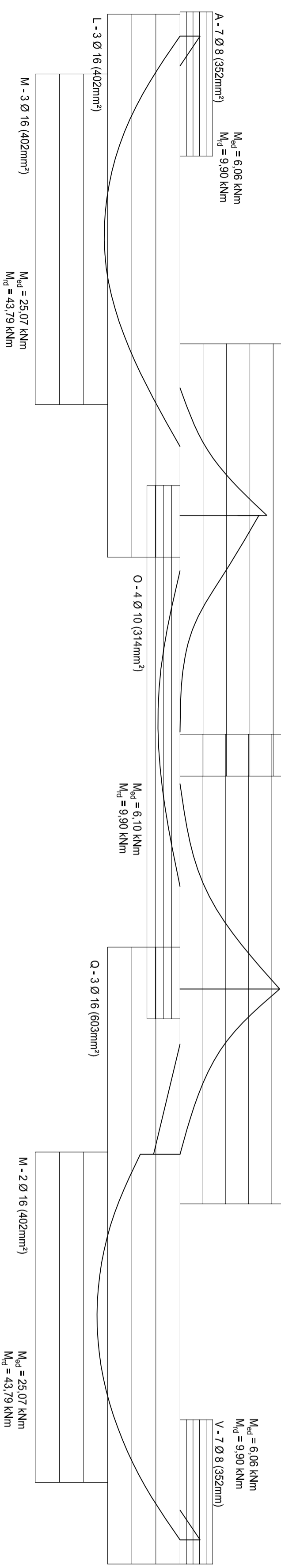
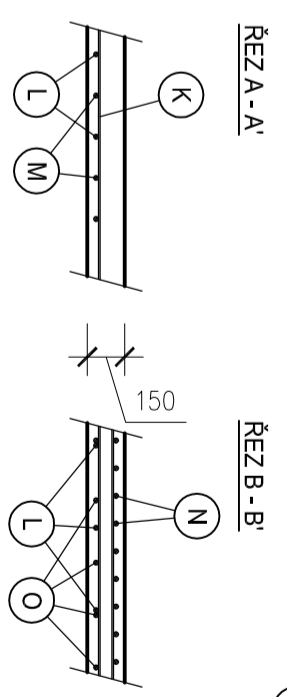
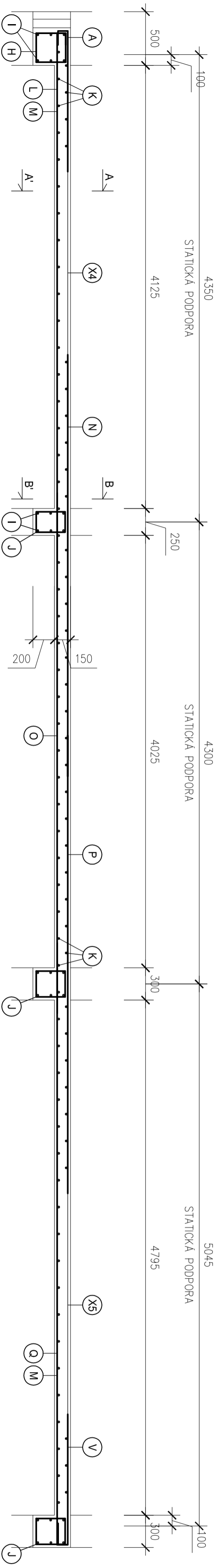


Investor:	MÍSTO BRANDÝS N.L. - ST. BOJESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RUDIK TÚMA
Místo a název sídly / katastrální číslo parcely:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č. 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Číslo:	PRÁHA - VÝCHOV
Název výkresu:	<b>MONOLIT – HORNÍ VÝZTUŽ</b>	Mřítko:	Číslo výkresu: 11





Investor:	MĚŠTĚ BRANDÝS N.L. - ST. BOLESLAV, Masarykovo náměstí 1,2, 250 01	Vypracoval:	Bc. RADEK TŮMA
Místo a název stavby / katastrální číslo pozemky:	NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY BRANDÝS N. L., p.p.č.: 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32	Okres:	PRÁHA - VĚCHOD
Název výkresu:	MONOLIT, ŘEZ 1-1' - ROZDĚLENÍ MATERIÁLU	Kroj:	STŘEDODĚSKÝ
Měřítko:	1:30	Číslo výkresu:	12



Investor:	MĚSTO BRANDÝS N.L. - ST. BOLESLAV, Masarykov náměstí 12, 290 01	vypracoval:	Bc. RUDOLF JIŘKA
Místo a název stavby / katastrální číslo parcely:		adres:	PRÁHA - VIČHOD
NOVOSTAVBA MATEŘSKÉ ŠKOLY		kraj:	STŘEDOČESKÝ
BRANDÝS N. L., p.p.č.: 1730/16, 17, 18, 1730/31 a 32			
Název výřezu:	MONOLIT, ŘEZ 3-3' - ROZDĚLENÍ MATERIÁLU	měřítko:	1:30
		číslo výřezu:	13