

**„STATIKA“**

*Ing. Jaroslav Talacko*

*Štefánikova 777/27*

*400 01 Ústí nad Labem*

*IČO: 164 368 22*

*DOMOV PRO SENIORY A AZYLOVÝ DŮM ORLICKÁ 1 A 3  
ÚSTÍ NAD LABEM – SEVERNÍ TERASA*

*STAVEBNÍ ÚPRAVY BYTOVÝCH JEDNOTEK  
V PANELOVÉM DOMĚ NKS T 06BU-R*

***STATICKE POSOUZENÍ PŘÍČNÉ NOSNÉ STĚNY  
OSLABENÉ DVEŘNÍMI OTVORY NA ÚROVNI 3.N.P.***

*(Stavebník: Statutární město Ústí nad Labem)*

*Vypracoval: Ing. Jaroslav Talacko*

*Datum: 06/2014*

*Stupeň: DSP*

*Zakázkové číslo: ST 29/14*

**OBSAH:**

- 1. Technická zpráva, statické posouzení*
- 2. Statický výpočet*
- 3. Grafické přílohy:*
  - P-01...Původní stav*
  - P-02...Nový stav*
  - P-03...Zesílení nadpraží dveřních otvorů lepenou výztuží*

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1.1. ÚVOD:

Předmětem této dokumentace je statické posouzení nosné konstrukce panelových domů Orlická 1 a 3, Ústí nad Labem-Severní terasa. Záměrem uživatele objektů je provedení změny dispozice vybraných podlaží tím, že se propojí některé místnosti novými dveřními otvory vyříznutými do nosných stěnových betonových panelů tl. 140 mm. Přesné rozměry a polohy nových dveřních otvorů jsou patrné z dokumentace pana M. Dolníka, aut. technika, (viz podklad č. 1.2.5). Výkresy původního stavu objektů a výkresy zamýšlených stavebních úprav podle dokumentace pana M. Dolníka jsou také uvedeny v přílohách P-01 a P-02 této dokumentace.

Zamýšlené dveřní otvory budou provedeny jak v nosných příčných stěnách, tak v podélných nosných stěnách. Tyto stěny slouží současně jako ztužující prvky, které zajišťují stabilitu objektů a přenášejí účinky vodorovného zatížení do základové konstrukce.

Nové dveřní otvory budou podle dokumentace (podklad č. 1.2.5.) prováděny v úrovni 2. až 12. podlaží. Dokumentace se nezabývá vlivem stavebních úprav na konstrukci domů v jiných podlažích, tedy v 1. podzemním podlaží a v 1. nadzemním podlaží

## 1.2. PODKLADY

1.2.1. Typový katalog NKS T06BU-R...Stavoprojekt Ústí nad Labem.

1.2.2. Příslušné ČSN EN:

- ČSN ISO 13822 (730038) ... Zásady navrhování konstrukcí - hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1992 ... Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1997 ... Navrhování geotechnických konstrukcí

1.2.3. Procházka a spol.: Navrhování betonových konstrukcí podle norem ČSN EN 1992, ČBS ČSSI...2009.

1.2.4. Navrhování betonových konstrukcí a příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN 1992-1-2...ČKAIT 2010

1.2.5. Projektová dokumentace „Domov pro seniory a azylový dům Orlická 1 a 3 Ústí nad Labem – Severní terasa: Stavební úpravy bytových jednotek v panelovém domě NKS T 06BU-R“...Miloš Dolník, aut. technik.....05/2014.

### **1.3. POPIS KONSTRUKCE OBJEKTU:**

#### **1.3.1. Obecně**

Nosnou konstrukci panelových domů Orlická 1 a 3, Ústí nad Labem tvoří stěnový panelový systém T 06 BU-R. Jedná se o tzv. „chodbový systém“, kdy jsou příčně směřované nosné stěny přerušeny centrálními otvory šířky 1,65m, kterými prochází chodba osazená v podélné ose domu.

Objekt obsahuje jedno technické, podzemní podlaží a 12 nadzemních podlaží. V půdorysu má tvar pravidelného obdélníka o rozměrech 29,25 x 14,85m. Výška domu dosahuje 37,24 m nad upravený terén.

Příčné nosné stěny tl. 140 mm jsou osazeny v pravidelných modulech 3,6 m. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m jak v suterénu, tak v nadzemních podlažích. V podélném směru byly do objektu vloženy ztužující stěny tl. 140 mm, a to podél centrální chodby.

Na nosné stěny jsou kladeny plné železobetonové stropní panely tl. 120 mm a na ně je provedena podlahová stěrka tl. 60 mm.

Štítové stěny jsou vyskládány z celostěnových sendvičových panelů tl. 290 mm, které jsou složeny ze tří základních vrstev. Vnitřní železobetonová vrstva tl. 140 mm slouží jako nosný profil. Následuje tepelněizolační vrstva z polystyrenu tl. 90 mm a vnější, lícová železobetonová moniérka tl. 60 mm.

Průčelí objektu je vyskládáno z celostěnových sendvičových panelů tl. 240 mm zavěšených na nosných stěnách. Lodžie objektů jsou částečně předsazené.

Založení objektu je provedeno na základových železobetonových pasech.

#### **1.3.2. Příčné nosné stěny**

Příčné nosné stěny tl. 140 mm jsou osazeny v pravidelných modulech 3,6 m. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m jak v suterénu, tak v nadzemních podlažích. Celková výška příčných stěn je  $13 \times 2,8 \text{ m} = 36,40 \text{ m}$ .

Stěny jsou rozděleny na dvě navazující části skladebné délky 6,30m, které jsou symetricky osazené podle podélné osy objektu. Podélná osa objektu je současně osou centrální chodby světlé šířky 1,65m. Mezi dvěma symetrickými částmi každé příčné stěny je tedy vytvořen otvor skladebné šířky 1,80m a výšky 2,68m.

Příčné stěny jsou vždy sestaveny z jednoho panelu skladebné šířky 3,65m a jednoho panelu šířky 2,65m. V každém stěnovém panelu šířky 2,65m byl při výrobě v panelárně vytvořen dveřní otvor šířky 0,80 m, výšky 2,06m. Tyto otvory zůstávají v konstrukci obou domů zachovány ve všech běžných podlažích.

#### **1.4. NAVRŽENÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY:**

Stavební úpravy představují provedení nových dveřních otvorů podle projektové dokumentace pana Miloše Dolníka, podklad č. 1.2.5.

Za účelem změny dispozic jednotlivých podlaží má dojít k propojení místností vyříznutím nových dveřních otvorů v nosných popř. ztužujících stěnách tl. 140 mm.

Při provádění otvoru se bezpodmínečně dodrží níže popsany postup a dokumentace graficky znázorněná na příloze číslo P – 02 a P-03.

Provedení nového otvoru znamená zásah do nosné konstrukce panelového domu a je možný pouze za dodržení postupu, popsaného níže a současně za předpokladu provedení výztuhy nadpraží lepenou výztuží podle výkresu číslo P – 03 v příloze této dokumentace. Přesné umístění otvoru je znázorněno v příloze P – 02.

Výztuhy nadpraží lepenou výztuží musí být provedeny a dokončeny vždy před vyřezáváním příslušného dveřního otvoru.

##### **Postup provedení nového dveřního otvoru:**

1.4.1 Vyfrézují se drážky profilu 20/30mm z obou stran panelů v místech budoucích nadpraží nových dveřních otvorů podle přílohy P-03!

1.4.2. Vyvrtají se otvory profilu 10 mm pro osazení spon č. 2 dle přílohy P-03!

1.4.3. Provlečou se spony profilu R8.

1.4.4. Do tmelu HIT HY 200-A se vtlačí pruty z betonářské výztuže R10.

1.4.5. Spony se spojí s pruty R10 koutovým svarem tl. 5 mm, délky 60mm.

##### **Poznámky k provádění:**

Vždy je nutno provést vyřezávání otvoru do žb nosné stěny pilou na beton. Jinou technologii bourání vylučuji.

Upozorňuji na fakt, že plošná hmotnost 1m<sup>2</sup> železobetonové stěny tl. 150 mm je 375 kg. Dovolené nahodilé zatížení stropu každého podlaží v posuzovaném objektu je 150kgm<sup>-2</sup>. Doporučuji proto odřezávat dílce o velikosti 0,3 x 0,3 m, které mají hmotnost 33,75 kg, a okamžitě po vyjmutí ze stěny je transportovat ven z objektu.

## **1. 5. ZÁVĚR:**

*Při rekonstrukci je nutné ze statického hlediska zachovat tyto předpoklady:*

*1.5.1. Při rekonstrukci nebudou prováděny jiné otvory do stávající nosné železobetonové konstrukce stropů a stěn, než dveřní otvory uvedené v této dokumentaci popř. v dokumentaci pana M. Dolníka (podklad č. 1.2.5)*

*1.5.2. Před vyřezáváním nových dveřních otvorů musí být dokončeny výztuhy příslušných nadpraží lepenou výztuží (viz přílohu P-03 a kapitolu č. 1.4 této zprávy)*

*1.5.3. Limitní užité zatížení stropní konstrukce panelového domu je určeno hodnotou 150 kg.m-2. Při rekonstrukci jádra je nutno respektovat tuto hodnotu a nepřetížít konstrukci uloženým materiálem.*

*1.5.4. Veškeré změny konstrukce musí být konzultovány se statikem.*

*Při dodržení výše uvedených podmínek lze považovat nosnou konstrukci domu typu T 06 BU-R za staticky vyhovující.*

## **1.6. MATERIÁLY:**

**PŮVODNÍ MONTOVANÉ ŽB KONSTRUKCE:**

**BETON „C16/20“ DLE ČSN EN 206-1 resp. ČSN ISO 13822**

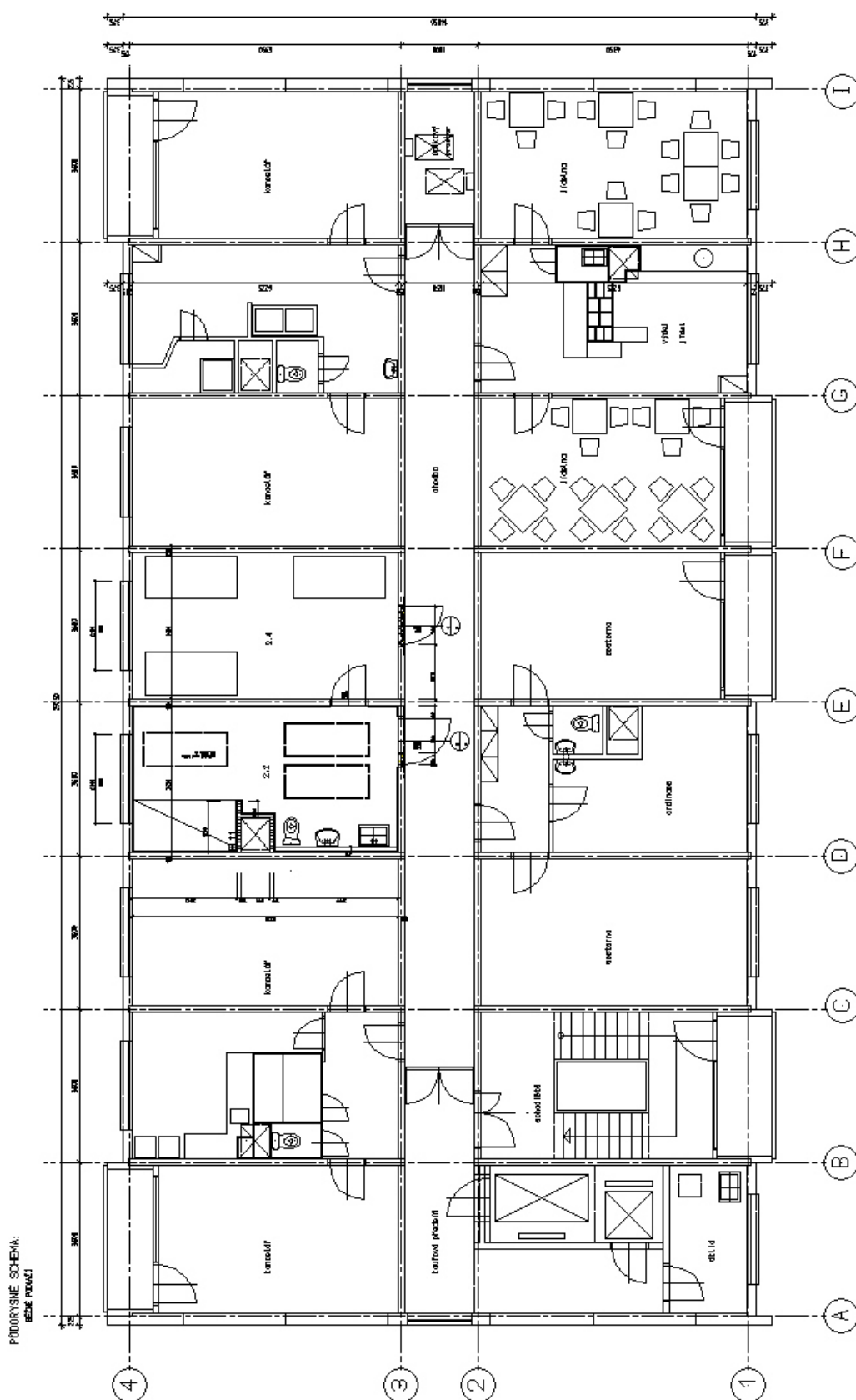
**(Podle původní dokumentace 1.2.1. byl použit beton tř. III, značky 250 dle ČSN 731201-67 resp. 736,06-71).**

*V Ústí nad Labem, dne 3.6.2014.....Ing. Jaroslav Talacko*

## 2. STATICKÝ VÝPOČET

*Ve statickém výpočtu dále je posouzena konstrukce stávající ztužující stěny v ose „H“ oslabené novými dveřními otvory. Dále je navržena a posouzena dodatečně vlepená výztuž při spodním líci nadpraží nových dveřních otvorů.*

### 2.1 PŮDORYSNÉ SCHEMA BĚŽNÉHO PODLAŽÍ:



## **2.2. ANALÝZA ZATÍŽENÍ**

### ***T 06 BU-R...příčná ztužující stěna vnitřní \_schema zatížení***

#### **A zatížení stálé**

##### **A1 vlastní tíha nosné konstrukce ( $q_{k1}$ )**

A.1.1.

beton:  $\gamma = 25 \text{ kNm}^{-3}$ 

vnitřní stěny tl. 140mm+omítka 10mm

štítové stěny

	[kNm <sup>-1</sup> ]	
$q_k$	$\gamma$	$q_d$
viz výpočet	1,35	
0,15*2,68*25,0=10,05	1,35	13,568
16,1	1,35	21,735

##### **A2 stropní konstrukce-typické podlaží**

A.2.1.

		[kNm <sup>-2</sup> ]	
	$q_k$	$\gamma$	$q_d$
stropní žb panely tl. 120 mm: 0,12*25,0=	3	1,35	4,05
podlaha	1,3	1,35	1,755
příčky	0,75	1,35	1,013
$g_{2.1}=$	5,05	1,35	6,818

##### **A3 střešní plášť**

A.3.1.

		[kNm <sup>-2</sup> ]	
	$q_k$	$\gamma$	$q_d$
šterková posyp tl. 50 mm: 0,05*20,0	1	1,35	1,35
hydroizolace	0,2	1,35	0,27
tepelná izolace	0,05	1,35	0,068
střešní panel 0,12*25=	3	1,35	4,05
stropní panel 0,12*25=	3	1,35	4,05
$g_{4.1}=$	7,25	1,35	9,788

#### **B užitná zatížení**

ČSN EN 1991-1-

1



## B1 užitná zatížení stropních konstrukcí

dle ČSN EN 1991-tab.6.2(CZ)

	$q_k$	$\gamma$	$q_d$
byty... $q_{B1.1} =$	kateg. "A"...1,5	1,5	2,25
		$[\text{kNm}^{-2}]$	
chodby, schodiště, balkony... $q_{B1.2} =$	kateg. "A".....3,0	1,5	4,5
		$[\text{kNm}^{-2}]$	

## C klimatická zatížení

### C1 sníh (ČSN EN 1991-1-3)

Oblast: Ústí nad Labem-Severní terasa, Orlická ulice

$s, k = 1,06 \text{ kNm}^{-2}$  (www.snehovamapa.cz);  $C_e = C_t = 1,0$

$m_i = 0,80$

		$[\text{kNm}^{-2}]$	
	$q_k$	$\gamma$	$q_d$
$S = 1,06 * 0,8 * 1 * 1 = \dots$	0,848	1,5	1,272

### C2 vítr (ČSN 1991-1-4)

$z, e = b = 29,25 \text{ m}$ :

kategorie terénu "III" ;  $z = 29,25 \text{ m} = b = 29,25 \text{ m}$

$v_{b,0} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$v_b = c_{dir} * c_{season} * 25 \text{ ms}^{-1} = 25 \text{ ms}^{-1}$

$C_o = 1$  ...viz ČSN EN 1991-1-4 (A.3)

III.:  $Z_o = 0,3$ ;  $Z_{min} = 5 \text{ m}$

$Z = 29,25 \text{ m} > Z_{min}$

$C_{kr} = 0,19 (0,3/0,05)^{0,07} = 0,22$

$C_r = 0,22 * \ln(29,25/0,3) = 1,008$

$v_m(Z=29,25) = 1,008 * 1 * 25 = 25,19 \text{ ms}^{-1}$

$I_v(29,25) = 1/(1 * \ln(29,25/0,3)) = 0,218$

$q_p(29,25) = (1 + 7 * 0,218) * 0,5 * 1,25 * (25,19)^2 = 1001,77 \text{ (Nm}^{-2}\text{)}$

$z, e = h = 37,24\text{m}$ :

kategorie terénu "III" ;  $z=37,24\text{m}$

$v_{b,0} = 25\text{ms}^{-1}$

$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot 25\text{ms}^{-1} = 25\text{ms}^{-1}$

$C_0 = 1$  ...viz ČSN EN 1991-1-4 (A.3)

III.:  $Z_0 = 0,3$ ;  $Z_{min} = 5\text{m}$

$Z = 37,24\text{m} > Z_{min}$

$C_{kr} = 0,19 (0,3/0,05)^{0,07} = 0,22$

$C_r = 0,22 \cdot \ln(37,24/0,3) = 1,061$

$v_m(Z=37,24) = 1,061 \cdot 1 \cdot 25 = 26,52\text{ms}^{-1}$

$I_v(37,24) = 1/(1 \cdot \ln(37,24/0,3)) = 0,207$

$q_p(37,24) = (1+7 \cdot 0,207) \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot (26,52)^2 = 1076,51 (\text{Nm}^{-2})$

### **2.3. ŘEŠENÍ ZTUŽUJÍCÍ STĚNY V OSE „H“, ORLICKÁ 1**

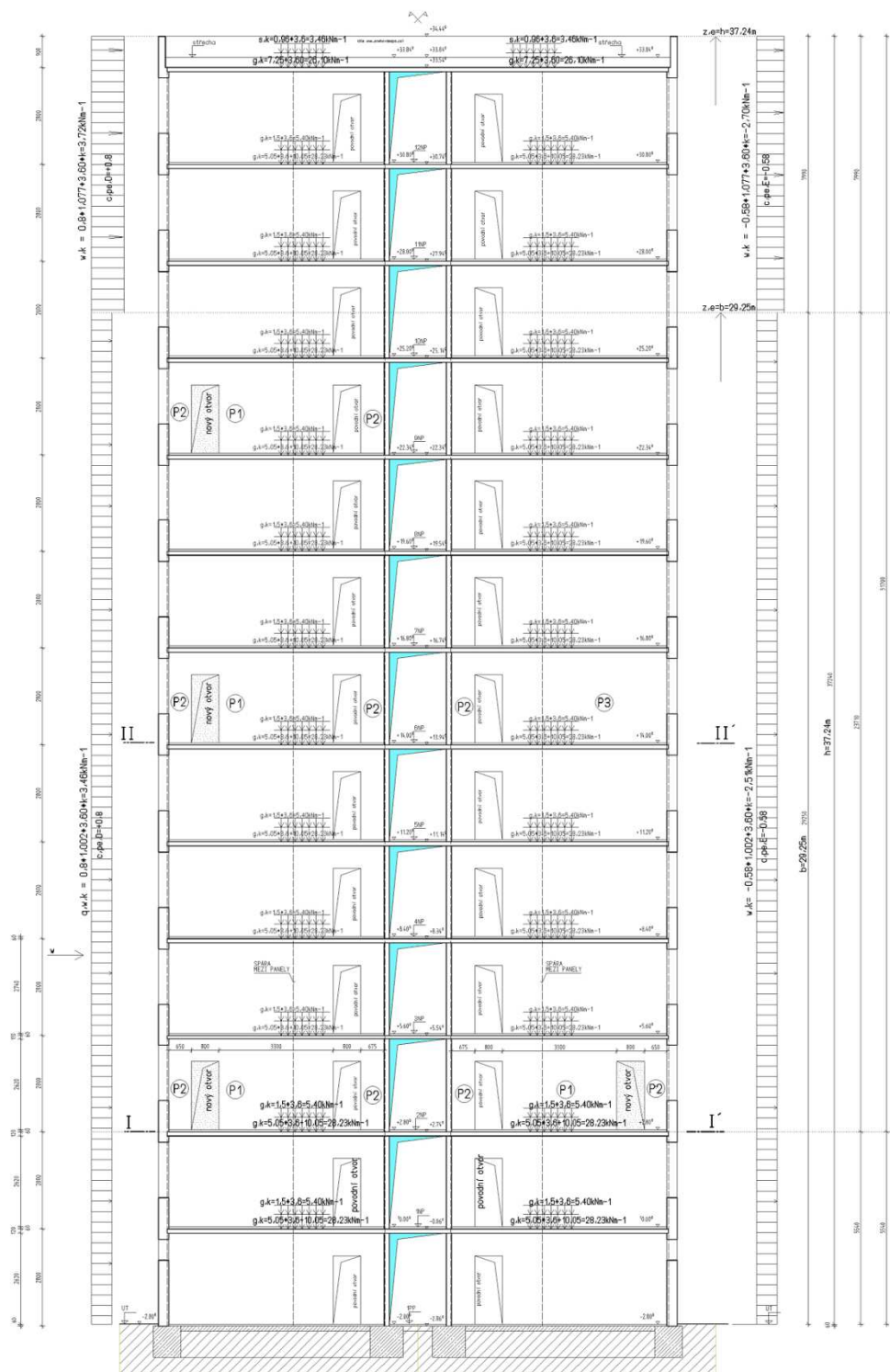
Ztužující stěna tl. 140mm (skladebná tloušťka je 150mm) v ose „H“ bude oslabena v úrovni 2.n.p. (3. patro) dvěma novými dveřními otvory 800x2000mm podle následujícího výkresu. Dále je oslabena vždy jedním dveřním otvorem v úrovni 6. a 9.n.p. Vyříznutím otvoru dojde ke snížení ohybové i smykové tuhosti stěny. Posouzení stěny bude provedeno podle ustanovení ČSN EN 1992-1-1 a podle podkladů č. 1.2.3, 1.2.4. Stěna bude posuzována v řezu „I-I“, na úrovni 2.n.p., a dále v řezu „II-II“, na úrovni 6.n.p.

Ve výpočtu je prokázáno, že stěna v řadě „H“ oslabená novými otvory ve 2.n.p. (na úrovni +2,800) **staticky nevyhovuje**, otvory na úrovni 2.n.p. nelze provést!!!

Ve výpočtu je prokázáno, že stěna v řadě „H“ oslabená novými otvory ve 6.n.p. (na úrovni +14,000) **staticky vyhovuje**, otvory na úrovni 6 n.p. a vyšších n.p. lze provést !!!

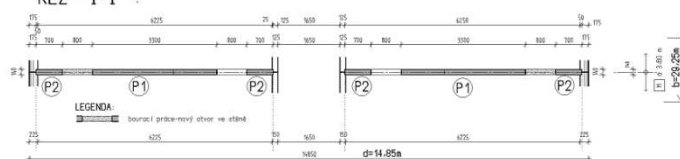
Stěna „H“ je vybrána jako reprezentant z celkového počtu sedmi vnitřních ztužujících stěn. Stejně ustanovení jako v předchozích odstavcích platí i pro ostatní stěny v řadách „B“ až „G“.

NKS T 06BU- R, ORLICKÁ 1, ÚSTÍ NAD LABEM-SEVERNÍ TERASA  
ZTUŽUJÍCÍ STĚNA V OSE "H", OSLABENÁ NOVÝMI OTVORY



k=1.20 (viz podklad č. 1.2.3. - př. 4.3. "Budovy s výztužným jádrem")

REZ "I-I":

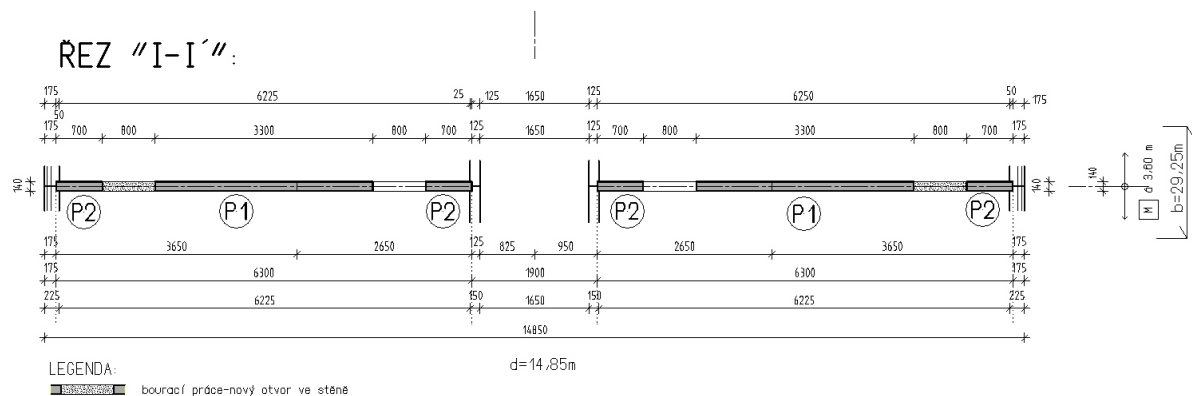


## POSOUZENÍ STĚNY NA ÚROVNI +2,800, ŘEZ „I-I“:

### SVISLÉ ZATÍŽENÍ STĚNY "H", V ŘEZU "I-I" (ORLICKÁ 1)

A zatížení stálé			
		[kN]	
	<b>q<sub>k</sub></b>	<b>γ</b>	<b>q<sub>d</sub></b>
<b>A1</b> ŽB stěna tl. +omítka...12,6*11*10,05=	1392,93	1,35	1880,4555
(11podlaží, délka stěny je 2x6,3m=12,6m, liniové zatížení =10,05kNm-1)	[kN]		[kN]
<b>A2</b> Stropní konstrukce...10*3,6*5,05*12,6=	2290,68	1,35	3092,418
(10 stropů, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =5,05kNm-2)	[kN]		[kN]
<b>A3</b> Střešní konstrukce...1*3,6*7,25*12,6=	328,86	1,35	443,961
(1 strop, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =7,25kNm-2)	[kN]		[kN]
<b>STÁLÉ CELKEM...F<sub>v,g</sub>=</b>	4012,47	1,35	5416,8345
	[kN]		[kN]
B zatížení proměnné-svislé			
		[kN]	
	<b>q<sub>k</sub></b>	<b>γ</b>	<b>q<sub>d</sub></b>
<b>B1</b> užitné (byty)...10*3,6*1,5*12,6=	680,4	1,5	1020,6
(10 stropů, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =1,50kNm-2)	[kN]		[kN]
<b>B2</b> Sníh...1*3,6*0,848*12,6=	38,47	1,5	57,705
(zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =0,848kNm-2)	[kN]		[kN]
<b>PROMĚNNÉ CELKEM...F<sub>v,q</sub>=</b>	718,87	1,5	1078,305
	[kN]		[kN]
<b>SVISLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM...F<sub>v,e</sub>=</b>	<b>4731,34</b>		<b>6495,14</b>
	[kN]		[kN]

## ROZDĚLENÍ SVISLÉHO ZATÍŽENÍ NA PILÍŘE P1, P2:

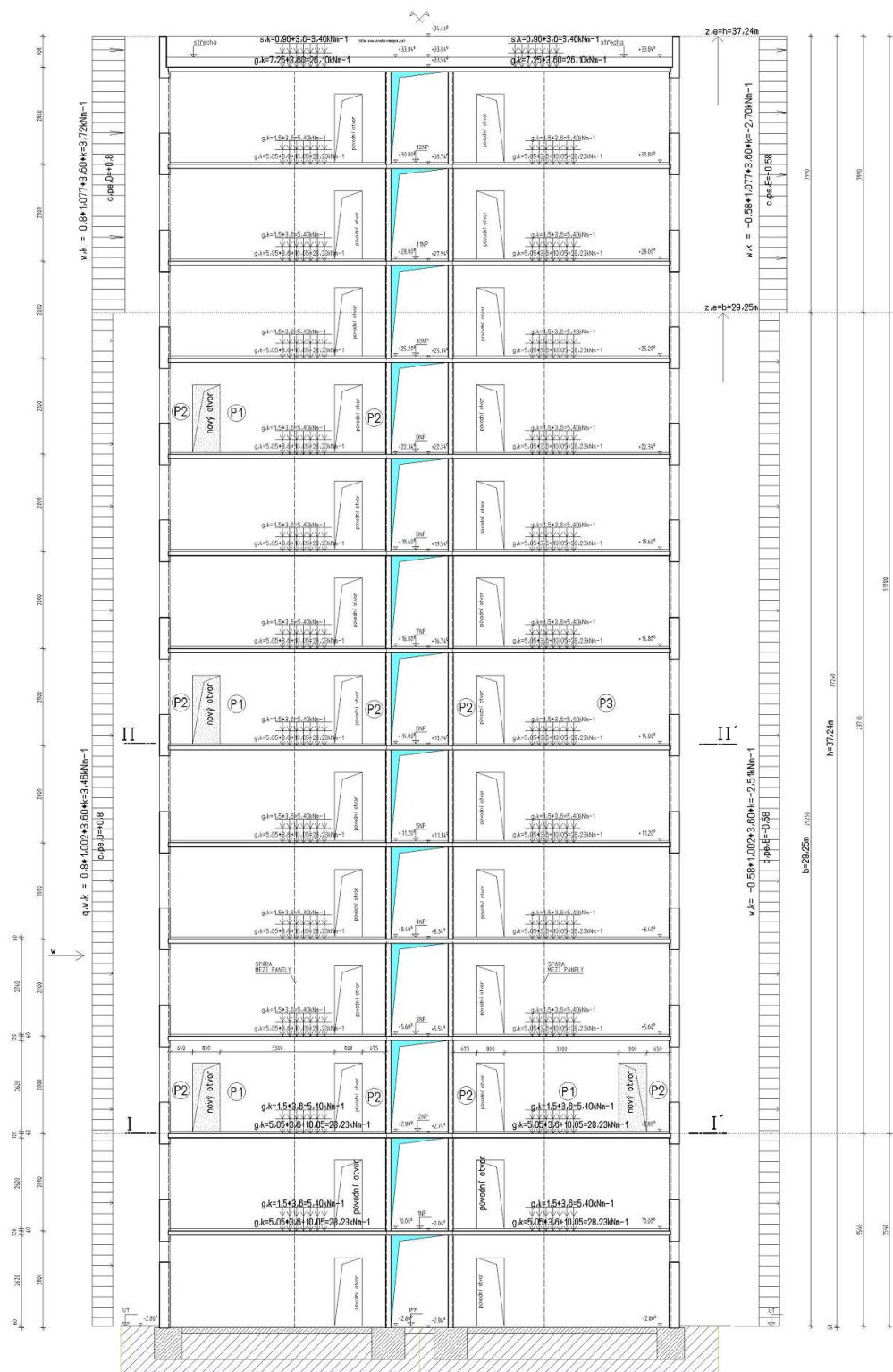


### Rozdělení svislé síly $F_{v,de}$ na jednotlivé pilíře:

PILÍŘ	KS.	plocha „ $A_i$ “ (m <sup>2</sup> )	$F_{v,de} \cdot A_i / A$ (kN)
P1	2	$2 \times 0,462 = 0,924\text{m}^2$	2280,21 kN/1pilíř
P2	4	$4 \times 0,098 = 0,392\text{m}^2$	483,68 kN/1pilíř
		$\Sigma A = 1,316\text{m}^2$	$\Sigma F_{v,de} = 6495,14\text{kN}$

# HORIZONTÁLNÍ ZATÍŽENÍ STĚNY "H", V ŘEZU "I-I" (ORLICKÁ 1):

NKS T 06BU- R, ORLICKÁ 1, ÚSTÍ NAD LABEM-SEVERNÍ TERASA  
ZTUŽUJÍCÍ STĚNA V OSE "H", OSLABENÁ NOVÝMI OTVORY



k=1/20(viz podklad č. 1.2.3. - př. 4.3. "Budovy s výztužným jádrem")

$$q_{w,de} = q_{wk} * k * \gamma_Q$$

$$k = 1,2; \gamma_Q = 1,50; q_{w,de} - \text{viz předchozí obr.}$$

$$q_{w,de,1} = (3,46 + 2,51) * 1,2 * 1,5 = \underline{10,746 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,2} = (3,72 + 2,70) * 1,2 * 1,5 = \underline{11,52 \text{ kNm-1}}$$

### IMPERFEKCE: ÚHEL ODKLONU OD SVISLICE PODLE VZORCE:

$$\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$$

$$\theta_0 = 1/200;$$

$$\alpha_h = \max\left(\frac{2}{\sqrt{l}}; \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{\sqrt{37,24}}; \frac{2}{3}\right) = (0,328; 0,667) = 0,667$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{1}\right)} = 1$$

$$\theta_i = 1/200 * 0,667 * 1 = 3,335 \exp-3$$

### ÚČINEK NAKLONĚNÍ:

$$q_i = \theta_i * F_{v,Ed} / l = 3,335 \exp-3 * 6495,14 / 37,24 = \underline{0,582 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,1} = 10,746 \text{ kNm-1} + 0,582 = \underline{11,328 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,2} = 11,52 \text{ kNm-1} + 0,582 = \underline{12,102 \text{ kNm-1}}$$

$$M_{0,Ed} = 0,5 * 23,71 \exp 2 * 11,328 + 12,102 * 7,99 * 27,705 = \underline{5863,03 \text{ kNm}}$$

**Rozdělení momentu  $M_{0,Ed}$  v řezu „I-I“ na jednotlivé pilíře podle tuhosti:**

PILÍŘ	KS.	„ $l_y, i$ “ (m <sup>2</sup> )	$M_{0,Ed} * l_y, i / l_y$ (kN)
P1	2	$2 \times 0,4193 = 0,8385 \text{ m}^4$	2876,58 kNm/1pilíř
P2	4	$4 \times 4,0017 \exp-3 = 0,016 \text{ m}^4$	27,46 kNm/1pilíř
		$\Sigma l_y = 0,8545 \text{ m}^4$	$\Sigma M_{0,Ed} = 5863,03 \text{ kNm}$

$$F_{v,de}=6495,14\text{kN} > k \cdot \frac{n_s}{n_s+1,6} \cdot \frac{\Sigma E_{cd} \cdot I_c}{l^2} \Sigma E_{cd} \Rightarrow 0,31 \cdot \frac{11}{11+1,6} \cdot \frac{24167,0 \cdot 0,8545}{31,7 \exp 2} = \underline{5561,61 \text{ kNm}}$$

**Z uvedeného vyplývá, že je nutno zohledňovat vliv účinků II. řádu!**

$$k=0,31; n_s=11; I_c = 0,8545\text{m}^4; l = 31,70\text{m}, E_{cd} = 29000/1,2 = 24167\text{MPa}$$

Moment prvního řádu při kvazistálém zatížení:

$$F_{VEqp} = 5416,84/(0,85 \cdot 1,35) + 0,3 \cdot 1078,305/(1,5 \cdot 0,7) = \underline{5028,65\text{kN}}$$

$$M_{0Eqp} = \theta_i \cdot F_{VEqp} \cdot l/2 = 0,00335 \cdot 5028,65 \cdot 37,24/2 = \underline{313,67\text{kNm}}$$

Při zjednodušené alternativě, když  $\rho \geq 0,01$ , je dovolené použít ve vzorci:

$$EI = K_C \cdot E_{cd} \cdot I_c + K_S \cdot E_s \cdot I_s$$

$$K_S = 0$$

$$K_C = 0,3/(1+0,5\phi_{ef}) = 0,3/(1+0,5 \cdot 0,3) = \underline{0,26}$$

Pokud je nutné zohledňovat účinky II. řádu, lze zjednodušeně konstatovat, že moment 2. řádu vznikne zvětšením momentu 1. řádu o účinek :

$$\Delta M = 0,26 \cdot M_{0,Ed} = 0,26 \cdot 5863,03 \text{ kNm} = \underline{1524,39 \text{ kNm}}$$

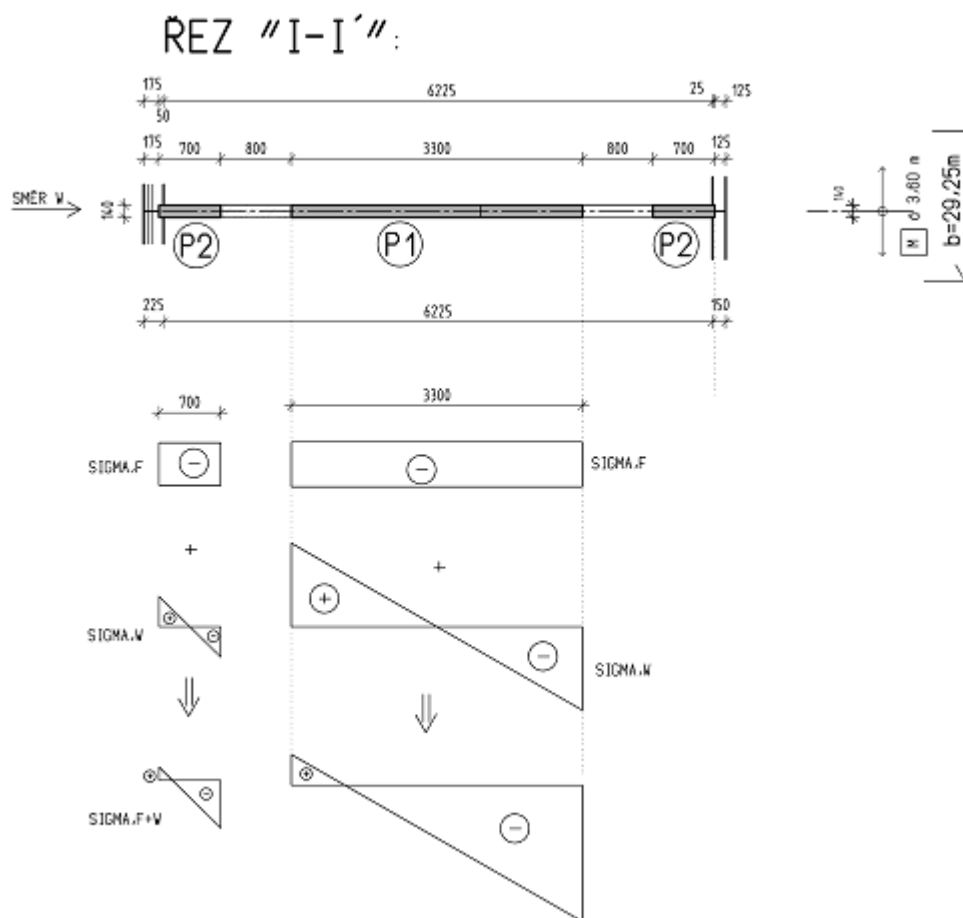
$$\underline{M_2 = 1524,39 + 5863,03 = 7387,42 \text{ kNm}}$$

**Rozdělení momentu  $M_2$  v řezu „I-I“ na jednotlivé pilíře podle tuhosti:**

<b>PILÍŘ</b>	<b>KS.</b>	<b>„I<sub>y</sub>,i“ (m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>M_{0,Ed} \cdot I_{y,i} / I_y</math> (kN)</b>
P1	2	$2 \times 0,4193 = 0,8385\text{m}^4$	$3624,49\text{kNm}/1\text{pilíř}$
P2	4	$4 \times 4,0017 \exp -3 = 0,016\text{m}^4$	$34,60 \text{ kNm}/1\text{pilíř}$
		$\Sigma I_y = 0,8545\text{m}^4$	$\Sigma M_{0,Ed} = 7387,42 \text{ kNm}$



**ROZDĚLENÍ NAPĚTÍ V PATĚ STĚNY VE 2.N.P. NA ÚROVNI +2,800:**  
**OVĚŘENÍ VZNIKU TRHLIN**



**PILÍŘ „P1“:**

$$\sigma_F = -N/A = -2,878 \text{ MN} / 0,462 = -6,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{W^+} = M_{0,de} * h / I_1 * 2 = 3,625 \text{ MNm} * 3,3 \text{ m} / 0,4193 * 2 = 14,27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{F+W^+} = -6,23 + 14,27 = +8,04 \text{ MPa...tah} \quad (\text{TRHLINY VZNIKNOU!!!, } k=0,31)$$

$$\sigma_{F+W^-} = -6,23 - 14,27 = -20,5 \text{ MPa...tlak}$$

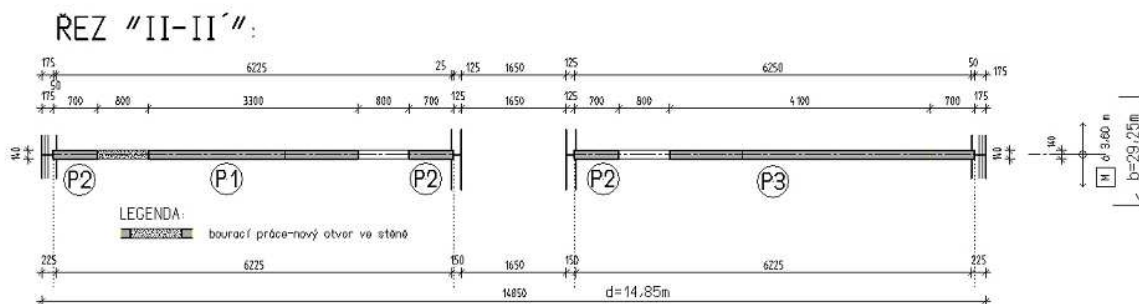
$f_{cd,pl} = 0,80 * 16,0 / 1,5 = 8,0 \text{ MPa} < \sigma_{F+W^-} = 20,50 \text{ MPa...PEVNOST}$   
 BETONU V PATĚ STĚNY JE NEVYHOVUJÍCÍ! OTVOR VE STĚNĚ  
 V ÚROVNI 2.N.P. (+2,80) **NELZE PROVÉST!!!**

## **POSOUZENÍ STĚNY NA ÚROVNI +14,000, ŘEZ „II-II“:**

### **SVISLÉ ZATÍŽENÍ STĚNY "H", V ŘEZU "II-II" (ORLICKÁ 1)**

<b>A zatížení stálé</b>			
	[kN]		
<b>q<sub>k</sub></b>	<b>γ</b>	<b>q<sub>d</sub></b>	
<b>A1</b> ŽB stěna tl. +omítka...12,6*7*10,05= (7podlaží, délka stěny je 2x6,3m=12,6m, liniové zatížení =10,05kNm-1)	886,41	1,35	1196,65
[kN]			[kN]
<b>A2</b> Stropní konstrukce...6*3,6*5,05*12,6= (6 stropů, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =5,05kNm-2)	1374,41	1,35	1855,45
[kN]			[kN]
<b>A3</b> Střešní konstrukce...1*3,6*7,25*12,6= (1 strop, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =7,25kNm-2)	328,86	1,35	443,961
[kN]			[kN]
<b>STÁLÉ CELKEM...F<sub>v,g</sub>=</b>	2589,675	1,35	3496,061
	[kN]		[kN]
<b>B zatížení proměnné-svislé</b>			
	[kN]		
<b>q<sub>k</sub></b>	<b>γ</b>	<b>q<sub>d</sub></b>	
<b>B1</b> užitné (byty)...6*3,6*1,5*12,6= (6 stropů, zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =1,50kNm-2)	408,24	1,5	612,36
[kN]			[kN]
<b>B2</b> Sníh...1*3,6*0,848*12,6= (zatěžovací šířka = 3,60m, plošné zatížení =0,848kNm-2)	38,47	1,5	57,705
[kN]			[kN]
<b>PROMĚNNÉ CELKEM...F<sub>v,q</sub>=</b>	446,71	1,5	670,065
	[kN]		[kN]
<b>SVISLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM...F<sub>v,e</sub>=</b>	<b>3036,39</b>		<b>4166,13</b>
	[kN]		[kN]

### ROZDĚLENÍ SVISLÉHO ZATÍŽENÍ NA PILÍŘE P1, P2, P3:

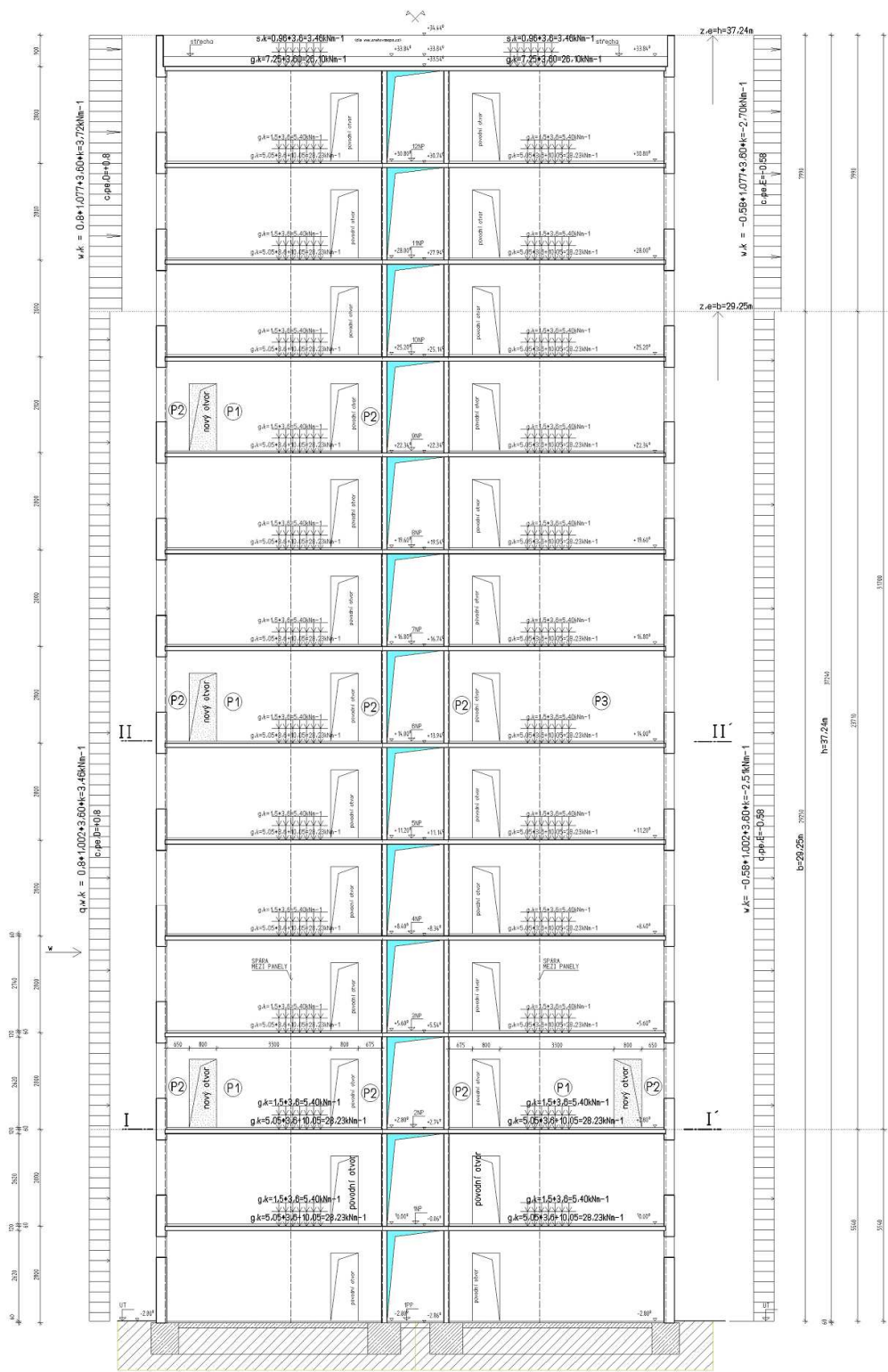


### **Rozdělení svislé síly $F_{v,de}$ na jednotlivé pilíře:**

<b>PILÍŘ</b>	<b>KS.</b>	<b>plocha „<math>A_i</math>“ (m<sup>2</sup>)</b>	<b><math>F_{v,de} \cdot A_i / A</math> (kN)</b>
P1	1	$1 \times 0,462 = 0,462 \text{ m}^2$	1347,87 kN/1pilíř
P2	3	$3 \times 0,098 = 0,294 \text{ m}^2$	285,91 kN/1pilíř
P3	1	$1 \times 0,672 = 0,672 \text{ m}^2$	1960,53 kN/1pilíř
		$\Sigma A = 1,428 \text{ m}^2$	$\Sigma F_{v,de} = 4166,13 \text{ kN}$

### HORIZONTÁLNÍ ZATÍŽENÍ STĚNY "H", V ŘEZU "II-II" (ORLICKÁ 1):

NKS T 06BU- R, ORLICKÁ 1, ÚSTÍ NAD LABEM-SEVERNÍ TERASA  
ZTUŽUJÍCÍ STĚNA V OSE "H", OSLABENÁ NOVÝMI OTVORY



$k=1,20$  (viz podklad č. 1.2.3. - př. 4.3. "Budovy s výztužným jádrem")

$$q_{w,de} = q_{wk} * k * \gamma_Q$$

$k = 1, 2; \gamma_Q = 1,50; q_{w,de}$  – viz předchozí obr.

$$q_{w,de,1} = (3,46 + 2,51) * 1,2 * 1,5 = \underline{10,746 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,2} = (3,72 + 2,70) * 1,2 * 1,5 = \underline{11,52 \text{ kNm-1}}$$

### IMPERFEKCE: ÚHEL ODKLONU OD SVISLICE PODLE VZORCE:

$$\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$$

$$\theta_0 = 1/200;$$

$$\alpha_h = \max\left(\frac{2}{\sqrt{l}}; \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{\sqrt{37,24}}; \frac{2}{3}\right) = (0,328; 0,667) = 0,667$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{1}\right)} = 1$$

$$\theta_i = 1/200 * 0,667 * 1 = 3,335 \exp -3$$

### ÚČINEK NAKLONĚNÍ:

$$q_i = \theta_i * F_{v,Ed} / l = 3,335 \exp -3 * 6495,14 / 37,24 = \underline{0,582 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,1} = 10,746 \text{ kNm-1} + 0,582 = \underline{11,328 \text{ kNm-1}}$$

$$q_{w,de,2} = 11,52 \text{ kNm-1} + 0,582 = \underline{12,102 \text{ kNm-1}}$$

$$M_{0,Ed} = 0,5 * 12,51 \exp 2 * 11,328 + 12,102 * 7,99 * 16,51 = \underline{2482,85 \text{ kNm}}$$

**Rozdělení momentu  $M_{0,Ed}$  v řezu „I-I“ na jednotlivé pilíře podle tuhosti:**

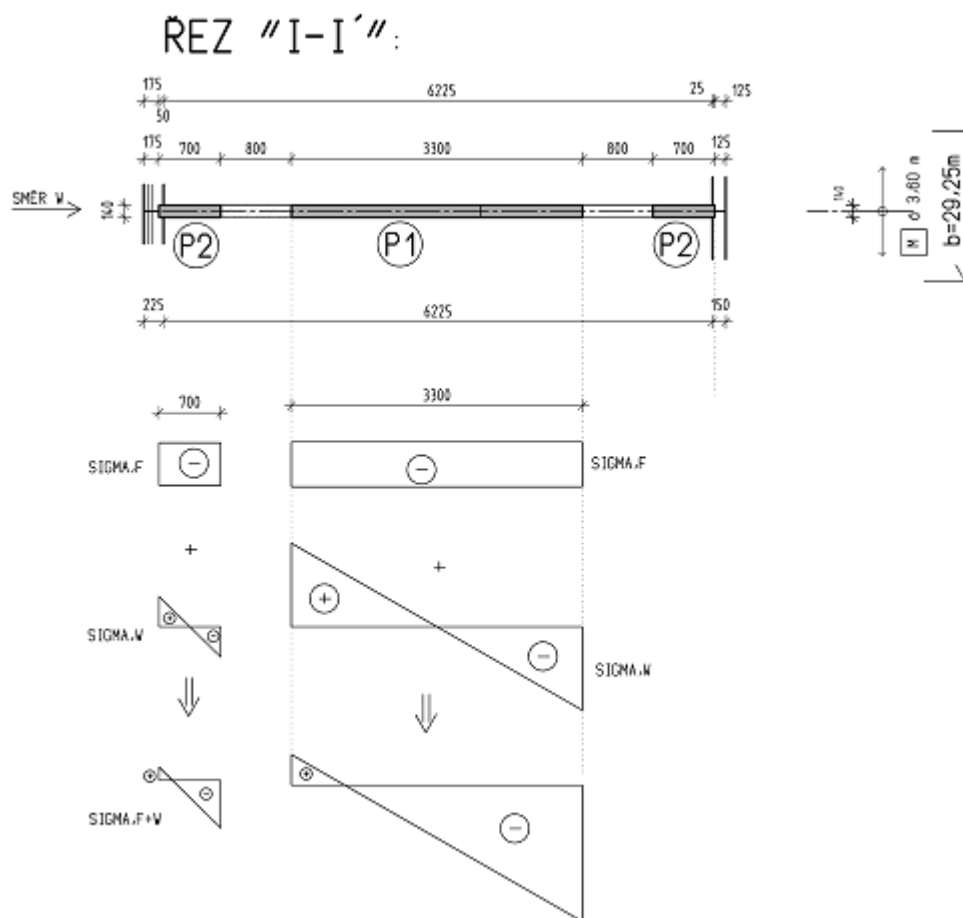
PILÍŘ	KS.	„Iy,i“ (m <sup>2</sup> )	$M_{0,Ed} * I_{y,i} / I_y$ (kN)
P1	1	$1 \times 0,4193 = 0,4193 \text{ m}^4$	604,74 kNm/1pilíř
P2	3	$3 \times 4,0017 \exp -3 = 0,012 \text{ m}^4$	5,77 kNm/1pilíř
P3	1	$1 \times 1,29 = 1,29 \text{ m}^4$	1860,52 kNm/1pilíř
		$\Sigma I_y = 1,7215 \text{ m}^4$	$\Sigma M_{0,Ed} = 2482,85 \text{ kNm}$

$$F_{v,de} = 4166,13 \text{ kN} > k * \frac{n_s}{n_s + 1,6} * \frac{\Sigma E_{cd} * I_c}{l^2} \Sigma E_{cd} \Rightarrow 0,31 * \frac{7}{7 + 1,6} * \frac{24,167 \exp 6 * 1,7215}{20,50 \exp 2} = 24,98 \text{ MN}.$$

**Z uvedeného vyplývá, že není nutno zohledňovat vliv účinků II. řádu!**

$$k = 0,31; n_s = 7; I_c = 1,7215 \text{ m}^4; l = 20,5 \text{ m}, E_{cd} = 29000 / 1,2 = 24167 \text{ MPa}$$

# ROZDĚLENÍ NAPĚTÍ V PATĚ STĚNY V 6.N.P. NA ÚROVNI +14,000: OVĚŘENÍ VZNIKU TRHLIN



## **PILÍŘ „P1“:**

$$\sigma_F = -N/A = -1,34787 \text{ MN} / 0,462 = -2,918 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{W^+} = M_{0,de} * h / I_1 * 2 = 0,605 \text{ MNm} * 3,3 \text{ m} / 0,4193 * 2 = 2,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{F+W^+} = -2,918 + 2,38 = -0,541 \text{ MPa...tlak} \quad (\text{TRHLINY NEVZNIKNOU!!!})$$

$$\sigma_{F+W^-} = -2,918 - 2,38 = -5,30 \text{ MPa...tlak}$$

## **PILÍŘ „P2“:**

$$\sigma_F = -N/A = -0,286 \text{ MN} / 0,098 = -2,918 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{W^+} = M_{0,de} * h / I_1 * 2 = 0,00577 \text{ MNm} * 0,7 \text{ m} / 0,004 * 2 = 0,505 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{F+W^+} = -2,918 + 0,505 = -2,413 \text{ MPa...tlak} \quad (\text{TRHLINY NEVZNIKNOU!!!})$$

$$\sigma_{F+W} = -2,918 - 0,505 = -3,423 \text{ Mpa} \dots \text{tlak}$$

---

**PILÍŘ „P3“:**

$$\sigma_F = -N/A = -1,96053 \text{ MN} / 0,672 = -2,918 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{W^+} = M_{0,de} * h / I_1 * 2 = 1,86052 \text{ MNm} * 4,8 \text{ m} / 1,29 * 2 = 3,46 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{F+W^+} = -2,918 + 3,46 = +0,541 \text{ Mpa} \dots \text{tah} \quad (\text{TRHLINY VZNIKNOU!!!, } k=0,31)$$

$$\sigma_{F+W} = -2,918 - 3,46 = -6,38 \text{ Mpa} \dots \text{tlak}$$

---

$f_{cd,pl} = 0,80 * 16,0 / 1,5 = 8,0 \text{ Mpa} > \sigma_{F+W} = -6,38 \text{ Mpa} \dots$  **PEVNOST  
BETONU V PATĚ STĚNY JE VYHOVUJÍCÍ! OTVOR VE STĚNĚ  
V ÚROVNI 6.N.P. (+14,00) LZE PROVÉST!!!**

## **POSOUZENÍ STĚNY Z PROSTÉHO BETONU C16/20:**

### **PILÍŘ P3; SMĚR „X“ (PODÉLNÁ OSA STĚNY):**

$$M_{ED,Y} = 1860,52 \text{ kNm}$$

$$N_{ED} = 1960,53 \text{ kN}$$

$$f_{cd,pl} = 0,80 * 16,0 / 1,5 = 8,0 \text{ Mpa}$$

$$l_w = l_0 = 2,80 \text{ m}$$

$$h = 4,80 \text{ m}$$

$$b = 0,14 \text{ m}$$

$$i_y = 4,80 / \sqrt{12} = 1,386 \text{ m}$$

$$\lambda = 2,8 / 1,386 = 0,258$$

---

$$\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$$

$$\theta_0 = 1/200;$$

$$\alpha_h = \max\left(\frac{2}{\sqrt{l}}; \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{\sqrt{2,8}}; \frac{2}{3}\right) = (1,20; 0,667) = 1,20$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{1}\right)} = 1$$

$$\theta_i = 1/200 * 1,20 * 1 = 0,006$$

$$e_i = \theta_i * l_0 * 0,50 = 0,006 * 2,8 * 0,5 = 0,0084 \text{ m}$$

$$e_0 = 1860,52 / 1960,53 = 0,949 \text{ m}$$

$$e_{tot} = 0,0084 + 0,949 = 0,957 \text{ m}$$

$$\Phi = 1,14 * (1 - 2 e_{tot} / h_w) - 0,02 * l_0 / h_w \leq (1 - 2 e_{tot} / h_w)$$

$$\Phi = 1,14 * (1 - 2 * 0,957 / 4,8) - 0,02 * 2,8 / 4,8 \leq (1 - 2 * 0,957 / 4,8) = 0,674 > \underline{0,601}$$

$$\underline{N_{Rd} = 0,14 * 4,8 * 8,0 * 0,601 = 3,231 \text{ MN} > N_{Ed} = 1,96 \text{ MN}!!!...STĚNA VYHOVUJE!}$$

### **PILÍŘ P3; SMĚR „Y“ (KOLMO NA PODÉLNOU OSU STĚNY):**

$$N_{ED} = 1960,53 \text{ kN}$$

$$f_{cd,pl} = 0,80 * 16,0 / 1,5 = 8,0 \text{ Mpa}$$

$$l_w = l_0 = 2,80 \text{ m}$$

$$h = 0,14 \text{ m}$$

$$b = 4,80 \text{ m}$$

$$i_y = 0,14 / \sqrt{12} = 0,04046 \text{ m}$$

$$\lambda = 2,8 / 0,04046 = 69,204$$

---



$$\theta_i = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m$$

$$\theta_0 = 1/200;$$

$$\alpha_h = \max\left(\frac{2}{\sqrt{l}}; \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{\sqrt{2,8}}; \frac{2}{3}\right) = (1,20; 0,667) = 1,20$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0,5 \left(1 + \frac{1}{1}\right)} = 1$$

$$\theta_i = 1/200 * 1,20 * 1 = 0,006$$

$$e_i = \theta_i * l_0 * 0,50 = 0,006 * 2,8 * 0,5 = 0,0084m$$

$$e_0 = 0,0m$$

$$e_{tot} = 0,0084m$$

$$\Phi = 1,14 * (1 - 2 e_{tot} / h_w) - 0,02 * l_0 / h_w \leq (1 - 2 e_{tot} / h_w)$$

$$\Phi = 1,14 * (1 - 2 * 0,0084 / 0,14) - 0,02 * 2,8 / 0,14 \leq (1 - 2 * 0,0084 / 0,14) = 0,9954 > \underline{0,88}$$

$$\underline{N_{Rd} = 0,14 * 4,8 * 8,0 * 0,88 = 4,731MN > N_{Ed} = 1,96MN!!!...STĚNA VYHOVUJE!}$$

## **ZÁVĚR :**

**Oslabení stěny ve 2.n.p.(úroveň +2,800), v řadě „H“ potencionálními dveřními otvory nelze provést! Oslabená stěna na úrovni +2,800 v tomto případě staticky nevyhovuje!!!**

**Ostatní otvory na úrovních +14,000 a výše lze provést, konstrukce stěny staticky vyhovuje!**

**Nadpraží je vždy nutno vyztužit vlepenou výztuží dle výkresu v příloze.**

*V Ústí nad Labem, dne 3.6.2014.....Ing. Jaroslav Talacko.*

## **POSOUZENÍ NADPRAŽÍ DVEŘNÍCH OTVORŮ** **DLE ČSN EN 1992-1-1:**

### **Obsah**


Kapitola číslo	Název kapitoly
1.	Data projektu
2.	Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
3.	Posouzení řezů
3.1.	Řez S 1
4.	Seznam dimenzačních dílců
4.1.	Dimenzační dílec M 1
5.	Seznam vyztužených průřezů
5.1.	Vyztužený průřez R 1
6.	Seznam použitých materiálů

### **1. Data projektu**

Jméno projektu	ORLICKÁ 1,3
Projekt číslo	
Popis	VÝZTUHY NADPRAŽÍ
Autor	ING. TALACKO
Datum vytvoření protokolu	3.6.2014

Národní norma	EN 1992-1-1, 2004
Národní příloha	EN
Návrhová životnost	50 let

### **2. Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů**

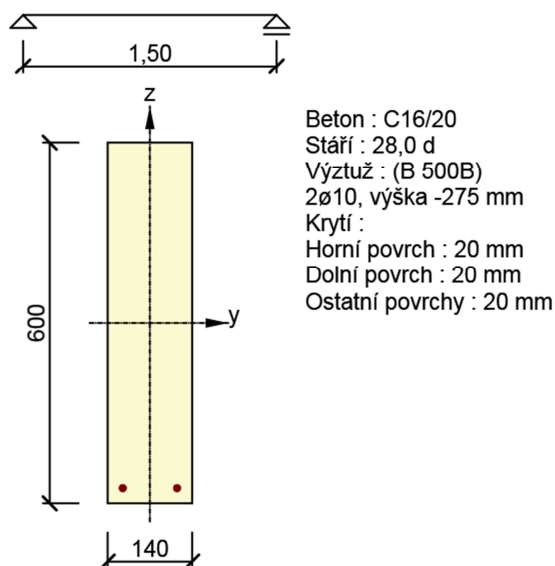
Název řezu	Dimenzační dílec	Typ dílce	Vyztužený průřez	Využití	Status posudku
S 1	M 1	Nosník	R 1	66,62	

### **3. Posouzení řezů**

#### **3.1. Řez S 1**

##### **3.1.1. Kritický extrém S 1 - E 1**

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



### 3.1.1.1. Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	Poloha zatížení	N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	T	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
Celkem	Základní MSÚ	Aktuální	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00
Celkem	Charakteristická	Aktuální	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00
Celkem	Kvazistálá	Aktuální	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00

### 3.1.1.2. Souhrn

Rozhodující typ posudku	N [ kN ]	EdM [ kNm ]	Ed,yM [ kNm ]	Ed,zV [ kN ]	EdT [ kNm ]	EdVyužití [ % ]	Posudek
Konstrukční zásady	0,00	10,00	0,00			66,62	Vyhovuje
Typ posudku	N [ kN ]	EdM [ kNm ]	Ed,yM [ kNm ]	Ed,zV [ kN ]	EdT [ kNm ]	EdVyužití [ % ]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,00	10,00	0,00			26,57	Vyhovuje
Odezva N-M-M	0,00	10,00	0,00			27,69	Vyhovuje
Smyk	0,00			10,00	0,00	44,27	Vyhovuje
Kroucení					0,00	0,00	Vyhovuje
Interakce	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	44,27	Vyhovuje
Omezení napětí	0,00	7,00	0,00			11,34	Vyhovuje
Šířka trhlin	0,00	7,00	0,00			0,00	Vyhovuje
Průhyb	0,00	0,00	0,00			1,23	Vyhovuje
Konstrukční zásady	0,00	10,00	0,00			66,62	Vyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu

100,00 %

### Upozornění

- ⚠ Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
- ⚠ Nelze vytvořit náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení automaticky z obrysů třmínek, protože není zadán žádný třmínek účinný na kroucení
- ⚠ Jako náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení byl použit tenkostěnný obdélníkový průřez vytvořený automaticky z plochy a obvodu původního (skutečného) průřezu
- ⚠ Nelze určit třmínek pro posouzení kroucení, protože žádný třmínek není označen jako účinný na kroucení.
- ⚠ Přídavné poměrné přetvoření od posouvající síly nelze určit, protože není zadána smyková výztuž a tudíž není možné použít příhradovou analogii.
- ⚠ Trhliny nevznikají - v nejvíce tažených vláknech betonového průřezu není překročena efektivní pevnost betonu v tahu dle čl. 7.1 (2)
- 🟢 Poměr rozpětí k účinné výšce splňuje podmínky podle čl. 7.4.2 EN 1992-1-1. Proto není třeba průhyb určit výpočtem.
- ⚠ V průřezu nebyla nalezena smyková výztuž

### 3.1.1.3. Únosnost N-M-M

N	Ed	M	Ed,y	M	Ed,z	Typ	Využití	Mez	Posudek
[ kN ]		[ kNm ]		[ kNm ]			[ % ]	[ % ]	
0,00		10,00		0,00		Nu-Mu-Mu	26,57	100,00	Vyhovuje

#### Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F Ed	F Rd1	F Rd2
N [ kN ]	0,00	0,00	0,00
M y [ kNm ]	10,00	37,64	-0,41
M z [ kNm ]	0,00	0,00	0,00

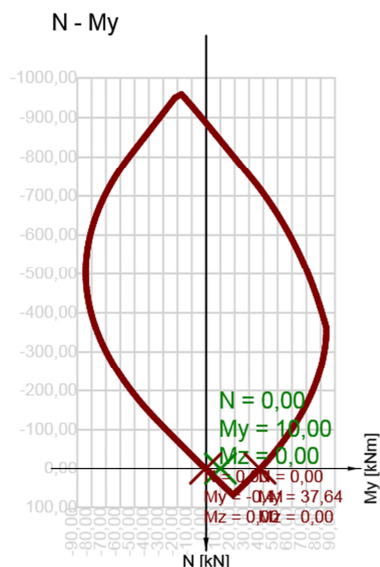
#### Upozornění

Žádná upozornění

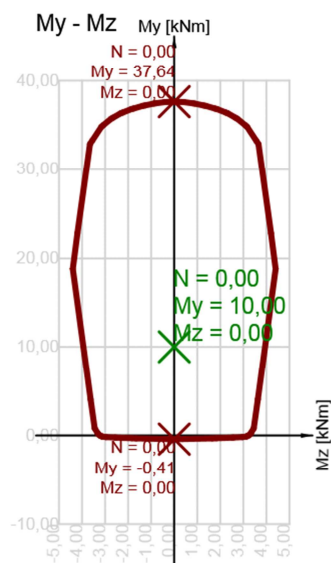
#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N Ed	Návrhová hodnota působící normálové síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
M Ed,y	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
M Ed,z	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Nu-Mu-Mu	Únosnost průřezu je určena za předpokladu proporcionální změny všech složek působících vnitřních sil (excentricita normálové síly zůstává konstantní) až do okamžiku dosažení interakční plochy. Změnu působících vnitřních sil lze interpretovat jako pohyb podél přímky spojující počátek souřadné soustavy (0,0,0) a bod určený působícími vnitřními silami (NEd, MEd,y, MEd,z). Dva průsečíky této přímky s interakční plochou, které lze nalézt, reprezentují dvě sady sil na mezi únosnosti. V každém průsečíku určí program tři síly na mezi únosnosti: návrhovou únosnost NRd a odpovídající návrhové únosnosti v ohybu MRdy, MRdz.
F Ed	Návrhová hodnota působící síly od vnějšího zatížení (bez účinků předpětí)
F Rd1	První sada sil na mezi únosnosti odpovídající prvnímu průsečíku na interakční ploše
F Rd2	Druhá sada sil na mezi únosnosti odpovídající druhému průsečíku na interakční ploše

Řez N - My



Řez horizontální



### 3.1.1.4. Odezva N-M-M

N [ kN ]	Ed,M [ kNm ]	Ed,y,M [ kNm ]	Ed,z [ kNm ]	Extrém ve vlákně	Extrém ve vložce	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
0,00	10,00	0,00	3	2	27,69	100,00	Vyhovuje	

#### Rovina přetvoření

x [ mm ]	d [ mm ]	z [ mm ]	ε [ 1e-4 ]	xε [ 1e-4 ]	yε [ 1e-4 ]	z
138	575	529	2,2	0,0	-13,8	

#### Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zA [ mm <sup>2</sup> ]	y [ mm ]	iz [ mm ]	i
Beton	-18,93	4,80	0,00	19342	0	254	
Tažená výztuž	18,91	5,20	0,00	157	0	-275	
Celkem	-0,02	10,00	0,00				

#### Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y [ mm ]	iz [ mm ]	iε [ 1e-4 ]	ε [ 1e-4 ]	limσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim [ % ]	Využití [ % ]	Posudek
3	70	300	-1,9	-35,0	-1,93	-10,67	18,11		Vyhovuje
5	-70	-300	6,4	0,0	0,00	-10,67	0,00		Vyhovuje

#### Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y [ mm ]	iz [ mm ]	iε [ 1e-4 ]	ε [ 1e-4 ]	limσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim [ % ]	Využití [ % ]	Posudek
2	45	-275	6.0	5000.0	120.40	434.78	27.69		Vyhovuje

#### Upozornění

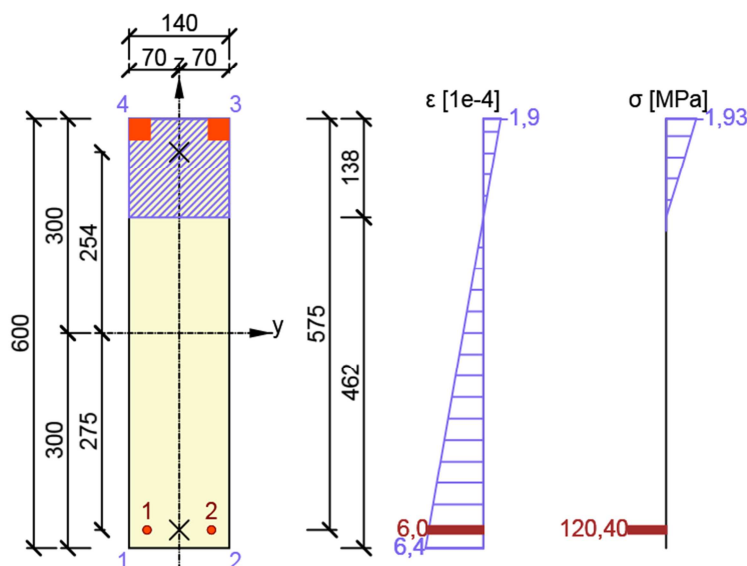
Žádná upozornění

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N Ed	Návrhová hodnota působící normálové síly
M Ed,y	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y
M Ed,z	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z
Extrém ve vlákne	Číslo vlákna, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Extrém ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
x	Výška zóny tláčeného betonu (poloha neutrální osy)
d	Účinná výška průřezu

$\epsilon_x$	Axiální poměrné přetvoření
$\epsilon_y$	Tangenta úhlu mezi osou 'z' a její kolmou projekcí do roviny přetvoření (okolo osy 'y')
$\epsilon_z$	Tangenta úhlu mezi osou 'y' a její kolmou projekcí do roviny přetvoření (okolo osy 'z')
Část průřezu	Část průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel)
N	Hodnota normálové síly přenášené danou částí průřezu
M <sub>y</sub>	Hodnota ohybového momentu okolo osy 'y' přenášeného danou částí průřezu
M <sub>z</sub>	Hodnota ohybového momentu okolo osy 'z' přenášeného danou částí průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y <sub>i</sub>	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z <sub>i</sub>	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\epsilon$	Poměrné přetvoření dané části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vypočtené pro příslušnou kombinaci zatížení mezního stavu únosnosti
$\epsilon_{lim}$	Mezní hodnota poměrného přetvoření dané části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel)
$\sigma$	Napětí v dané části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vypočtené pro příslušnou kombinaci zatížení mezního stavu únosnosti
$\sigma_{lim}$	Mezní hodnota napětí v dané části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel)

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.1.1.5. Smyk

V [ kN ]	EdN [ kN ]	EdČlánek	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
10,00	0,00	6.2.2(1)	44,27	100,00	Vyhovuje

#### Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V [ kN ]	EdV [ kN ]	Rd,cV [ kN ]	Rd,maxV [ kN ]	Rd,rV [ kN ]	Rd,sV [ kN ]	Rd
10,00	22,59	233,24	241,11	0,00	22,59	

#### Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

n c	A [ mm <sup>2</sup> ]	swA [ mm <sup>2</sup> ]	slb [ mm ]	w d [ mm ]	z [ mm ]	v [ ° ]	α [ ° ]	α [ - ]	cw
0	0	157	140	575	529	40,0	90,0	1,00	
C	Rd,ck [ - ]	k	1p [ - ]	lσ [ MPa ]	cpσ [ MPa ]	w dlv [ MPa ]	minlv [ - ]	v [ - ]	l
0,12	1,59	0,15	0,00	0,00	0,00	0,28	0,56	0,60	

#### Upozornění

⚠ Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
--------	------------

V Ed	Návrhová hodnota působící posouvající síly
N Ed	Návrhová hodnota působící normálové síly
Článek	Číslo ustanovení normy (typ metody) použité pro posouzení smyku
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
V Rd,c	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže
V Rd,max	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
V Rd,r	Maximální návrhová hodnota posouvající síly, kterou prvek může přenést bez uplatnění redukce součinitelem Beta podle (6.2.2(6))
V Rd,s	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést při namáhání vzdorující smykové výztuže na mezi kluzu
V Rd	Výsledná návrhová únosnost ve smyku
n c	Počet větví smykové výztuže
A sw	Průřezová plocha třmínkové výztuže
A sl	Průřezová plocha tažené podélné výztuže
b w	Šířka průřezu v místě těžiště průřezu
d	Účinná výška průřezu
z	Rameno vnitřních sil
θ	Úhel mezi betonovými tlakovými diagonálami a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α	Úhel mezi smykovou výztuží a osou nosníku kolmou na posouvající sílu
α cw	Součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačném pásu
C Rd,c	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
k 1	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
p l	Stupeň vyztužení podélnou tahovou výztuží
σ cp	Normálová síla v průřezu od zatížení nebo předpětí
σ wd	Návrhové napětí smykové výztuže podle poznámky 2 čl. 6.2.3 (3)
u min	Součinitel pro výpočet návrhové únosnosti ve smyku u prvku bez smykové výztuže
u	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku
u 1	Součinitel redukce pevnosti betonu v tlaku při výpočtu únosnosti ve smyku

### 3.1.1.6. Kroucení

T	Ed	Využití	Mez	Posudek
[ kNm ]		[ % ]	[ % ]	
0,00		0,00	100,00	Vyhovuje

#### Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T	EdT	Rd,cT	Rd,maxT	Rd,sT	Rd
[ kNm ]	[ kNm ]	[ kNm ]	[ kNm ]	[ kNm ]	[ kNm ]
0,00	4,56	15,14	0,00	4,56	

#### Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A	k <sub>u</sub>	k <sub>t</sub>	effA	swA	slA	sp
[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm ]	[ mm ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	
45221	1253	57	0	0	0	

#### Upozornění

- ⚠ Nelze vytvořit náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení automaticky z obrysů třmínků, protože není zadán žádný třmínek účinný na kroucení
- ⚠ Jako náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení byl použit tenkostěnný obdélníkový průřez vytvořený automaticky z plochy a obvodu původního (skutečného) průřezu
- ⚠ Nelze určit třmínek pro posouzení kroucení, protože žádný třmínek není označen jako účinný na kroucení.

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
T Ed	Návrhová hodnota působícího krouticího momentu
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
T Rd,c	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
T Rd,max	Návrhová únosnost v kroucení
T Rd,s	Návrhová hodnota maximálního krouticího momentu, kterou prvek může přenést při namáhání výztuže vzdorující kroucení na mezi kluzu
T Rd	Rozhodující návrhový krouticí moment na mezi únosnosti
A k	Plocha omezená střednicemi spojených stěn průřezu, včetně ploch vnitřních otvorů
u k	Obvod plochy Ak

t eff	Účinná tloušťka stěny
A sw	Průřezová plocha třmínkové výztuže použité k posouzení kroucení
A sl	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení

Náhradní tenkostěnný průřez nebyl vytvořen

### 3.1.1.7. Interakce

N	Ed	M	Edy	M	Edz	V	Ed	T	Ed	Využití	V+T	Využití	V+T+M	Využití	Mez	Posudek
[ kN ]		[ kNm ]		[ kNm ]		[ kN ]		[ kNm ]		[ % ]		[ % ]		[ % ]	[ % ]	
0,00		10,00		0,00		10,00		0,00		44,27		27,69		44,27	100,00	Vyhovuje

#### Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

V	Rd,c	T	Rd,c	V	Rd,max	T	Rd,max	rce.	6.31	rce.	6.29	Využití	Mez	Posudek
[ kN ]		[ kNm ]		[ kN ]		[ kNm ]		[ % ]		[ % ]		[ % ]	[ % ]	
22,59		4,56		233,24		15,14		44,27		4,29		44,27	100,00	Vyhovuje

#### Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

Δ	F	td,s	Δ	F	td,t	Δ	F	td	Δε	s	Δε	t	Extrém	ve	Využití	Mez	Posudek
[ kN ]		[ kN ]		[ kN ]		[ kN ]		[ kN ]	[ 1e-4 ]		[ 1e-4 ]		vložce		[ % ]	[ % ]	
11,92		0,00		11,92		11,92		0,0		0,0		2			27,69	100,00	Vyhovuje

#### Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y	i	z	i	Δε	ε	lim	Δσ	σ	lim	Využití	Posudek
	[ mm ]		[ mm ]		[ 1e-4 ]	[ 1e-4 ]	[ 1e-4 ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ % ]	
2	45		-275		0,0	6,0	5000,0	0,00	120,40	434,78	27,69	Vyhovuje

#### Upozornění

⚠ Přidavné poměrné přetvoření od posouvající síly nelze určit, protože není zadána smyková výztuž a tudíž není možné použít příhradovou analogii.

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Symbol	Vysvětlení
N Ed	Návrhová hodnota působící normálové síly
M Ed,y	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y
M Ed,z	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z
V Ed	Návrhová hodnota působící posouvající síly
T Ed	Návrhová hodnota působícího kroucího momentu
Využití V+T	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Využití V+T+M	Vypočtená hodnota využití průřezu pro smyk, ohyb a kroucení vztažená k mezní hodnotě
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
V Rd,c	Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže



T Rd,c	Návrhový krouticí moment při vzniku trhlin
V Rd,max	Návrhová hodnota maximální posouvající síly, kterou prvek může přenést, omezená rozdrčením tlakových diagonál
T Rd,max	Návrhová únosnost v kroucení
Eq.6.31	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.31) EN 1992-1-1
Eq.6.29	Hodnota využití průřezu podle nerovnice (6.29) EN 1992-1-1
A sl	Plocha podélné výztuže nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
F sl	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení
F sl,lim	Mezní hodnota tahové síly v podélné výztuži nacházející se uvnitř třmínku účinného na kroucení ( $F_{sl,lim}=A_{sl} \cdot f_{yd}$ )
A sw	Průřezová plocha třmínkové výztuže použité k posouzení kroucení
F sw	Tahová síla způsobená posouvající silou a kroucením v třmínkové výztuži použité k posouzení kroucení
F sw,lim	Mezní hodnota tahové síly v třmínkové výztuži účinné na kroucení ( $F_{sw,lim}=A_{sw} \cdot f_{ywd}$ )
$\Delta F_{td,s}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou
$\Delta F_{td,t}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená kroucením
$\Delta F_{td}$	Přídavná tahová síla v podélné výztuži způsobená posouvající silou a kroucením
$\Delta \epsilon_s$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou
$\Delta \epsilon_t$	Přídavné tahové poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené kroucením
Extr. ve vložce	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y i	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z i	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
$\Delta \epsilon$	Přídavné poměrné přetvoření podélné výztuže způsobené posouvající silou a kroucením
$\epsilon$	Poměrné přetvoření podélné výztuže/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
$\epsilon_{lim}$	Mezní hodnota poměrného přetvoření podélné výztuže/kabelu
$\Delta \sigma$	Přídavné tahové napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou a kroucením
$\sigma$	Napětí v podélné výztuži/kabelu způsobené posouvající silou, kroucením a ohybem
$\sigma_{lim}$	Mezní hodnota napětí v podélné výztuži/kabelu

### 3.1.1.8. Omezení napětí

#### Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
\$7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	11,34	100,00	Vyhovuje

#### Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
\$7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	10,79	100,00	Vyhovuje

#### Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y [ mm ]	iz [ mm ]	iN [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim	Využití [ % ]	Posudek
\$7.2(3)-Quasi	3	70	300	0,00	7,00	0,00	-0.82	-7,20	11,34		Vyhovuje

#### Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y [ mm ]	iz [ mm ]	iN [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim	Využití [ % ]	Posudek
\$7.2(5)-Char	2	45	-275	0,00	7,00	0,00	5,11	400,00	1,28		Vyhovuje

#### Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y [ mm ]	iz [ mm ]	iN [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim	Využití [ % ]	Posudek
\$7.2(3)-Quasi	3	70	300	0,00	7,00	0,00	-0,78	-7,20	10,79		Vyhovuje

#### Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y [ mm ]	iz [ mm ]	iN [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zσ [ MPa ]	σ [ MPa ]	lim	Využití [ % ]	Posudek
\$7.2(5)-Char	2	45	-275	0,00	7,00	0,00	17,22	400,00	4,31		Vyhovuje

#### Součinitel dotvarování

Způsob určení	t [ d ]	t [ d ]	0t [ d ]	sRH [ % ]	Použit γ	ltφ (t,t0)
Automatické	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,79

#### Upozornění

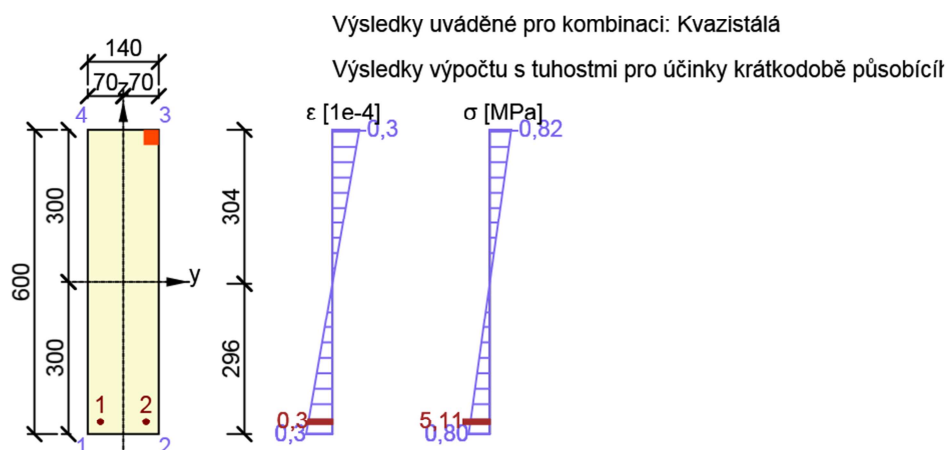
Žádná upozornění

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
Typ posudku	Číslo ustanovení normy a typ kombinace použité pro posouzení omezení napětí

Část průřezu	Specifikace části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel), ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Index	Číslo vlákna betonu, výztužné vložky nebo předpjatého kabelu, ve kterých byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Vlákno	Číslo vlákna betonu, ve kterém byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
Vložka	Číslo výztužné vložky, ve které byla zjištěna extrémní hodnota posuzované veličiny
y <sub>i</sub>	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z <sub>i</sub>	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
N	Normálová síla pro příslušnou kombinaci zatížení
M <sub>y</sub>	Ohybový moment okolo osy y pro příslušnou kombinaci zatížení
M <sub>z</sub>	Ohybový moment okolo osy z pro příslušnou kombinaci zatížení
σ	Napětí vypočtené v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
σ <sub>lim</sub>	Mezní hodnota napětí v části průřezu (vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) pro příslušnou kombinaci zatížení
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t <sub>0</sub>	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t <sub>s</sub>	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
RH	Relativní vlhkost okolního prostředí
Použití γ <sub>lt</sub>	Použití součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
φ(t,t <sub>0</sub> )	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.1.1.9. Šířka trhlin

#### Šířka trhlin - krátkodobé účinky

N [ kN ]	M [ kNm ]	y <sub>M</sub> [ kNm ]	z <sub>w</sub> [ mm ]	k <sub>w</sub> [ mm ]	lim [ % ]	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
0,00	7,00	0,00	0,000	0,400	0,00	100,00		Vyhovuje

#### Podrobné posouzení betonu

Vlákno	y [ mm ]	iz [ mm ]	iε [ 1e-4 ]	σ [ MPa ]
3	70	300	-0,3	-0,82
5	-70	-300	0,3	0,80

#### Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y [ mm ]	iz [ mm ]	iε [ 1e-4 ]	σ [ MPa ]
--------	-------------	--------------	----------------	--------------

2	45	-275	0,3	5,11
---	----	------	-----	------

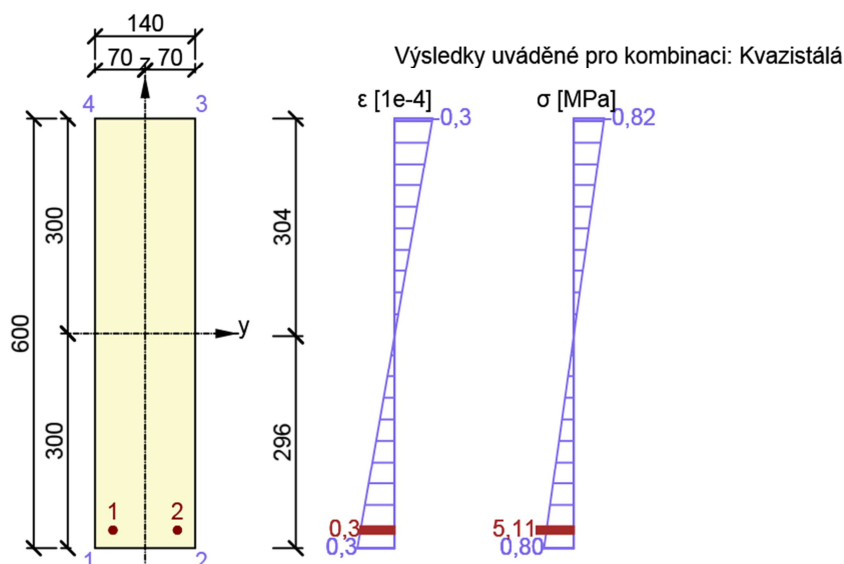
### Upozornění

⚠ Trhliny nevznikají - v nejvíce tažených vláknech betonového průřezu není překročena efektivní pevnost betonu v tahu dle čl. 7.1 (2)

### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M <sub>y</sub>	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M <sub>z</sub>	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
w <sub>k</sub>	Šířka trhlín vypočtená podle čl. 7.3.4
w <sub>lim</sub>	Mezní hodnota šířky trhlín podle tabulky 7.1N
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
y <sub>i</sub>	Souřadnice 'y' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
z <sub>i</sub>	Souřadnice 'z' části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vztažená k těžišti průřezu
ε	Poměrné přetvoření části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vypočtené pro danou kvazistálou kombinaci zatížení
σ	Napětí v části průřezu (např. vlákno betonu, výztužná vložka, předpjatý kabel) vypočtené pro danou kvazistálou kombinaci zatížení

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.1.1.10. Tuhost

#### Tuhost pro krátkodobé účinky

Typ	N [ kN ]	M [ kNm ]	y M [ kNm ]	z EI [ MNm <sup>2</sup> ]	y EI [ MNm <sup>2</sup> ]	z EA [ MN ]	x
Výsledek	0,00	7,00	0,00	74	4	2434	
Typ	N <sub>r</sub> [ kN ]	M [ kNm ]	y <sub>r</sub>  M [ kNm ]	z <sub>r</sub>  EI [ MNm <sup>2</sup> ]	y <sub>r</sub>  EI [ MNm <sup>2</sup> ]	z <sub>r</sub>  EA [ MN ]	x
Průřez neporušený trhlinou	0,00	16,72	0,00	74	4	2434	

#### Tuhost pro dlouhodobé účinky

Typ	N [ kN ]	M [ kNm ]	y M [ kNm ]	z EI [ MNm <sup>2</sup> ]	y EI [ MNm <sup>2</sup> ]	z EA [ MN ]	x
Výsledek	0,00	7,00	0,00	21	1	666	
Typ	N <sub>r</sub> [ kN ]	M [ kNm ]	y <sub>r</sub>  M [ kNm ]	z <sub>r</sub>  EI [ MNm <sup>2</sup> ]	y <sub>r</sub>  EI [ MNm <sup>2</sup> ]	z <sub>r</sub>  EA [ MN ]	x
Průřez neporušený trhlinou	0,00	18,71	0,00	21	1	666	

#### Mezivýsledky výpočtu tuhosti pro účinky krátkodobě působícího zatížení

A	s A	st A	sc A	β	σ	sr σ	ss
---	-----	------	------	---	---	------	----

[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ - ]	[ - ]	[ MPa ]	[ MPa ]
157	157	0	0,00	1,00	0,00	0,00

**Průřezové charakteristiky pro účinky krátkodobě působícího zatížení**

Typ	A [ mm <sup>2</sup> ]	S [ mm <sup>3</sup> ]	y <sub>S</sub> [ mm <sup>3</sup> ]	z <sub>I</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	y <sub>I</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	z <sub>t</sub> [ mm ]	y <sub>t</sub> [ mm ]	z <sub>x</sub> [ mm ]
Průřez neporušený trhlinou	85098	-301993	0	2603048006	139423765	0	-4	304

**Mezivýsledky výpočtu tuhosti pro účinky dlouhodobě působícího zatížení**

A	sA	stA	sc	ζ	β	σ	sr	σ	ss
[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ mm <sup>2</sup> ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]	[ MPa ]
157	157	0	0,00	0,50		0,00	0,00		

**Průřezové charakteristiky pro účinky dlouhodobě působícího zatížení**

Typ	A [ mm <sup>2</sup> ]	S [ mm <sup>3</sup> ]	y <sub>S</sub> [ mm <sup>3</sup> ]	z <sub>I</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	y <sub>I</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	z <sub>t</sub> [ mm ]	y <sub>t</sub> [ mm ]	z <sub>x</sub> [ mm ]
Průřez neporušený trhlinou	88158	-1143522	0	2834468583	145620481	0	-13	313

**Součinitel dotvarování**

Způsob určení	t [ d ]	t [ d ]	0t [ d ]	s <sub>RH</sub> [ % ]	Použit	γ	lt	φ	(t,t <sub>0</sub> )
Automatické	18250,0	28,0	7,0	65	Ne		2,79		

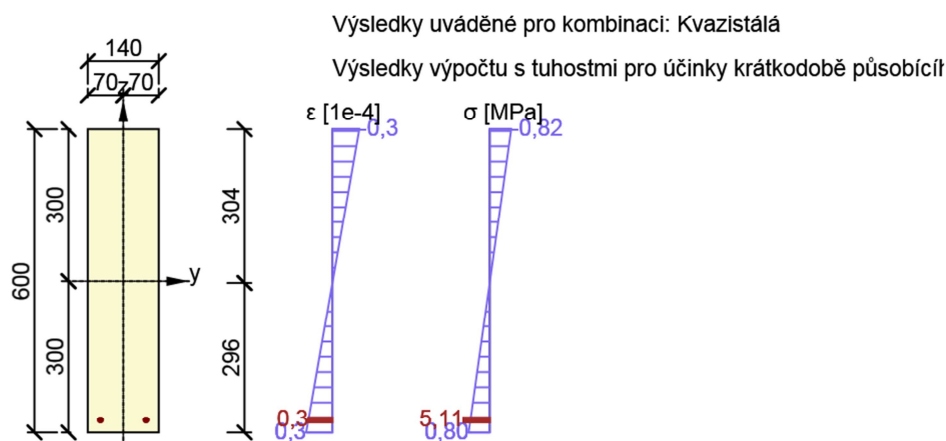
**Upozornění**

Žádná upozornění
------------------

**Vysvětlení**

Symbol	Vysvětlení
Typ	Indikace typu výsledku průřez porušený/neporušený trhlinou
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M <sub>y</sub>	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M <sub>z</sub>	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
EI <sub>y</sub>	Ohybová tuhost okolo osy y
EI <sub>z</sub>	Ohybová tuhost okolo osy z
EA <sub>x</sub>	Axiální tuhost
N <sub>r</sub>	Normálová síla na mezi vzniku trhlin
M <sub>yr</sub>	Ohybový moment okolo osy y na mezi vzniku trhlin
M <sub>zr</sub>	Ohybový moment okolo osy z na mezi vzniku trhlin
A <sub>s</sub>	Celková plocha průřezu podélné výztuže
A <sub>st</sub>	Plocha tažené podélné výztuže v zóně porušené trhlínami
A <sub>sc</sub>	Plocha tlačené podélné výztuže v zóně tlačného betonu průřezu porušeného trhlínami
ζ	Rozdělovací součinitel (EN 1992-1-1, rovnice 7.19)
σ <sub>s</sub>	Napětí v tažené výztuži vypočtené za předpokladu průřezu porušeného trhlínami
σ <sub>sr</sub>	Napětí v tažené výztuži vypočtené za předpokladu průřezu porušeného trhlínami při zatížení na mezi vzniku trhlin
β	Součinitel, kterým se zohledňuje vliv doby trvání nebo opakování zatížení na průměrnou hodnotu poměrného přetvoření
A	Plocha ideálního průřezu
S <sub>y</sub>	Statický moment plochy ideálního průřezu okolo osy y
S <sub>z</sub>	Statický moment plochy ideálního průřezu okolo osy z
I <sub>y</sub>	Moment setrvačnosti ideálního průřezu okolo osy y
I <sub>z</sub>	Moment setrvačnosti ideálního průřezu okolo osy z
t <sub>y</sub>	Vzdálenost mezi těžištěm průřezu porušeného/neporušeného trhlínami a těžištěm původního průřezu
t <sub>z</sub>	Vzdálenost mezi těžištěm průřezu porušeného/neporušeného trhlínami a těžištěm původního průřezu
x	Výška zóny tlačného betonu (poloha neutrální osy)
t	Stáří betonu v uvažovaném okamžiku
t <sub>0</sub>	Stáří betonu ve dnech v okamžiku vnesení zatížení
t <sub>s</sub>	Stáří betonu na začátku smršťování vysycháním (nebo nabýváním); obvykle je to na konci ošetřování betonu
RH	Relativní vlhkost okolního prostředí
Použit γ <sub>lt</sub>	Použit součinitel odhadu dlouhodobého vývoje zpožděného poměrného přetvoření podle přílohy B, čl. B.105 (103)
φ (t,t <sub>0</sub> )	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.1.1.11. Průhyb

N [ kN ]	M [ kNm ]	yM [ kNm ]	zλ	λ d	Využití [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
0,00	7,00	0,00	2,61	211,29	1,23	100,00	Vyhovuje
l [ mm ]	n [ mm ]	effd [ mm ]	K	ρ [ % ]	ρ [ % ]	σ [ MPa ]	s
1200	1500	575	1,5	0,20	0,40	81,64	

#### Upozornění

❗ Poměr rozpětí k účinné výšce splňuje podmínky podle čl. 7.4.2 EN 1992-1-1. Proto není třeba průhyb určit výpočtem.

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N	Normálová síla pro kvazistálou kombinaci zatížení
M y	Ohybový moment okolo osy y pro kvazistálou kombinaci zatížení
M z	Ohybový moment okolo osy z pro kvazistálou kombinaci zatížení
Využití	Vypočtená hodnota využití průřezu nebo části průřezu (např. výztužné vložky) vztažená k mezní hodnotě
Mez	Mezní hodnota využití průřezu
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
λ	Poměr rozpětí k účinné výšce
λ d	Mezní poměr rozpětí k účinné výšce spočtený dle 7.16a a 7.16b , vynásobený opravnými součiniteli vyjadřujícími druh použité výztuže a další veličiny dle 7.4.2 (2)
l n	Světlná vzdálenost mezi líci podpor
l eff	Účinné rozpětí prvku
d	Účinná výška průřezu
K	Součinitel, kterým se zohledňují různé nosné systémy
ρ	Požadovaný stupeň vyztužení tahovou výztuží ve středu rozpětí (u konzoly ve vetknutí) na ohybový moment vyvozený návrhovým zatížením
ρ'	Požadovaný stupeň vyztužení tlakovou výztuží ve středu rozpětí (u konzoly ve vetknutí) na ohybový moment vyvozený návrhovým zatížením
ρ 0	Referenční stupeň vyztužení
σ s	Tahové napětí ve výztuži ve středu rozpětí (ve vetknutí konzoly) při návrhovém zatížení v mezním stavu použitelnosti

### 3.1.1.12. Konstrukční zásady

N [ kN ]	EdM [ kNm ]	Ed,yM [ kNm ]	Ed,z	Využití pod [ % ]	Využití smyk [ % ]	Využití předpětí [ % ]	Rozhodující [ % ]	Mez [ % ]	Posudek
0,00	10,00	0,00		66,62	0,00	0,00	66,62	100,00	Vyhovuje

#### Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota vyp	Hodnota mez	Využití	Posudek
-----	-------------	-------------	---------	---------

			[ % ]	
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	0,20	0,13	66,62	Vyhovuje
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	0,19	4,00	4,67	Vyhovuje
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	80	21	26,25	Vyhovuje
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	90	350	25,71	Vyhovuje

#### Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota vyp	Hodnota mez	Využití [ % ]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,00	Vypnuto
Maximální stupeň vyztužení smykovou výztuží (6.2.3 (3)) [%]	0,00	0,00	0,00	Vypnuto
Maximální vzdálenost třmínek (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,00	Vypnuto
Maximální příčná vzdálenost větví třmínek (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,00	Vypnuto
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,00	Vypnuto

#### Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b [ mm ]	wd [ mm ]	A [ mm <sup>2</sup> ]	cf [ MPa ]	ykf [ MPa ]	ydf [ MPa ]	ckf [ MPa ]	ctmf [ MPa ]	cd
140	575	84000	500,00	434,78	16,00	1,90	10,67	

#### Upozornění

⚠ V průřezu nebyla nalezena smyková výztuž
--

#### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
N Ed	Návrhová hodnota působící normálové síly
M Ed,y	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy y
M Ed,z	Návrhová hodnota ohybového momentu působícího okolo osy z
Využití pod	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro podélnou výztuž
Využití smyk	Extrémní poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady pro smykovou výztuž
Rozhodující	Rozhodující poměr vypočtené a mezní hodnoty vyjadřující konstrukční zásady
Využití	Poměr vypočtené či zadané veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu a její požadované mezní hodnoty
Mez	Mezní poměr veličin reprezentujících konstrukční zásady
Posudek	Výsledek posouzení průřezu
Typ	Typ kontrolované konstrukční zásady
Hodnota vyp	Vypočtená nebo zadaná veličina vyjadřující danou konstrukční zásadu
Hodnota mez	Mezní hodnota veličiny vyjadřující danou konstrukční zásadu

## 4. Seznam dimenzačních dílců

### 4.1. Dimenzační dílec M 1

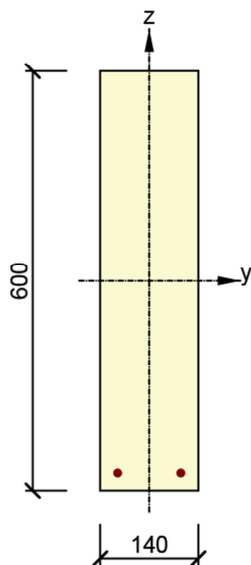
Typ dílce	Nosník	
Stupeň vlivu prostředí	X0	
Relativní vlhkost	65	%
□ inf	Vypočtený	-
Význam nosného prvku	Velký	

#### Data pro posouzení průhybu

Světlá vzdálenost mezi lící podpor (5.3.2.2 (1))	1,20	m
Podmínky uložení - vlevo	Spojité prvek	
Šířka podporujícího prvku - vlevo (5.3.2.2 (1))	0,30	m
Podmínky uložení - vpravo	Spojité prvek	
Šířka podporujícího prvku - vpravo (5.3.2.2 (1))	0,30	m

## 5. Seznam vyztužených průřezů

### 5.1. Vyztužený průřez R 1



#### Části průřezu

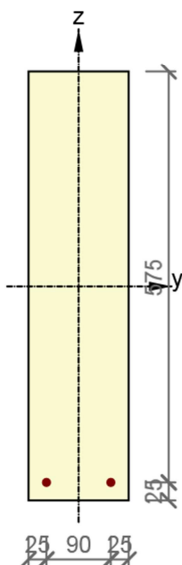
		Materiál
Obdélníkový průřez	140 / 600mm	C16/20

#### Průřezové charakteristiky

A [ mm <sup>2</sup> ]	S <sub>y</sub> [ mm <sup>3</sup> ]	S <sub>z</sub> [ mm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [ mm <sup>4</sup> ]	C <sub>gy</sub> [ mm ]	C <sub>gz</sub> [ mm ]	i <sub>y</sub> [ mm ]	i <sub>z</sub> [ mm ]
84000	0	0	2520000000	137200000	0	0	173	40

#### Krytí k hranám průřezu

	Krytí [ mm ]
Horní povrch	20
Dolní povrch	20
Ostatní povrchy	20



#### Podélná výztuž

	Ø [ mm ]	Material	y [ mm ]	z [ mm ]
1	10	B 500B	-45	-275
2	10	B 500B	45	-275

## 6. Seznam použitých materiálů

### Beton C16/20

E c	28607,90	MPa
f ck	16,00	MPa
f cm	24,00	MPa
f ctm	1,90	MPa
E cm	28607,90	MPa
□ c2	20,0	1e-4
ε cu2	35,0	1e-4
Exponent - n	2,00	-
Rozměr zrna kameniva	16	mm
Třída cementu	R	
Typ diagramu	Parabolický	

### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
E c	Tečnový modul pružnosti obvyčejného betonu při napětí $\sigma_c = 0$ a ve stáří 28 dní
f ck	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f cm	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f ctk	Charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu
f ctm	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E cm	Sečnový modul pružnosti betonu
ε c1	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f <sub>c</sub>
ε cu	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

### Betonářská ocel B 500B

E	200000,00	MPa
f yk	500,00	MPa
□ uk	0,05	-
Typ zatížení	Vložky	
Povrchové charakteristiky výztuže	Povrch žebírkový	
Třída	B	
Výroba	Za tepla válcovaná	
Typ diagramu	Bilineární s vodorovnou horní větví	

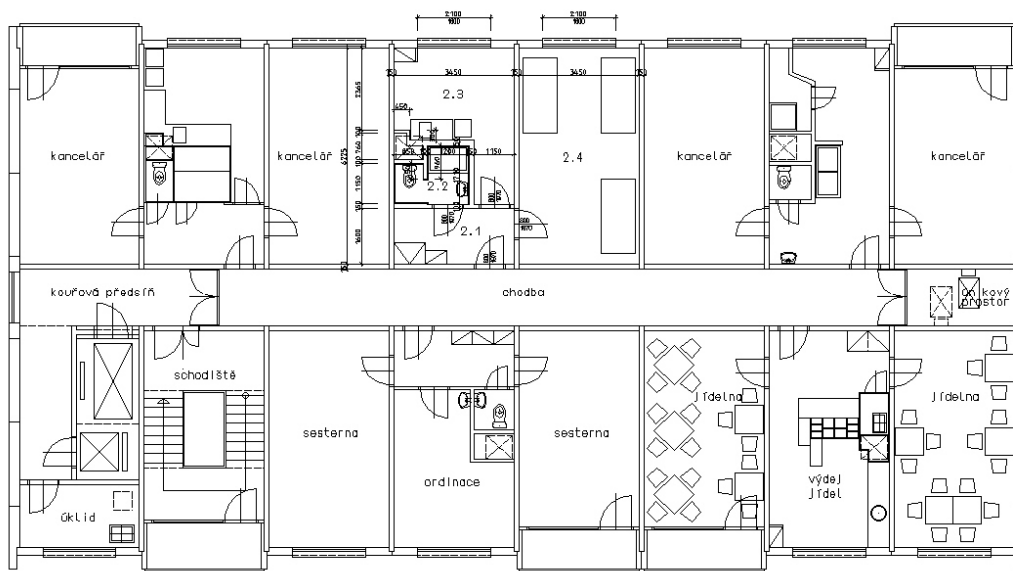
### Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
E	Modul pružnosti výztužné oceli
f yk	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f tk	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
ε uk	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

V Ústí nad Labem, dne 3.6.2014.....Ing. Jaroslav Talacko.



**PŘÍLOHA „P-01“:**  
**VÝKRESY PŮVODNÍHO STAVU OBJEKTŮ ORLICKÁ 1 A 3,**  
**ÚSTÍ NAD LABEM – SEVERNÍ TERASA**

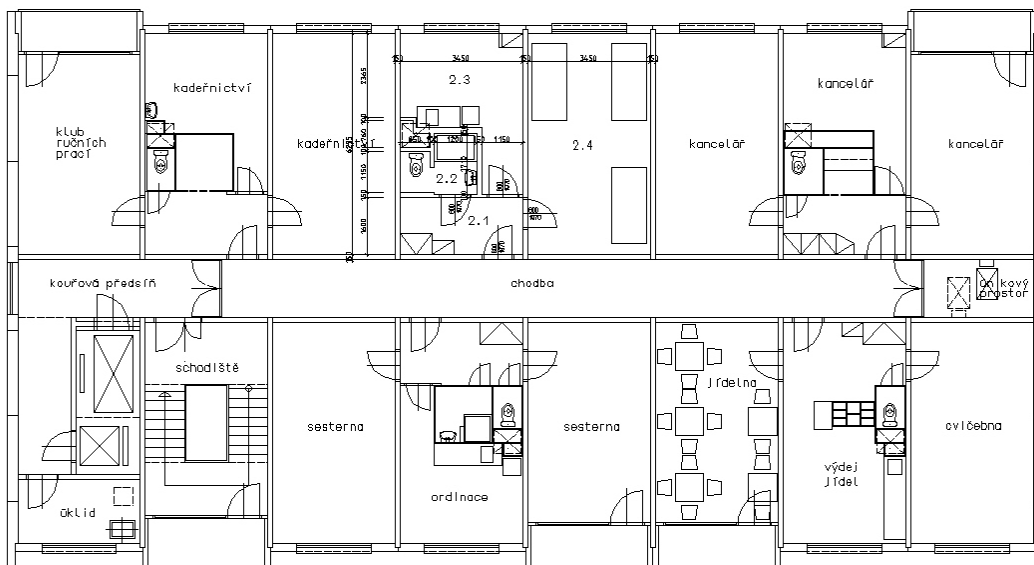


TABULKA MÍSTNOSTÍ  
Pokoj se zvýšenou ošetrovatelskou péčí  
s příslušenstvím

Idola n°101	Rel. n°101	Plac v. 101	Open p. 101	Open n°101
2.1	Plac	0.52	PAC	
2.2	Kaplan, VC	0.6	for 101	for 101
2.3	Kaplan	0.6	PAC	for 101
2.4	PAC	0.6	PAC	for 101

PLATÍ PRO :  
OBJEKT ORLICKÁ 1 4.N.P.

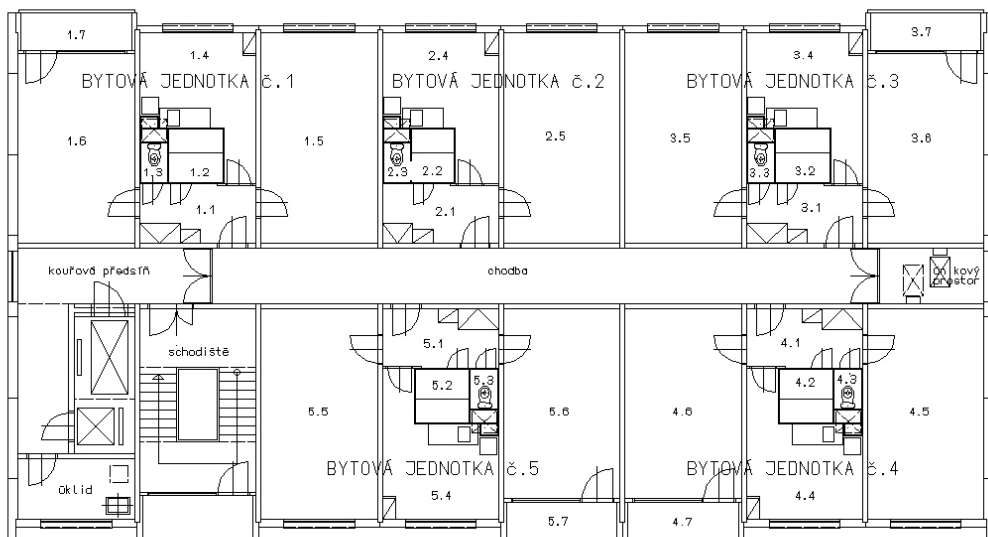
[illegible]



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Dinas airflow	Detail alokasi	Flasme v all	Sipras produksi	Sipras sisa
2.1	Produk	5.52	P4C	
2.2	Kapaloran H	5.6	kar-aklat	kar-aklat v.5.52
2.3	Kuchem	5.25	P4C	kar-aklat sisa.1.52
2.4	Produk produksi	2.45	P4C	

PLATÍ PRO :  
OBJEKT ORLICKÁ 3 2.N.P.

[illegible]

LEGENDY MÍSTNOSTÍ BYTOVÝCH JEDNOTEK

BYTOVÁ JEDNOTKA 8.1	BYTOVÁ JEDNOTKA 8.4
1.1 PRŮVOD	4.1 PRŮVOD
1.2 KAPACITA	4.2 KAPACITA
1.3 V	4.3 V
1.4 KUKYMA	4.4 KUKYMA
1.5 ODYTNÁ HODNOST	4.5 ODYTNÁ HODNOST
1.6 ODYTNÁ HODNOST	4.6 ODYTNÁ HODNOST
1.7 LOKCE	4.7 LOKCE

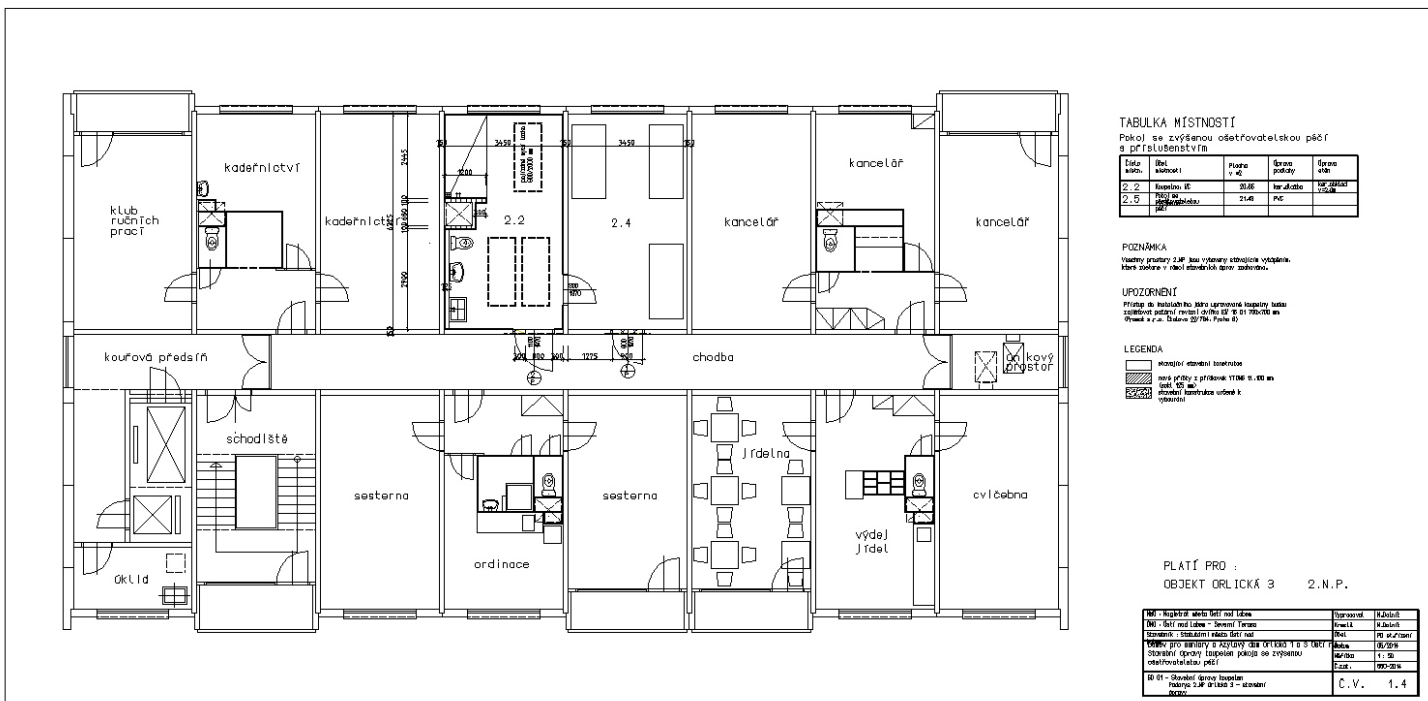
BYTOVÁ JEDNOTKA 6.2	BYTOVÁ JEDNOTKA 6.5
5.1 PŘEDSÍR	5.1 PŘEDSÍR
5.2 KUCHYŇKA	5.2 KUCHYŇKA
5.3 VÍC	5.3 VÍC
5.4 KUCHYŇKA	5.4 KUCHYŇKA
5.5 OBYTNÁ MÍSTNOST	5.5 OBYTNÁ MÍSTNOST
	5.6 OBYTNÁ MÍSTNOST
	5.7 LOUČKA

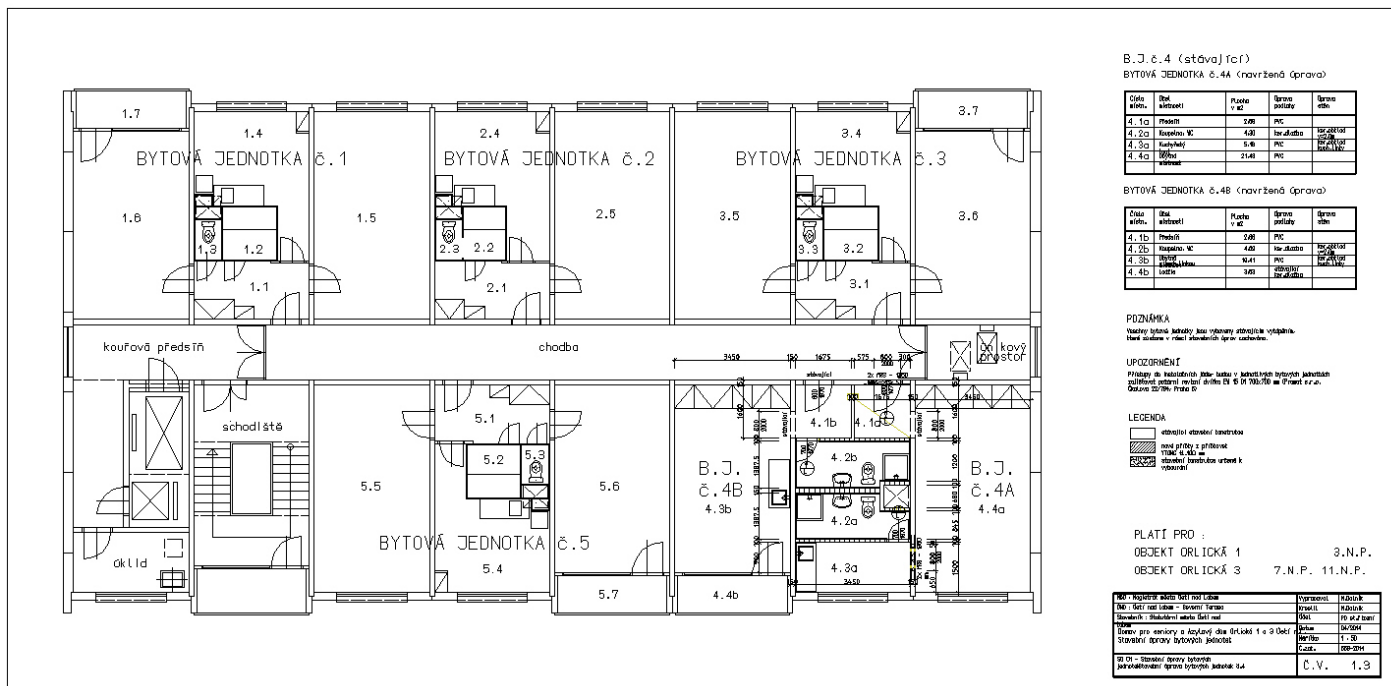
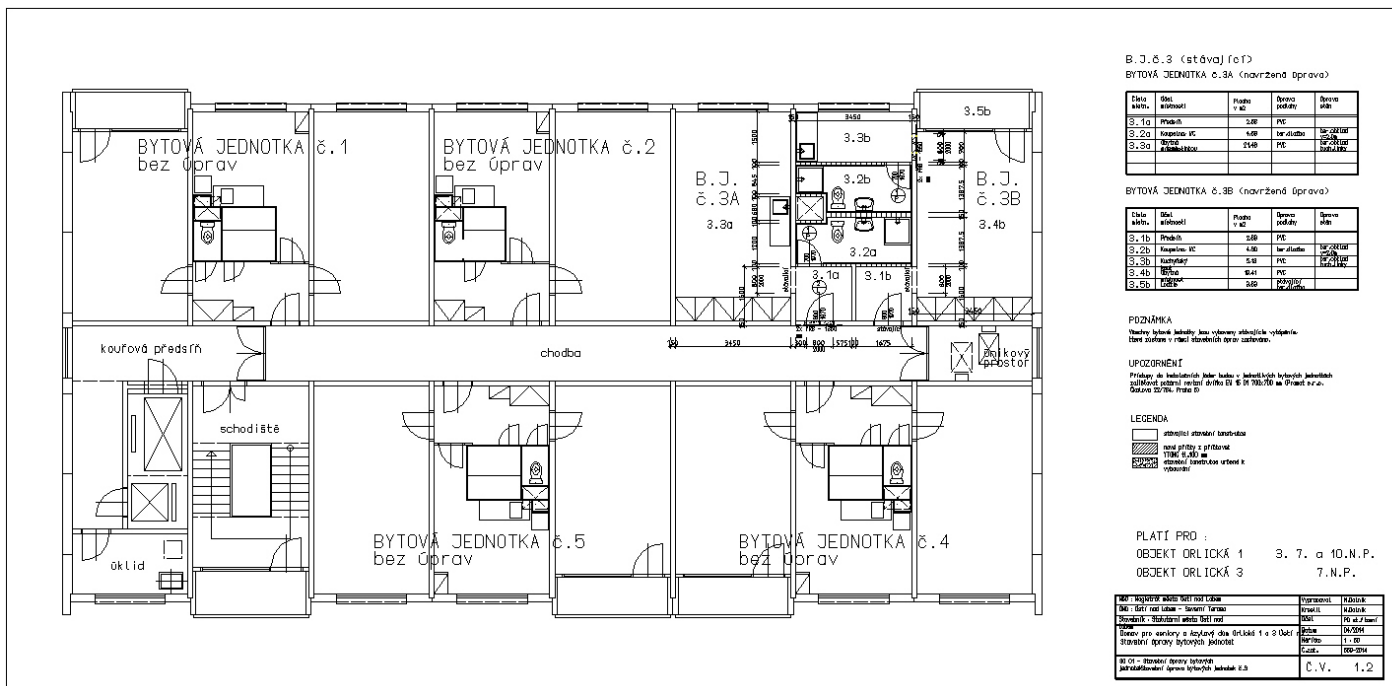
### BYTOVÁ JEDNOTKA č.3

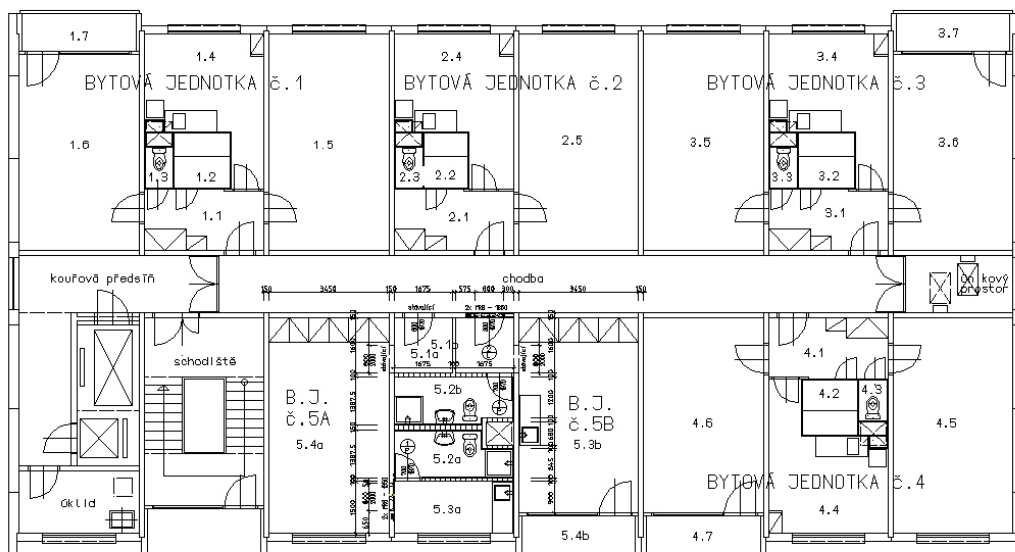
PLATÍ PRO :

OBJEKT ORLICKÁ 1	2.-13.N.P.
OBJEKT ORLICKÁ 3	2.-13.N.P.

[illegible]







B.J. č. 5 (stávající)

BYTOVÁ JEDNOTKA č. 5A (navržená oprava)

Číslo míst.	Účel místnosti	Plocha m <sup>2</sup>	Strop potahy	Strop vlákna
5.1a	Prádelna	2,80	PVC	
5.2a	Kuchyně WC	4,20	keramika	ker. 100/100
5.3a	Kuchyně	5,50	PVC	ker. 100/100
5.4a	obývací	21,40	PVC	ker. 100/100

BYTOVÁ JEDNOTKA č. 5B (navržená oprava)

Číslo míst.	Účel místnosti	Plocha m <sup>2</sup>	Strop potahy	Strop vlákna
5.1b	Prádelna	2,80	PVC	
5.2b	Kuchyně WC	4,20	ker. dlažba	ker. 100/100
5.3b	Kuchyně	5,41	PVC	ker. 100/100
5.4b	obývací	2,80	ker. dlažba	ker. 100/100

POZNÁMKA

Návrh střešní izolace, nosu střešní konstrukce, výhledů  
střešní konstrukce v rámci střešní konstrukce (pro zastřešení).

UPOMÍNKA

Předmět do budovnických plánů budov v budovnických technických  
podmínkách stavebního úřadu číslo ST 29/14/10 na příloze č. 1.

Číslo ST 29/14/10

LEGENDA

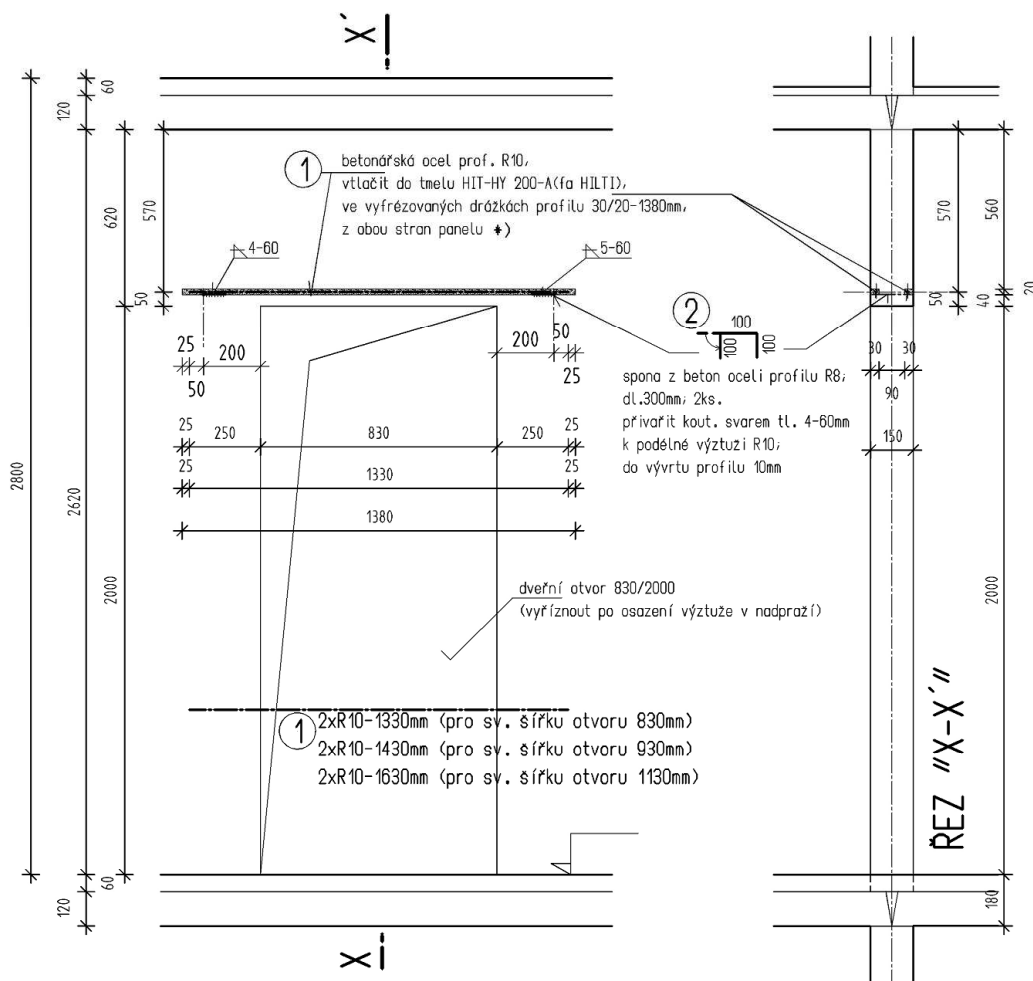
	stavební konstrukce
	střešní konstrukce
	střešní konstrukce
	střešní konstrukce

PLATÍ PRO :

OBJEKT ORLICKÁ 1 7.N.P.

OBJEKT ORLICKÁ 3 10.N.P.

Objekt	Stavba	Stavba	Stavba
Objekt	Stavba	Stavba	Stavba
Objekt	Stavba	Stavba	Stavba
Objekt	Stavba	Stavba	Stavba



↗ variantně lze např. použít tyto tmele: Stati-Cal R30N (fa Statical), HELIBOND MM2 (fa Helifix)

## BETONÁŘSKÁ OCEL: B500B(10505R)

PROJEKTANT:	Ing. Jaroslav Talacko	<b>Ing. Jaroslav Talacko - STATIKA</b>
VYPRACOVAL:	Ing. Jaroslav Talacko	Štefánikova 777/27, 400 01 Ústí n.L.
KRESLIL:		IČO:16436822
INVESTOR:	MĚSTO ÚSTÍ N.L.	číslo autorizace: 0400308
		A4: 1
DOMOV PRO SENIORY A AZYLOVÝ DŮM ORLICKÁ 3, ÚSTÍ N.L.	Datum:	červen 14
PŘESTAVBA BYTOVÝCH JEDNOTEK AZYLOVÉHO BYDLENÍ	Stupeň:	D.P.S.
SO-01- Stavební úpravy bytových jednotek	Č. zak.:	ST29/14
<b>VÝZTUHY NADPRAŽÍ NOVÝCH DVEŘNÍCH OTVORŮ</b>	Měřítko:	1 : 20
<b>VE STĚNÁCH TL. 150 MM; Š=800MM</b>	Č.výkresu:	<b>P - 03</b>