

# STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST (SKR)

## TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÝ VÝPOČET

Z OBORU STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Akce:

Místí komunikace Jamská-Nákupní park, Žďár nad Sázavou  
Návrh prodloužení protihlukové stěny

*Objednatel:* PROfi Jihlava, spol. s r.o.  
Pod Příkopem 6  
586 01, Jihlava

*Investor:* město Žďár nad Sázavou

*Místo stavby:* Žďár nad Sázavou

*Vypracoval:* Ing. Jan Kovářů  
Wolkerova 26, 586 01, Jihlava  
kovaru.jan@seznam.cz, 721 835 540  
ČKAIT 1400609  
Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb

V Jihlavě, září 2021

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Konstrukční řešení

Předmětem této části projektové dokumentace je návrh prodloužení protihlukové zdi v rámci řešení úprav místní komunikace u nákupního parku Jamská ve Žďáře nad Sázavou.

Stávající protihluková stěna zeď je navržena jako odrazivá z dřevěných fošen tl.60mm vsazených mezi ocelové sloupky I160-S235JR v osové rozteči 4,0m. Výška protihlukové stěny je 3,0m.

Založení sloupků stěny bude řešeno na dvoustupňové patky do rostlého terénu. Únosnost základové spáry byla při návrhu uvažovaná hodnotou 200kPa. Základové konstrukce jsou navržena z betonu C20/ 25 – XC2 a betonářské oceli B500B (10 505 (R)). Schéma vyztužení bude provedené dle přiloženého nákresu.

## Seznam použitých podkladů

Podklady stavebních výkresů navržených konstrukcí dodané projekční kanceláří.

Projektová dokumentace je zpracována a řešena podle aktuálních norem Eurokódů, ČSN-EN.

- a/ ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- b/ ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí
- c/ ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí
- d/ ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí

## Zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4

**Větrová oblast:**

Referenční rychlost větru  $v_{b,0}$

Základní rychlost větru  $v_b$

**3**

27,5 m/s

27,5 m/s

výška objektu

3,50 m

**Kategorie terénu**

**3**

Kategorie terénu	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
0 Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři	0,003	1
I Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek	0,01	1
II Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	0,05	2
III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)	0,3	5
IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m	1,0	10

$$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$$

$C_{dir} =$

**1**

$C_{season} =$

**1**

Součinitel orografie  $c_o$

**1**

(sklon terénu do 5%)

Součinitel drsnosti  $c_r(z)$

0,61

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$$

pro

$$z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min})$$

pro

$$z \leq z_{min}$$

$z_0 =$

0,3 m

$z_{min} =$

5 m

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07}$$

$K_r =$

0,22

Střední rychlost větru  $v_m(z)$

16,66 m/s

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$$

Intenzita turbulence  $I_v(z)$

0,36

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_t}{c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)}$$

pro

$$z_{min} \leq z \leq z_{max}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min})$$

pro

$$z \leq z_{min}$$

Součinitel turbulence  $k_t$

**1,0**

**Maximální dynamický tlak  $q_p(z)$**

**0,605 kN/m<sup>2</sup>**

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

Měrná hmotnost vzduchu  $\rho$

1,25 kg/m<sup>3</sup>

Základní dynamický tlak  $q_b$

0,473 kN/m<sup>2</sup>

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z)$$

Součinitel expozice  $c_e(z)$

1,28

$$c_e = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

## NÁVRH PROTIHLUKOVÉ STĚNY

### Návrh rozměrů stěny

výška soklu	0,00 m
výška pohltivé stěny	3,50 m
celková výška stěny	3,50 m
tloušťka stěny	0,06 m
šířka dílce	4,00 m
výška sloupu	3,50 m
průřez sloupu	I 160 m <sup>2</sup>
	18 kg/m

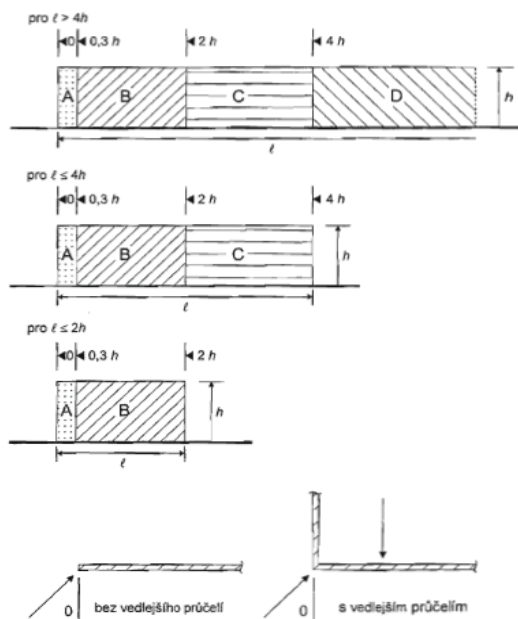
### Svislé síly působící na stěnu

obj.hm.výplně	6,5 kN/m <sup>3</sup>
obj.hm.absorberu	0,65 kN/m <sup>2</sup>
char. síla od sloupu	0,63 kN
char. síla od stěny	5,46 kN
char. síla do patky	6,09 kN

### Vodorovné síly působící na stěnu

max.dyn.tkal větru	0,61 kN/m <sup>2</sup>
tvárový součinitel	1,40 -
návrhový tlak větru	0,85 kN/m <sup>2</sup>
zatížení na stěnu	3,39 kN/m
char.vodorovná síla na patku	11,87 kN
char.moment na patku	20,77 kNm

ČSN EN 1991-1-4



Obrázek 7.19 – Legenda pro volně stojící stěny a zděná zábradlí

Tabulka 7.9 – Doporučené hodnoty součinitelů tlaku  $c_{p,net}$  pro volně stojící stěny a zděná zábradlí

Součinitel plynosti	Oblast	A	B	C	D
$\varphi = 1$	Bez vedlejšího průčelí	$l/h \leq 3$	2,3	1,4	1,2
		$l/h = 5$	2,9	1,8	1,4
		$l/h \geq 10$	3,4	2,1	1,7
	S vedlejšími průčelími s délkou $\geq h^a$	2,1	1,8	1,4	1,2
$\varphi = 0,8$		1,2	1,2	1,2	1,2

<sup>a</sup> Pro vedlejší průčelí s délkami mezi 0,0 a  $h$  lze použít lineární interpolaci.

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 22.09.2021

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,40 [-]

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00$  kN/m<sup>3</sup>

Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 29,00$  °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00$  kPa

Edometrický modul :  $E_{oed} = 24,00$  MPa

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00$  kN/m<sup>3</sup>

## Založení

### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,10$  m

Hloubka základové spáry  $d = 2,10$  m

Tloušťka horního stupně  $t_v = 1,50$  m

Tloušťka základu  $t = 0,60$  m

Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

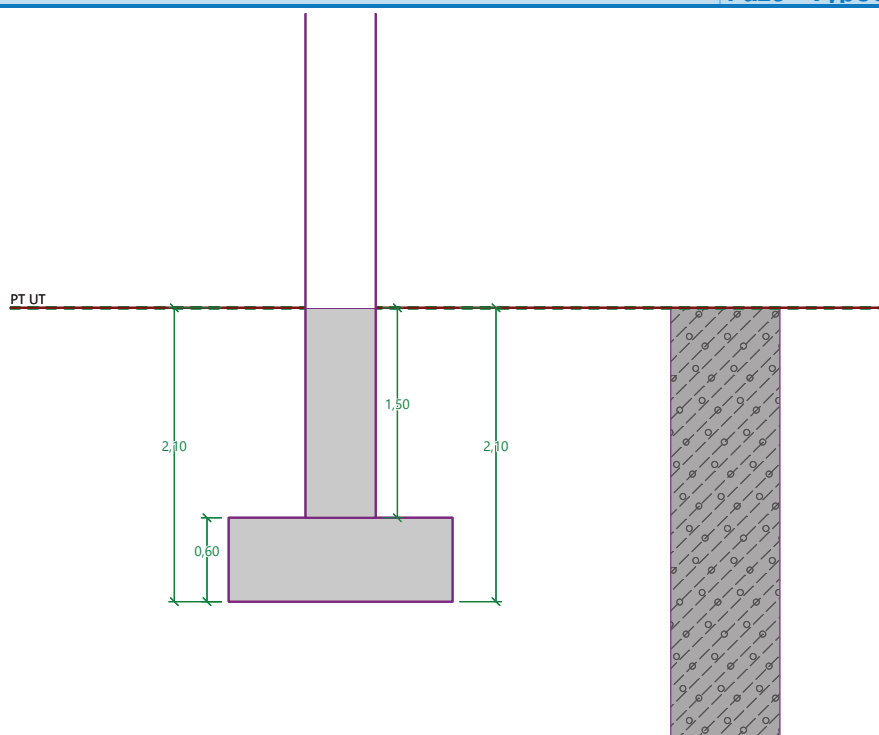
### Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

Název : Založení

Fáze - výpočet : 1 - 0



## Geometrie konstrukce

### Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky  $x = 1,60$  m

Šířka patky  $y = 1,20$  m

Délka horního stupně  $a_{vx} = 0,50$  m

Šířka horního stupně  $a_{vy} = 0,50$  m

Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,50$  m

Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,50$  m

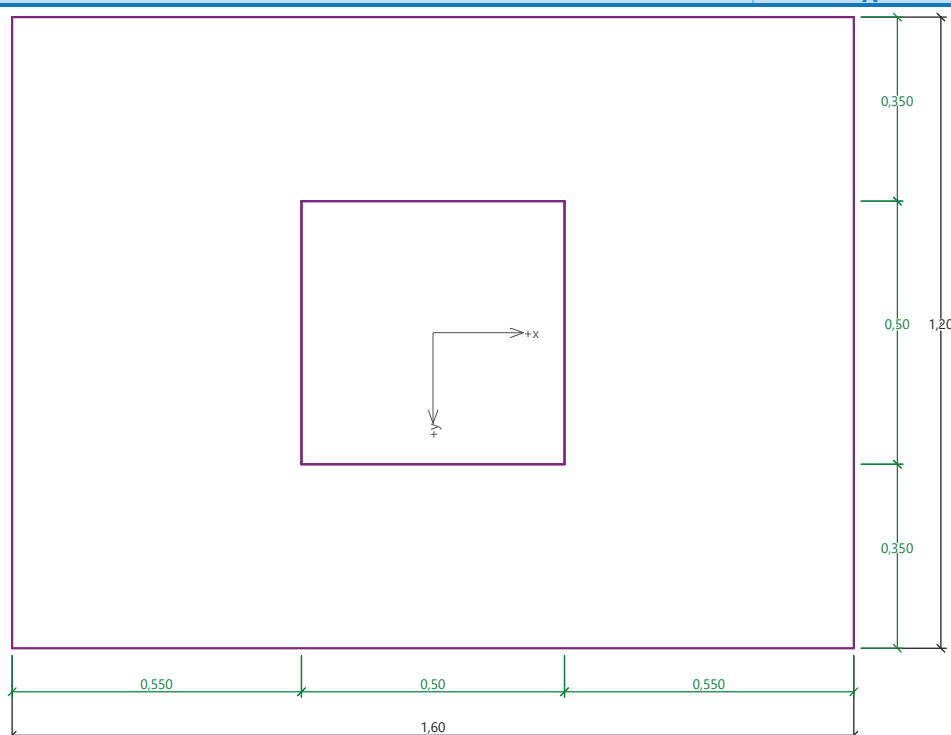
Objem patky =  $1,53 \text{ m}^3$

Objem výkopu =  $4,03 \text{ m}^3$

Objem zásypu =  $2,50 \text{ m}^3$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$$

#### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

#### Ocel příčná: B500B

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F1, konzistence tuhá	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	6,09	-20,77	0,00	11,87	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	4,35	-14,84	0,00	8,48	0,00

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy  $R_d$

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,27	0,23	116,27	200,00	58,14	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,21	0,17	118,93	200,00	59,46	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ano	0,20	0,17	85,75	200,00	42,87	Ano
Zatížení č. 1 - provozní	Ne	0,20	0,17	85,75	200,00	42,87	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 47,41$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 67,64$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost základové půdy  $R_d = 200,00$  kPa

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,47$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 200,00$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 118,93$  kPa

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,171 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,190 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,255 < 0,333$

### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 12,69$  kN

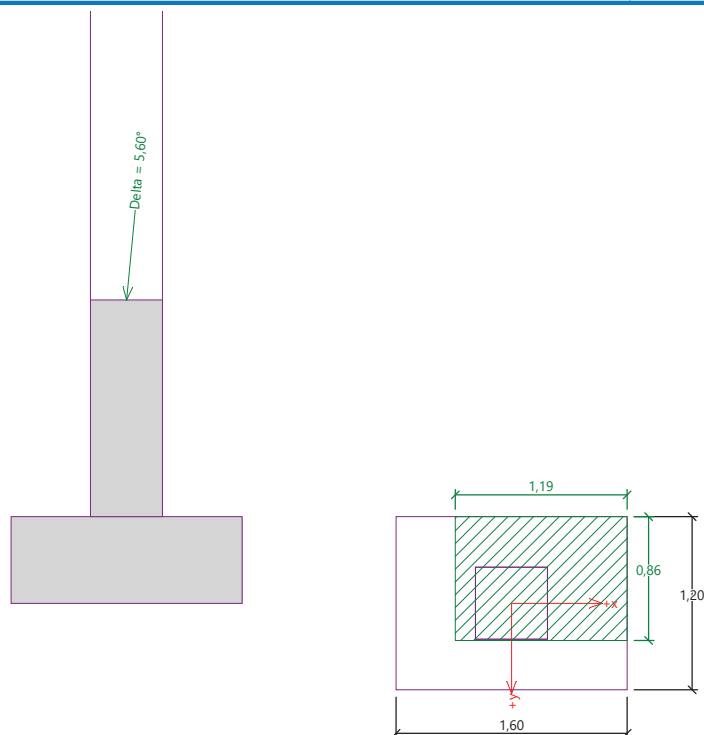
Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 69,58$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 11,87$  kN

### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

### Únosnost základu VYHOVUJE





## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 35,12 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 50,10 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,6 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 14,95 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=105,79$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=250,77$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,124 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,138 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,186 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,4 mm

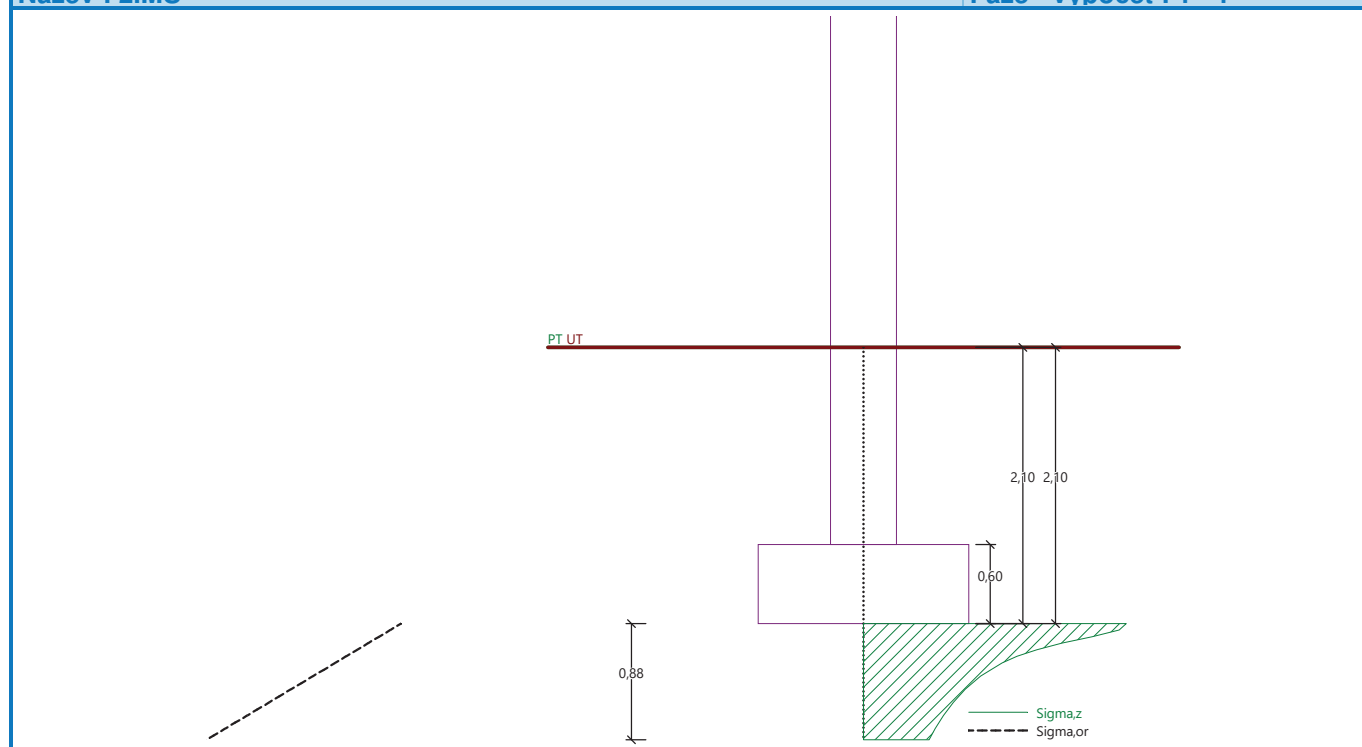
Hloubka deformační zóny = 0,88 m

Natočení ve směru x = 0,312 (tan\*1000); (1,8E-02 °)

Natočení ve směru y = 0,473 (tan\*1000); (2,7E-02 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,20 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 264,86 \text{ kNm} > 9,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

8 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,60 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 374,58 \text{ kNm} > 5,52 \text{ kNm} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 6,09 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,79 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 5,30 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max} = 0,05 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu

$$V_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$$

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 3,31 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 2,78 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,28 m

Délka průřezu  $u = 3,74 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $V_{Ed} = 0,01 \text{ MPa}$

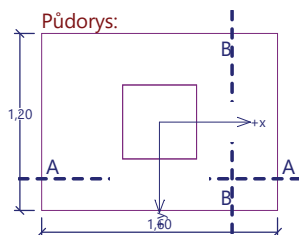
Únosnost nevyztuženého průřezu  $V_{Rd,c} = 1,27 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

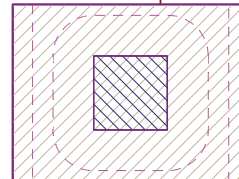
### Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

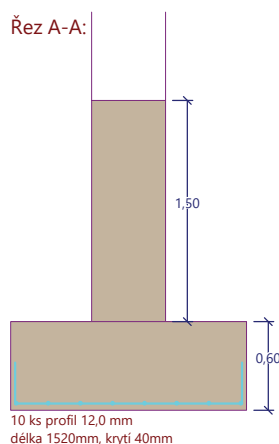


Protlačení - krit. průřez:



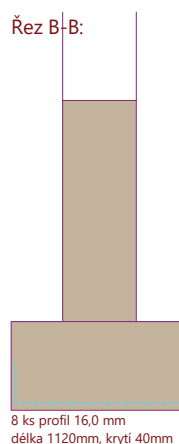
plocha zat., které  
ŽB přenesl smykem  
plocha: 2,50E-01m<sup>2</sup>  
kritický průřez  
délka: 2,00m  
kontrolované průřezy

Řez A-A:



10 ks profil 12,0 mm  
délka 1520mm, krytí 40mm

Řez B-B:



8 ks profil 16,0 mm  
délka 1120mm, krytí 40mm

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

beton - 22. zář 2021

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

22.09.2021

Komentář projektanta:

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-Z 100 Years M16

Předpokládaná životnost (životnost v letech):

100

Číslo artiklu:

2018419 HIT-Z M16x240 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka:

 $h_{ef,opti} = 190,0 \text{ mm}$  ( $h_{ef,limit} = 192,0 \text{ mm}$ )

Materiál:

DIN EN ISO 4042

Certifikát č.:

ETA 12/0006

Vydání I Platný:

28.10.2020 | -

Posouzení:

Návrhová metoda EN 1992-4, Mechanické

Distanční montáž:

 $e_b = 0,0 \text{ mm}$  (bez distanční montáže);  $t = 10,0 \text{ mm}$ 

Kotevní deska<sup>R</sup>:

 $l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Profil:

I profil, I 160; (V x Š x T x T) = 160,0 mm x 74,0 mm x 9,5 mm x 9,5 mm

Základní materiál:

s trhlinami beton, C20/25,  $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 1\,500,0 \text{ mm}$ , teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu  $\gamma_c = 1,500$ 

Montáž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž:

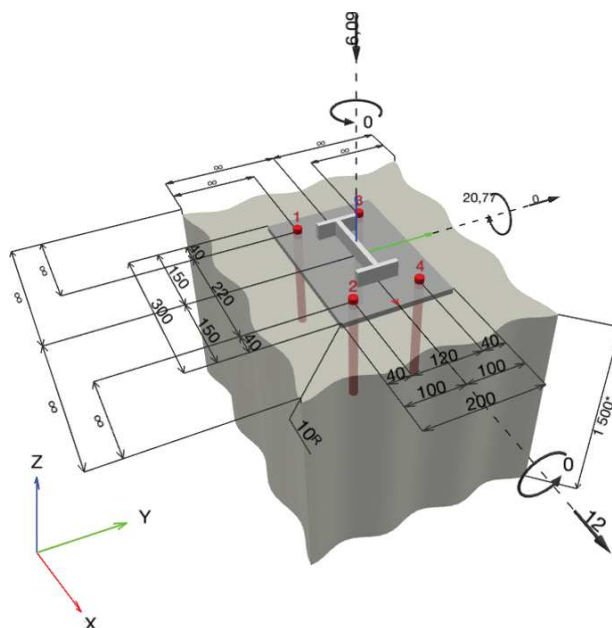
Rozteč výztuže < 150 mm (jakýkoliv Ø) nebo < 100 mm ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )

s podélnou výztuží okraje  $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$  + uzavřená síť (třmínky, háky)  $s \leq 100,0 \text{ [mm]}$ 

Je přítomna výztuž bránící rozštěpení betonu podle EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2)

<sup>R</sup> - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

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



**www.hilti.cz**

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|  
beton - 22. zář 2021

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

22.09.2021

**1.1 Kombinace zatížení**

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = -6,090$ ; $V_x = 12,000$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 20,770$ ; $M_z = 0,000$ ;	Ne	ne	100

**www.hilti.cz**

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílní projekt / pozice č.:

|  
beton - 22. zář 2021

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

22.09.2021

## 2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

Zatížení	Posouzení	Výpočtové hodnoty [kN]		Využití	Stav
		Zatížení	Únosnost	$\beta_N / \beta_V$ [%]	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	84,169	84,901	100 / -	OK
Smyk	Porušení oceli (bez distanční montáže)	3,000	38,400	- / 8	OK

Zatížení	$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk	0,991	0,046	1,000	87	OK

## 3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

**Upevnění je bezpečné!**

**www.hilti.cz**

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

|  
beton - 22. zář 2021

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

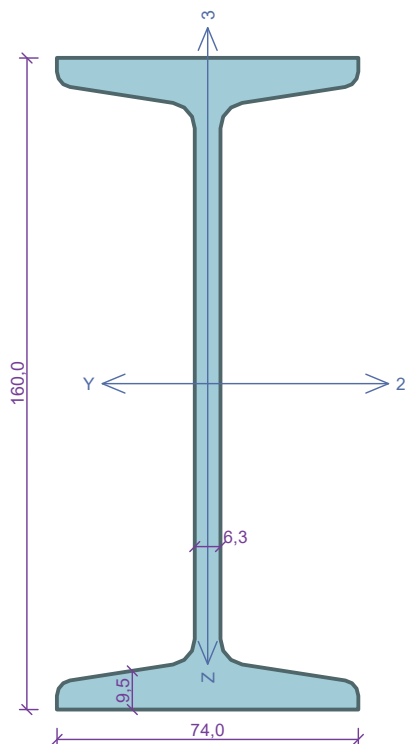
4

22.09.2021

## 4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

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

# I 160



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

## Průřez I(IPN) 160

Průřezová plocha:  $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 37,0 \text{ mm}$   $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,970E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$

## Materiál: EN 10210-1 : S 235

### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa  
 Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa  
 Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -6,090 \text{ kN}$   
 $V_z = 11,870 \text{ kN}$   $M_y = 20,770 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,500 m

$L_z = 3,500 \text{ m}$   $k_z = 0,700$   $L_{cr,z} = 2,450 \text{ m}$   
 $L_y = 3,500 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,500 \text{ m}$

### Parametry klopení

S klopením se nepočítá

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$11,870 \text{ kN} < 142,943 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -6,090 \text{ kN}$ ;  $M_y = 20,770 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -480,390 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$

$|0,013 + 0,652 + 0,000| = |0,665| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -151,116 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$

$|0,040 + 0,652 + 0,000| = |0,692| < 1$  **Vyhovuje**

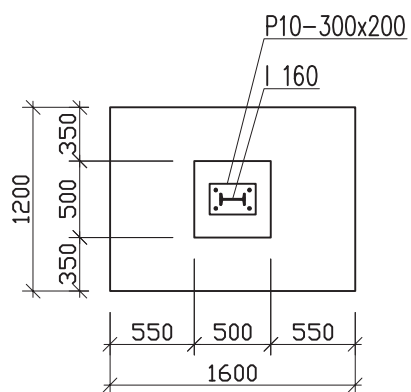
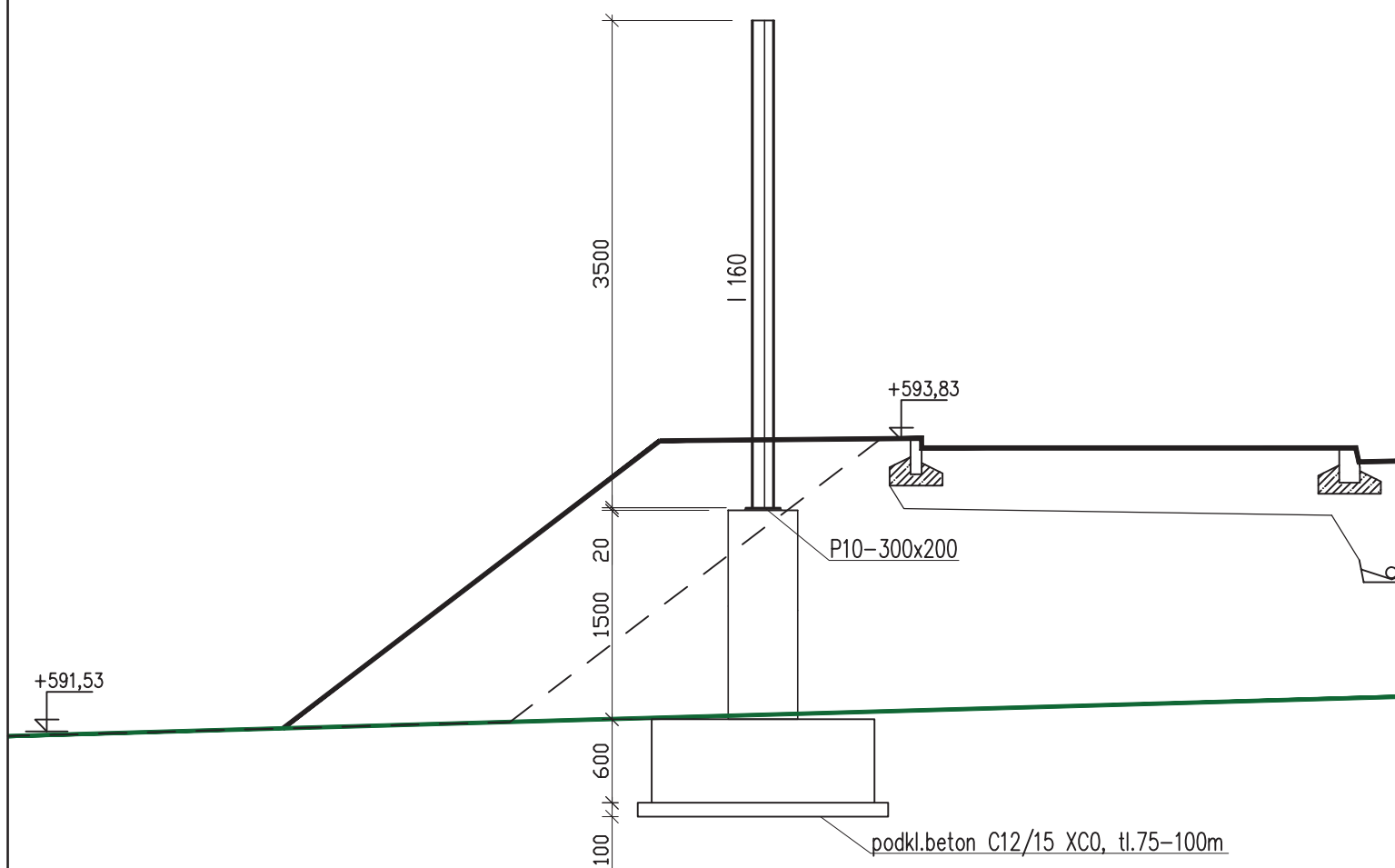
Stíhlost dílce: 158,3

**Průřez vyhovuje**

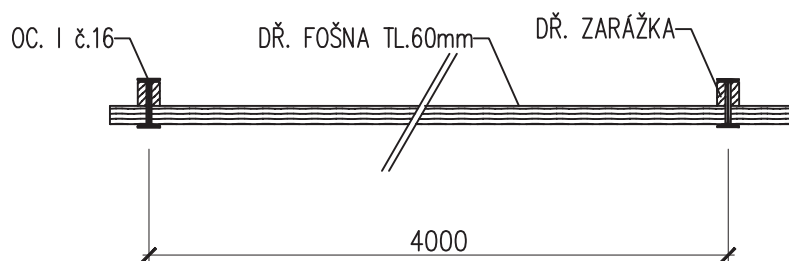
**VYHOVUJE**



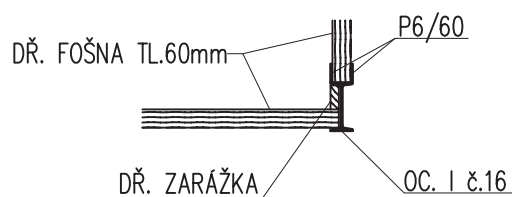
# Vzorový příčný řez



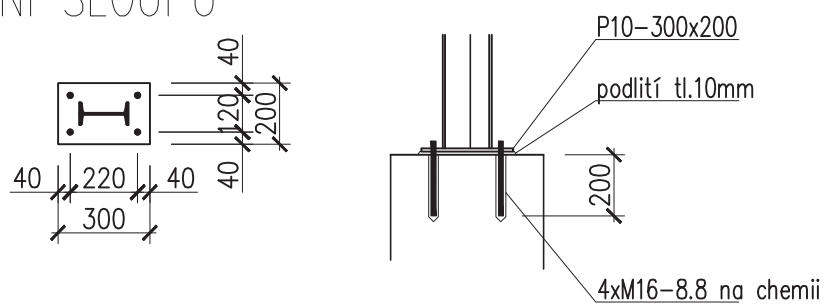
## PŮDORYS PROTIHLUKOVÉ STĚNY



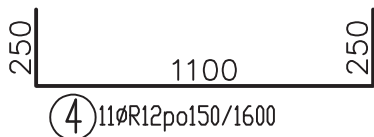
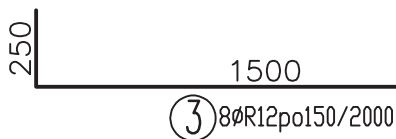
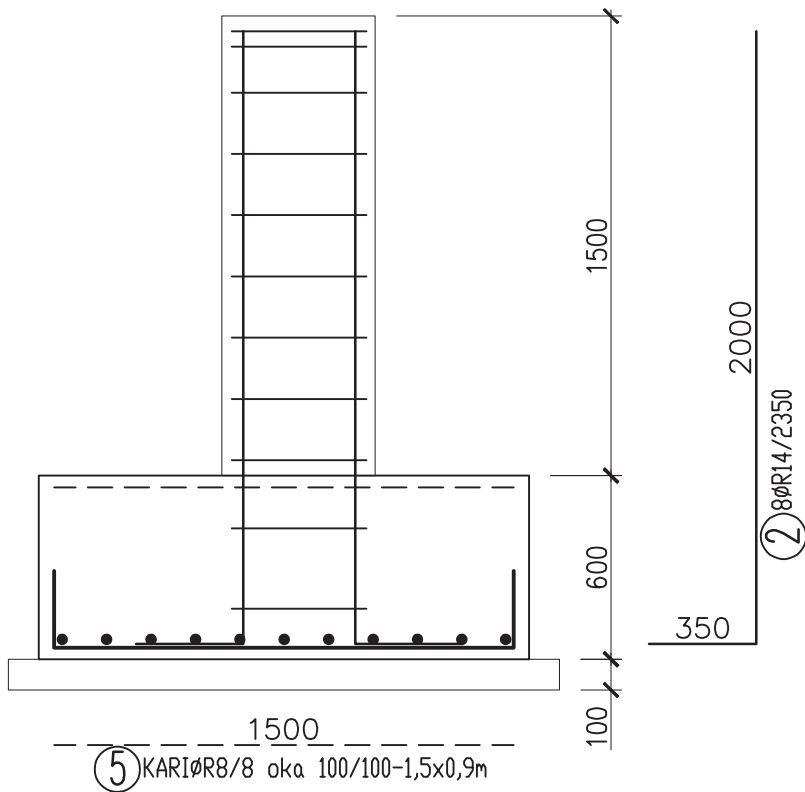
## NAPOJENÍ V ROHU



## KOTVENÍ SLOUPU



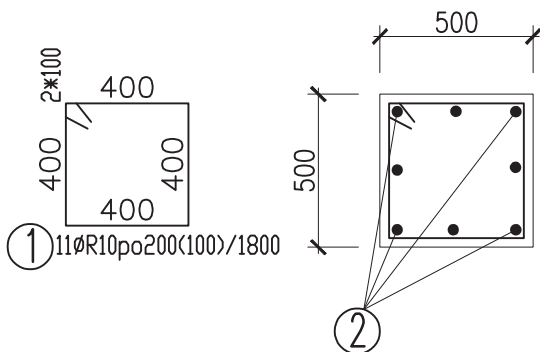
## Výztuž patky



□CEL  
B500B (10 505 R, síť KARI)

BETON ČSN EN 206-1  
C20/25-**XC2-Cl** 0,20-D<sub>max</sub> 22-S3

KRYTÍ  
45 MM



VÝKAZ VÝZTUŽE											
pol.	typ	Ø [mm]	DĚLKA [m(m²)]	počet [ks]	10 505 R [ Φ ], KARI síť						
					6	8	10	12	14	16	8/100
1	R	10	1,80	11			19,8				
2	R	14	2,35	8					18,8		
3	R	12	2,00	8				16			
4	R	10	1,60	11			17,6				
5	R	8/100	1,35	1							1,35
délka celkem bm					0	0	37,4	16	18,8	0	1,35
Jednotková hmotnost kg/bm					0,22	0,4	0,62	0,89	1,21	1,58	7,9
Celkem oceli kg					0	0	23,1	14,2	22,7	0	10,67
Celkem oceli kg									70,7	kg	