

POUŽITÉ ČSN A LITERATURA

ČSN 73 0035	Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN 73 0035 EN 1991-1-3	Zatížení sněhem
ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 1101	Navrhování zděných konstrukcí
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 1701	Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí
J. Hořejší – J. Šafka a kol.	Statické tabulky, TP SV.51 (1987)
Ing. J. Procházka, CSc. Fakulta stavební ČVUT V Praze	Dimenzování prvků z prostého, slabě vyztuženého a železového betonu podle ČSN 73 1201-86
Antonín Horský, Roman Šulista	Podklad pro navrhování v kompletním systému POROTHERM – 11.vydání (2007)

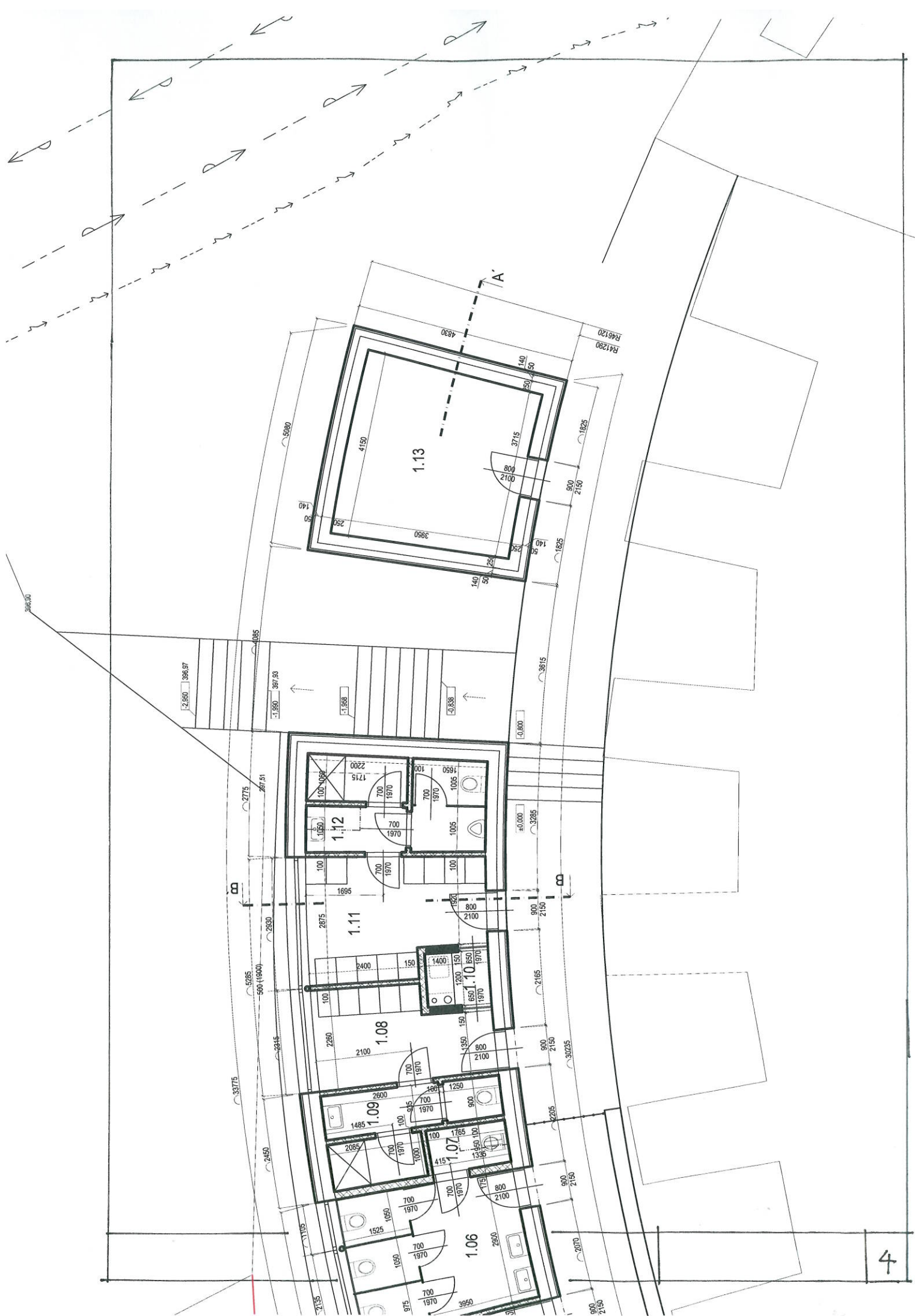
PODKLADY

Rozpracované stavební výkresy – půdorysy, řezy

ZPRÁVA IG A HB PRŮZKUMY (REGISTR. GEOTOND 3263/2014)
BALUN GEO, S.R.O., BRNO 25.11.2014

РИБОКЫ:

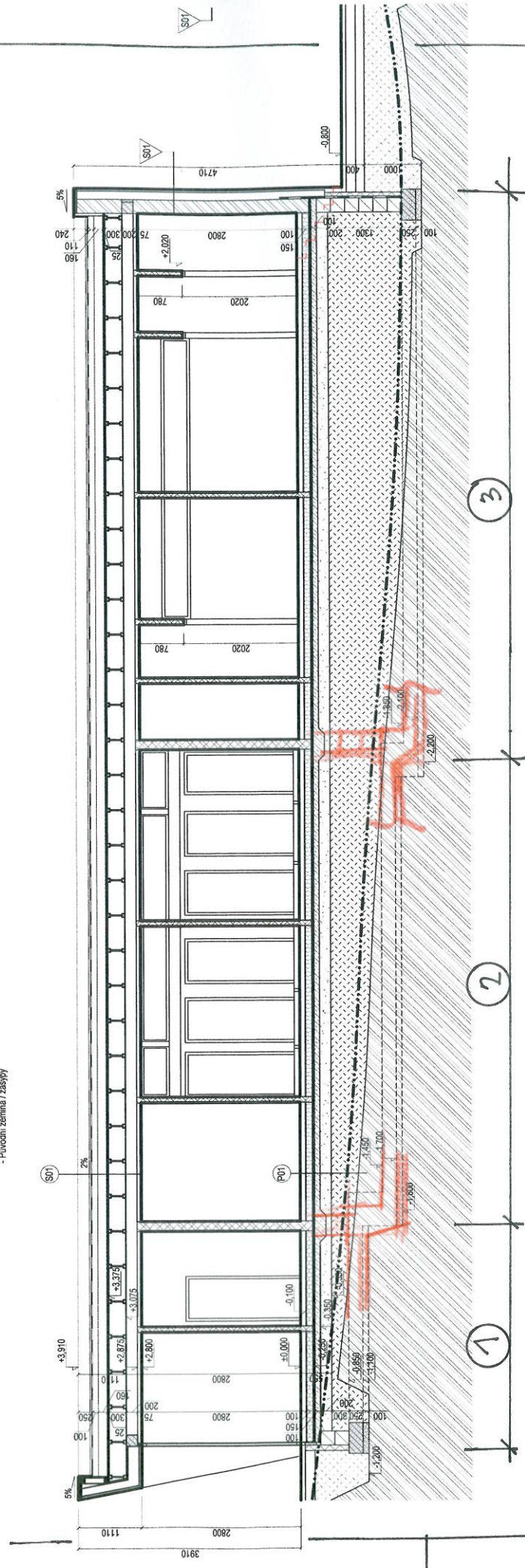




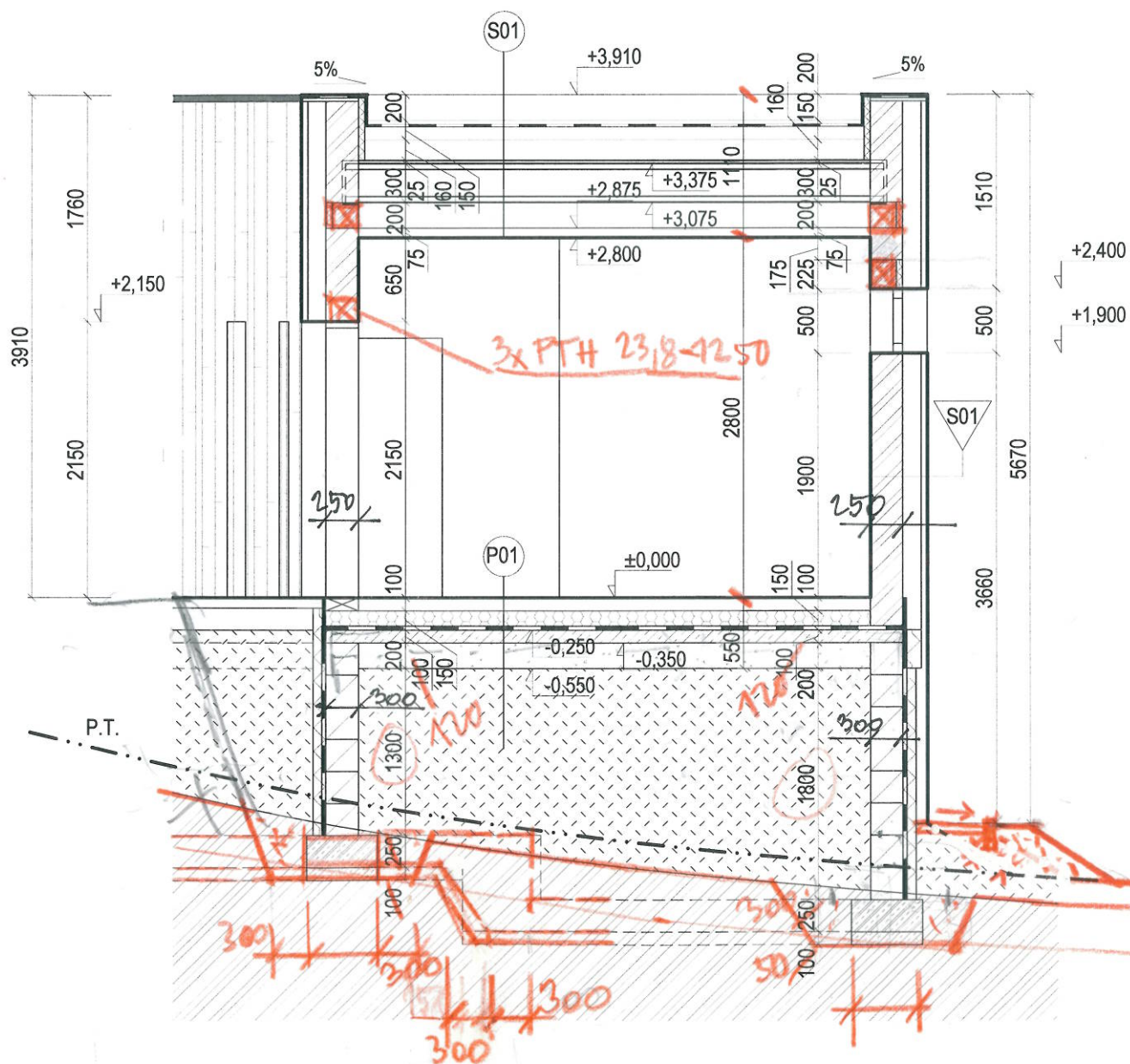
ŘEZA A:

SKLADBY KONSTRUKCÍ :

- | | | |
|---|--|--|
| <p>S01 STŘECHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydroizolace z mPVC - např. Fatrafol B10, mechanicky kotvená k podkladu - Separace a ochranná vrstva ze syntetického vlákna 300g/m² - např. FATRATEX H - Izolační vrstva k_v=0,037W/(mK) - ve spodu - např. Isover EPS 100S - spásané křídly - Izolační vrstva k_v=0,037W/(mK) - např. Isover EPS 100S - Páncířování - $\rho=500\text{ kg/m}^3$ - OSB deska - Stropní trávy / d. nosný stěp 8 825mm - Instalací prostor pro VZT - Podhled - plný sadrařonový podhled dle místnosti | <p>P01 PODLAHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keramická protiskluzková velkoformátová dlažba cca. 0,3x0,3m - Lepicí tmel - lepidlo - Hydroizolace s fólií - Cementový litý podlahový potěr (pro podlahové topení - plastifikovaný) - Cementová deska podlahy (topení) - Tepelná izolace podlahy - Isover EPS S 100, $\lambda=0,037\text{W/(mK)}$ - Hydroizolace 1,5 mm silný penetrací lak - + 2x ochranná asfaltová pásy Skobit G200 S40+Blagit 40 Al mineral (radon) - Podkladový beton C 20/25 s 2x 64R1 - Stěrkové tlučba tloučka 32-64mm zhuštěné - Pukotní zemina / základy | <p>FASÁDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fasádní obklad - dřevěný - Skříň dřevěný rošt 70x40mm, kotvený šestihrannými šroubami XF - Tec - Provětrávací vzduchová vrstva - Pojistní hydroizolační difúzní fólie - např. TYVEK® HOUSEWRAP - Tepelná izolace stěn z minerálních vláken, $\lambda_v=0,037\text{W/(mK)}$ - např. NOBASIL FRN, mechanicky kotvené - Nosná konstrukce - základy, např. Porotherm 25 SK - Vnější omítka |
|---|--|--|



REZ B-B :



STŘECHA : SKLADBA, S01⁹ VIZ PODELNÝ ŘEZ A-A'

		keN m^{-2}	n	δ_p	n
HYDROIZOLACE - m PVC (FATRAFOL B10)	0,015 · 14,00	0,005	1,3	0,035	
SEPARAČ. A OCHR. TEXTILIE (300 g/m ²)		0,03	1,3	0,04	
T1 VRSTVA VE SPADU - SPAD. KLÍNY 100 - 240 mm ... PR.	0,120 · 0,25	0,03	1,3	0,04	
T1 VRSTVA EPS 100 S 160 mm	0,160 · 0,25	0,04	1,3	0,05	
PAROZABÍRAKA		0,02	1,3	0,03	
OSB DESKA 25 mm	0,025 · 6,00	0,15	1,3	0,195	
ROŠT PODHLAVNÍ, KUKUF ⁹ K. ZAVĚSŮ		0,05	1,1	0,055	
SDK 12,5 mm	0,0125 · 8,4	0,105	1,3	0,140	

SNÍH III. SNĚHOVÁ OBLAST - $S_k = 1,5 \text{ keN m}^{-2}$

$$S = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5$$

$$q_g = 0,45 \cdot 1,25 \cdot 0,64$$

$$q_v = 1,20 \cdot 1,5 \cdot 1,80$$

$$q_f = 1,65 \cdot 1,47 \cdot 2,44$$

OSOVÁ VZDÁLENOST STŘEŠNÍCH TRAMÍ = 0,625 m

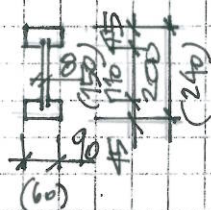
$$q_{gr} = 2,44 \cdot 0,625 + 0,051 \cdot 1,3 = 1,60 \text{ keN m}^{-1}$$

$$q_{pm} = 1,65 \cdot 0,625 + 0,051 = 1,08 \text{ keN m}^{-1}$$

$$A = B = \frac{1}{2} \cdot 1,60 \cdot 4,15 = 3,32 \text{ keN}$$

$$M_{gr} = \frac{1}{8} \cdot 1,60 \cdot 4,15^2 = 3,44 \text{ keNm}$$

$$M_{pm} = \frac{1}{8} \cdot 1,08 \cdot 4,15^2 = 2,33 \text{ keNm}$$



STEICO joist
SJ 90

$$J_y = \frac{1}{12} \cdot 8 \cdot 10^3 + 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 90 \cdot 45^3 + 2 \cdot 90 \cdot 45 \cdot 77,5^2$$

$$J_y = 50,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_y = J_y / 4 = 50,9 \cdot 10^6 / 100 = 509 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{3,44 \cdot 10^6}{509 \cdot 10^3} = 6,76 \text{ MPa} < 12,0 \cdot 0,85 = 10,2 \text{ MPa}$$

$$f = \frac{5}{48} \cdot \frac{2,33 \cdot 10^6 \cdot 4,15^3 \cdot 10^6}{10 \cdot 10^3 \cdot 50,9 \cdot 10^6} = \frac{8,2 \text{ mm}}{\text{VÝHON}} < \frac{4150}{350} = 11,8 \text{ mm}$$

STEICO joist
SJ 60

$$J_y = \frac{1}{12} \cdot 8 \cdot 150^3 + 2 \cdot \frac{1}{12} \cdot 60 \cdot 45^3 + 2 \cdot 60 \cdot 45 \cdot 97,5^2$$


$$J_y = 54,495 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_y = J_y / 4 = 54,495 \cdot 10^6 / 120 = 454,1 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{3,44 \cdot 10^6}{454 \cdot 10^3} = 7,60 \text{ MPa} < 10,2 \text{ MPa}$$

$$f = \frac{5}{48} \cdot \frac{2,33 \cdot 10^6 \cdot 4,15^3 \cdot 10^6}{10 \cdot 10^3 \cdot 54,4 \cdot 10^6} = \frac{7,7 \text{ mm}}{\text{VÝHON}} < \frac{4150}{350} = 11,8 \text{ mm}$$

PLNÝ PRŮŘEZ :



$$J_y = \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 200^3 = 53,3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_y = \frac{1}{6} \cdot 80 \cdot 200^2 = 533,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

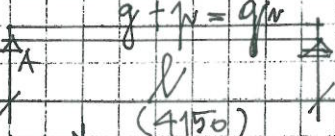
$$\sigma = \frac{3,44 \cdot 10^6}{533,3 \cdot 10^3} = 6,45 \text{ MPa} < 12,0 \cdot 0,85 = 10,2 \text{ MPa}$$

$$f = \frac{5 \cdot 2,33 \cdot 10^6 \cdot 4,15^2 \cdot 10^6}{48 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 53,3 \cdot 10^6} = \frac{7,84 \text{ mm}}{\text{VÝHOVÍ}} < \frac{4150}{350} = 11,8 \text{ mm}$$

TECHNICKÁ PŘÍRUČKA
STEICO CONSTRUCTION


MAX. PŘÍHYB = $l/300$ (STRANA 14.)
 $q = 2,00 \text{ kN/m}^2$

DOVOLENÁ ROZPĚTÍ PRO STEICO JOIST: (PROSTÝ NOSNÍK)



OSOV. VZDÁL. NOSNÍKŮ = 625 mm

STEICO joist SJ 60/240 $\rightarrow q_r = 0,60 \text{ kN/m}^2 < q_r = 0,64 \text{ kN/m}^2$
 $q_{rv} \rightarrow = 2,00 \text{ kN/m}^2 > q_{rv} = 1,80 \text{ kN/m}^2$
 $l(\text{dov.}) = 4,60 \text{ m} > l = 4,15 \text{ m}$
 VÝHOVÍ



STEICO joist SJ 90/200 $\rightarrow q_r = 0,60 \text{ kN/m}^2 < q_r = 0,64 \text{ kN/m}^2$
 $\rightarrow q_{rv} = 2,00 \text{ kN/m}^2 > q_{rv} = 1,80 \text{ kN/m}^2$
 $l(\text{dov.}) = 4,47 \text{ m} > l = 4,15 \text{ m}$
 VÝHOVÍ

OBVODOVÉ ZDI :

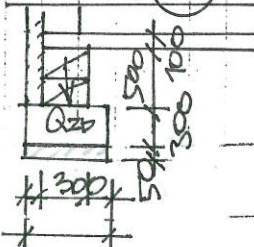
			m^2	kg	m^3
FIXAČNÍ OBKLAD PŘEVÝŠNÝ	12 mm	$0,012 \cdot 6,0$	0,072	1,1	0,08
PŘEVÝŠNÝ ROŠT 40x40 mm			0,06	1,1	0,07
DIFÚZNÍ FOLIE			0,02	1,3	0,03
TEPELNÁ IZOLACE ZDÍ (NOBEXIL) 140 mm	$0,140 \cdot 1,00$		0,14	1,3	0,18
ZDIVO POROTHERM 240 mm	$0,240 \cdot 9,00$		2,16	1,1	2,38
VNITŘNÍ OMÍTKA 12 mm	$0,012 \cdot 18,0$		0,22	1,3	0,29
		$q = 2,67$	1,34	3,03	

ZED' NA 1 GW : $H = 4,20 \text{ m} - 0,20 = 4,00 \text{ m}$

STŘECHA — $q_r = 2,44 \cdot 1,00 \cdot 4,20/2 + 0,051/0,625 \cdot 1,1 = 5,20 \text{ kN/m}$
 ZED' — $3,03 \cdot (4,20 - 0,20) = 12,12$
 ŽELBET. VĚNEC — $0,25 \cdot 0,20 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 1,38$
 $Q(\text{zēb}) = 18,70 \text{ kN/m}$

ZÁKLADOVÉ ZDIVO : TVÁRNICE "TRITREG" ZÁKLADOVÁ
 Z-500x300x220

ÚSEK ① :



$Q_{ZD/1}$: ZED' (STŘ. + ZDIVO) = $18,7 \text{ kN/m}$
 TRITREG — $0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,60 \cdot 23,0 \cdot 1,1 = 4,6 \text{ kN/m}$
 $Q_{ZD/1} = 23,3 \text{ kN/m}$

$$ZASYP... 2 \cdot 0,15 \cdot 0,50 \cdot 18,0 \cdot 1,1$$

$$Q_{zd/1} = \frac{23,3 \text{ kN/m}}{3,0} = 7,77$$

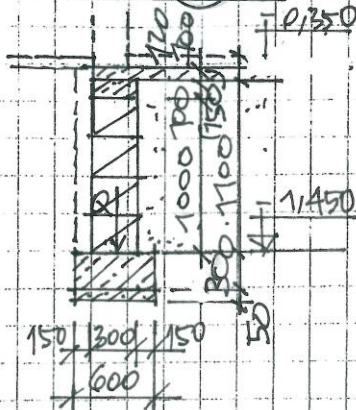
$$Q_{zd/1} = 26,3 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_z = \frac{26,3}{0,60 \cdot 1,00} = 43,8 \text{ kPa}$$

$$(52,6 \text{ kPa})$$

$$43,8 \text{ kPa}$$

ÚSEK (2)



$$Q_{zd/2} (\text{STŘ., ZDIVO, TI, OKL.})$$

$$TV, TRITREG + BETON... 0,30 \cdot 1,00 \cdot 120 \cdot 230 \cdot 1,1 = 9,10$$

$$Q_{zd/2} = 27,80$$

$$ZÁKLADOVÝ PÁS:$$

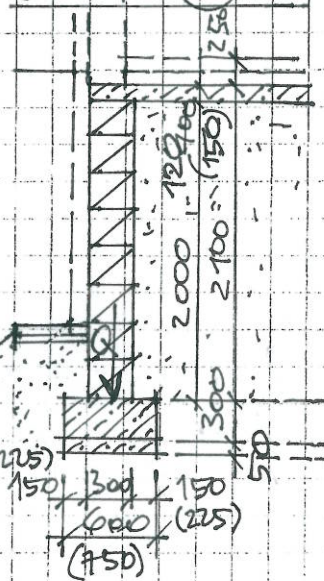
$$0,60 \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 230 \cdot 1,1 = 4,55$$

$$ZASYP... 2 \cdot 0,15 \cdot 1,10 \cdot 18,0 \cdot 1,1 = 6,55$$

$$Q_z = 38,90$$

$$\sigma_z = \frac{38,9}{0,60 \cdot 1,00} = 64,8 \text{ kPa}$$

ÚSEK (3)



$$Q_{zd/3} (\text{STŘ., ZDIVO, TI, OKL.})$$

$$TV, TRITREG + BETON... 0,30 \cdot 1,00 \cdot 210 \cdot 230 \cdot 1,1 = 16,00$$

$$Q_{zd/3} = 34,70$$

$$ZASYP... 0,15(0,50 + 2,75) \cdot 1,00 \cdot 18,0 \cdot 1,1 = 8,50$$

$$Q = 43,20$$

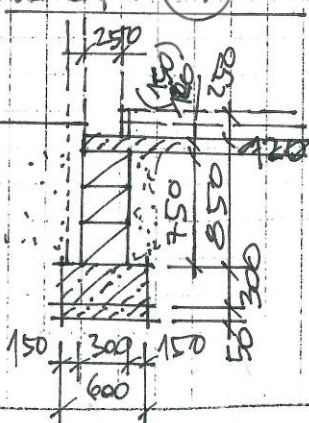
$$ZÁKLADOVÝ PÁS... 0,60 \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 230 \cdot 1,1 = 4,55$$

$$Q_3 = 47,75$$

$$\sigma_z = \frac{(51,70)}{47,75} = 79,60 \text{ kPa}$$

$$(68,90 \text{ kPa})$$

ÚSEK (4)



$$Q_{zd/4} (\text{STŘ., ZDIVO, TI, OKL.})$$

$$TV, TRITREG + BETON... 0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,85 \cdot 230 \cdot 1,1 = 6,45$$

$$Q_{zd/3} = 25,15$$

$$ZASYP... 2 \cdot 0,15 \cdot 1,00 \cdot 0,75 \cdot 18,0 \cdot 1,1 = 4,45$$

$$Q = 29,60$$

$$ZÁKLADOVÝ PÁS... 0,60 \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 230 \cdot 1,1 = 4,55$$

$$Q = 34,15$$

$$\sigma_z = \frac{34,15}{0,60 \cdot 1,00} = 56,90 \text{ kPa}$$

$$(68,30 \text{ kPa})$$

TRÁM (P1):

ZATÍŽENÍ ŠÍŘKA COK 0,80 m



STŘECHA	---	2,44 · 0,80	=	1,95 kN/m
TRÁM	---	0,051 · 113	=	0,07 kN/m
TRÁM ŽB	---	0,25 · 0,20 · 25 · 0,11	=	1,40 kN/m

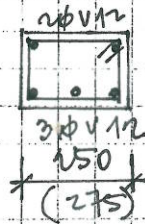
$$A = B = \frac{1}{2} \cdot 3,50 \cdot 4,15 = 7,3 \text{ kN}$$

$$M_{tr} = \frac{1}{8} \cdot 3,50 \cdot 4,15^2 = 7,53 \text{ kNm}$$

$$q_{tr} = 3,42 \text{ kN/m}$$

$$q_{tr} = 3,50 \text{ kN/m}$$

BETON C 20/25, OCEĽ 10 425 (V)



$$3\phi 12 - A_{st} = 339 \text{ mm}^2$$

$$h = 0,20 \text{ m} \quad b = 0,25 \text{ m} \quad h_e = 0,173 \text{ m}$$

$$\eta_w = 1 - \frac{20}{100 + 50} = 0,92 > 0,85$$

$$\mu_{st} = \frac{339 \cdot 10^{-6}}{0,25 \cdot 0,20} = 0,00678 > 0,0008$$

$$x_{tr} = \frac{A_{st} \cdot R_{st}}{b \cdot R_{bt}} = \frac{339 \cdot 10^{-6} \cdot 375}{0,24 \cdot 11,5} = 0,0460 \text{ m} < 0,467 \cdot 0,173 \cdot 0,084$$

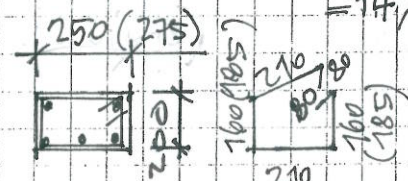
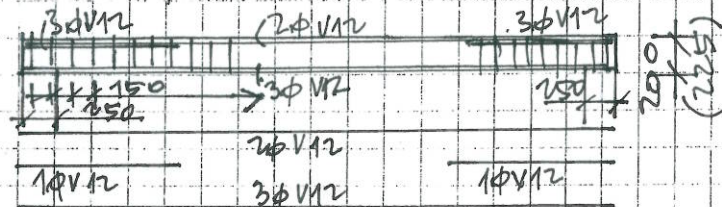
$$M_{tr} = \eta_w \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot (h_e - 0,5 \cdot x_{tr}) = 0,92 \cdot 339 \cdot 10^{-6} \cdot 375 \cdot (0,173 - 0,5 \cdot 0,0460) = 0,01485 \text{ MNm}$$

$$M_u = 14,8 \text{ kNm} > M_{tr} = 7,53 \text{ kNm}$$

SMYK:

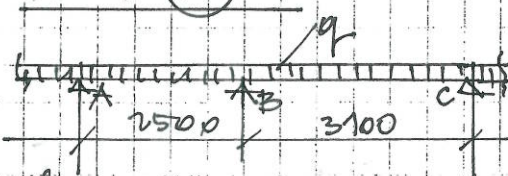
$$Q_A = Q_B = 7,3 \text{ kN} < Q_{bt} = \frac{1}{3} \cdot b \cdot h \cdot \rho_g \cdot R_{bt} = \frac{1}{3} \cdot 0,24 \cdot 0,20 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,0144 \text{ MN} = 14,4 \text{ kN}$$

TRÉMNKY φ V6 PO 150 mm



TRÉMNKY φ V6 PO 150 mm

PŘEKL. (P2):



ZATÍŽENÍ:

$$STŘECHA \dots 2,44 \cdot 4,15/2 = 5,10 \text{ kN/m}$$

ZDIVO:

$$3,05 \cdot (1,51 - 0,20) = 4,00 \text{ kN/m}$$

$$ŽB VĚVOC \dots 0,25 \cdot 0,20 \cdot 25 \cdot 0,11 = 1,40 \text{ kN/m}$$

$$PŘEKLAD \dots 0,25 \cdot 0,225 \cdot 25 \cdot 0,11 = 1,55 \text{ kN/m}$$

$$q_{tr} = 12,05 \text{ kN/m}$$

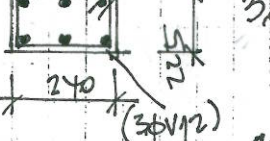
$$l_n = \frac{2,5 + 3,1}{2} = 2,8 \text{ m}$$

$$B = 12,05 \cdot (2,5 + 3,1)/2 = 33,7 \text{ kN}$$

$$M_B = 0,125 \cdot 12,05 \cdot 2,8^2 = 11,8 \text{ kNm}$$

$$M_X = 0,175 \cdot 12,05 \cdot (3,1^2) = 14,5 \text{ kNm}$$

3φ12 (PODRPORA)

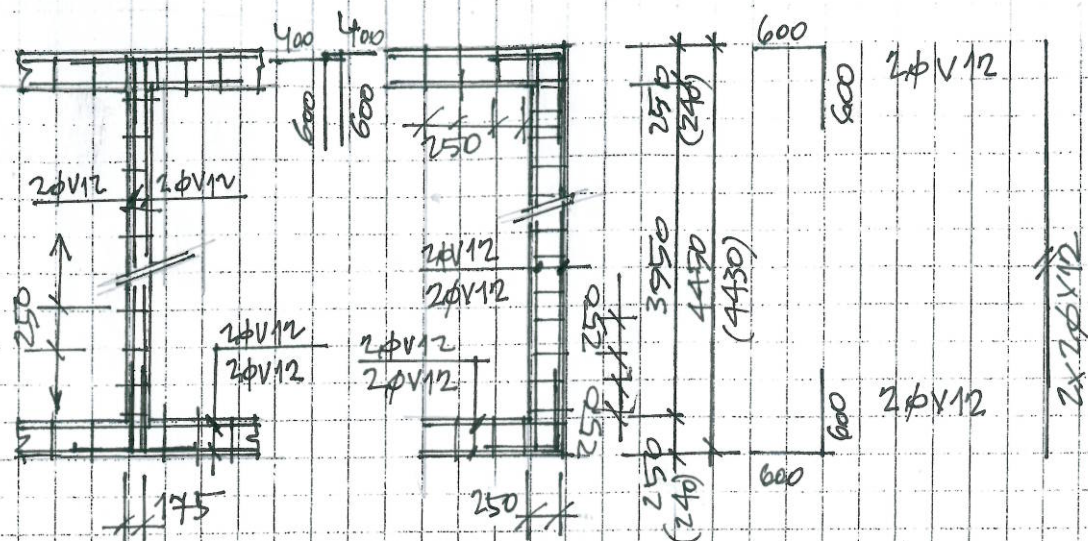


$$3\phi 12 \text{ mm} \rightarrow A_{st} = 339 \text{ mm}^2$$

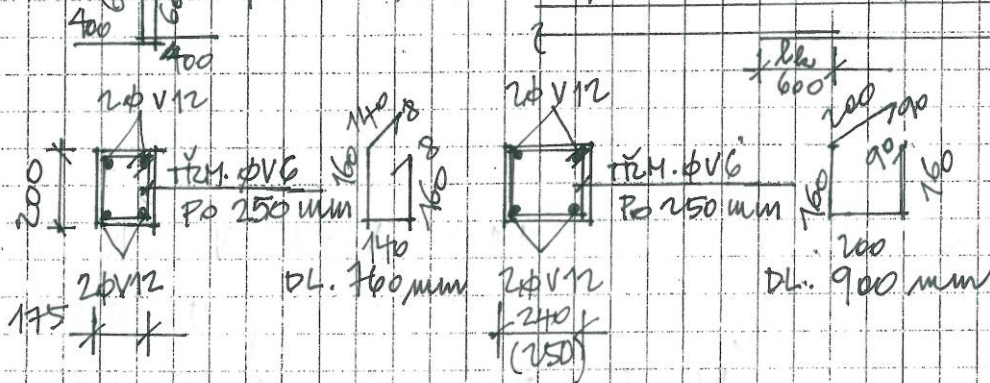
$$h = 0,225 \text{ m} \quad b = 0,24 \text{ m} \quad h_e = 0,198 \text{ m}$$

$$\eta_w = 1 - \frac{20}{225 + 50} = 0,927 > 0,85$$

V ŽELEZOBETONOVÉ VĚNCE:

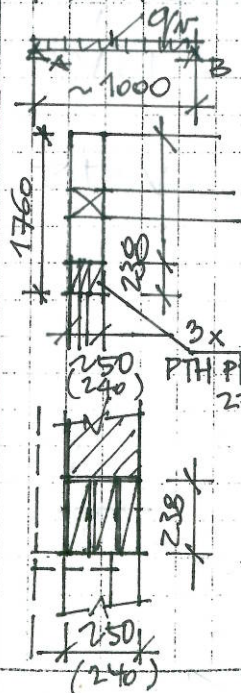


STYKOVÁNÍ PODELNÝCH PRUTŮ:



PŘEKLADY: PODELNÁ ZĚď (VNITŘNÍ):

FOROTERM PŘEKLAD 23,8: PTH PŘEKLAD 23,8-1250



ZATÍŽENÍ:

$$\text{STŘECHA} \dots 2,14 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 \cdot 4,15/2 = 5,10 \text{ kN/m}$$

$$\text{ZDIVO} \dots 3,03 \cdot 1,76 = 5,40 \text{ kN/m}$$

$$\text{PŘEKLAD} \dots 3 \times 0,35 \cdot 1,1 = 1,15 \text{ kN/m}$$

$$q_r = 11,65 \text{ kN/m}$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 11,65 \cdot 1,00 = 5,8 \text{ kN}$$

$$M_r = \frac{1}{8} \cdot 11,65 \cdot 1,00^2 = 1,15 \text{ kNm}$$

$$M_u = 3 \times 3,13 = 9,39 \text{ kNm} > M_r = 1,15 \text{ kNm}$$

$$Q_u = 3 \times 8,75 = 26,25 \text{ kN} > 5,8 \text{ kN}$$

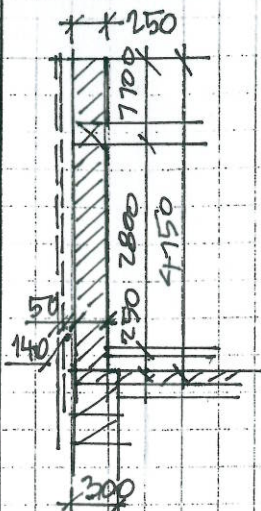
Pro zed. š. = 175 mm → 2x PTH PŘEKLAD 23,8-1250

š. = 150 mm → 2x PTH PŘEKLAD 23,8-1250

š. = 100 mm → 1x PTH PŘEKLAD 23,8-1250

POSOUZENÍ ZDIVA:

CIHLY: POROTHERM 25 AKM P+D (900 kg/m³)
 24 P+D (900 kg/m³)
 • 17,5 P+D (900 kg/m³)



ZATÍŽENÍ:

STROP (STŘECHA) --- 2,44 · 4,15 / 2 + 0,04 · 0,625 = 5,20 kN/m

ZBVENEC --- 0,25 · 0,20 · 1,00 · 250 · 1,1 = 1,40 kN/m

ZDIVO + PATKA + OBKLAD VČ. T.I. --- ~ 3,10 · 4,15 = 12,90 kN/m

$Q_{zd} = 19,50 \text{ kN/m}$

$\sim Q_{zd} = 20,00 \text{ kN/m}$

$l_v = 1,00 \text{ m}; l_w = 0,25 \text{ m}; l_w = 3,05 \text{ m} \cdot 1,15 = 4,58 \text{ m}$

CIHLY - P10
 MALTA - M5 } $R_d = 1,25 \text{ MPa}; \alpha = 1000$

k_3 PRO $s/l_w(l) = 560/3,05 = 1,84 \Rightarrow k_3 = 1,00$ ($< 2,00$)

k_4 PRO SVISLÉ NEPOSMYVNÉ ODRÁŽE $\Rightarrow k_4 = 1,0$

k_5 SVISLÉ ZATÍŽENÍ ZHLAVÍ $\Rightarrow k_5 = 1,0$

(k_6 NEOPŘENÉ ZHLAVÍ $\Rightarrow k_6 = 0,7$)

β_1 CIHLY P10, MALTA M5 $\Rightarrow \beta_1 = 25$

KONTROLA MEZNÍHO POMĚRU:

$\beta_{w,lim} = k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot \beta_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 25 = 17,5 > 3,05 = 12,7$

$A = l_v \cdot l_w = 1,00 \cdot 0,24 = 0,24 \text{ m}^2$ ($0,24$)

$\gamma_w = \frac{75 + 0,1 \cdot \min}{120} = \frac{75 + 0,1 \cdot 240}{120} = 0,825 \Rightarrow 0,8$ ($A < 0,3 \text{ m}^2$)

$\frac{N_{lt}}{N_{ser}} = 1,0 > 0,85$; $\eta = \frac{N_{lt}}{N_{ser}} = 0,85 = 0,15$ ($q_{lt} = 0$)

$k_{lt} = 1 - \eta \cdot \frac{N_{lt}}{N_{ser}} \cdot \left(1 + \frac{1,2 \cdot q_{lt}}{l_w}\right) = 1 - 0,15 \cdot 1,0 = 0,85$

$l_{ef} = 1,5 \cdot 3,05 = 4,58 \text{ m}$

$\lambda_1 = \frac{l_{ef}}{l_v} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}} = \frac{4,58}{0,24} \sqrt{\frac{1000}{1000}} = 19,08$; $\eta = 0,453$; $\varphi = 0,458$

$k_{lt} = 1,0 - 0,453 \cdot 1,0 = 0,547$

$N_{nd} = \gamma_w \cdot k_{lt} \cdot \varphi \cdot A \cdot R_d = 0,800 \cdot 0,547 \cdot 0,458 \cdot 0,240 \cdot 1250 = 60,1 \text{ kN/m}^2$

$N_{nd} = 60,1 \text{ kN/m}^2 > Q_{zd} = 20,0 \text{ kN/m}^2$

PŘI TLOUŠŤCE ZDI 250 mm:

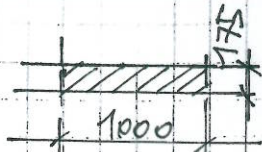
$\lambda_1 = \frac{4,58}{0,25} \sqrt{\frac{1000}{1000}} = 18,32$; $\eta = 0,435$; $\varphi = 0,435$

$k_{lt} = 1,0 - 0,435 \cdot 1,0 = 0,565$

$N_{nd} = 0,800 \cdot 0,565 \cdot 0,435 \cdot 0,250 \cdot 1250 = 57,1 \text{ kN/m}^2 > Q_{zd} = 20,0 \text{ kN/m}^2$

ZE D 175 mm TL. :

CÍHLÝ POROTHERM 17,5 P+D



$$A = 1,00 \cdot 0,175 = 0,175 \text{ m}^2 < 0,30 \text{ m}^2$$

$$\delta_w = \frac{75 + 0,1 \cdot 175}{120} = 0,770$$

P10, MALTA M5
Rd = 1,25 MPa
d = 1000

$$k_3 = 3,95 / 3,05 = 1,30 \rightarrow 1,00; \quad k_5 = 1,5$$

$$k_4 = 1,0; \quad k_6 = 0,7 \text{ (NEOPŘÍČNĚ ZHRAVÍ)}$$

$$\beta_1 \rightarrow \text{CÍHLÝ P10, MALTA M5} \rightarrow \beta_1 = 25$$

NUTNÝ ŽB VĚNEC

KONTROLA MEZNÍHO POMĚRU :

$$\beta_{w, \text{lim}} = k_3 \cdot k_4 \cdot k_6 \cdot \beta_1 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 25 = 17,5 > 3,05 / 0,24 = 12,7$$

$$\epsilon_{w, \text{lim}} = 0,8 \text{ (} A < 0,30 \text{ m}^2 \text{)}$$

$$k_{ft} = 0,185; \quad k_{ef} = \frac{S}{h_w + S} \cdot h_w = \frac{5160}{3,05 + 5160} = 1,98 \text{ m} \approx 2,00 \text{ m}$$

$$\lambda_1 = \frac{2,00}{0,175} \sqrt{\frac{1000}{1000}} = 11,5; \quad \eta = 0,225; \quad \varphi = 0,72$$

$$k_{ft} = 1,0 - 0,225 \cdot 1,0 = 0,775$$

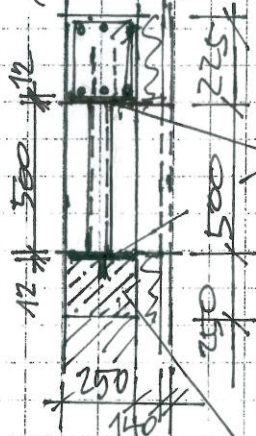
$$N_{rd} = \eta \cdot k_{ft} \cdot \varphi \cdot A \cdot R_d = 0,77 \cdot 0,775 \cdot 0,72 \cdot 0,175 \cdot 1250 = 94,0 \text{ kN/m}^2$$

$$N_{rd} = 94,0 \text{ kN/m}^2 > Q_{20} = 0,175 \cdot 1,00 \cdot 3,05 \cdot 9,00 \cdot 1,1 = 5,3 \text{ kN/m}^2$$

$$2 \cdot 0,012 \cdot 3,05 \cdot 1,00 \cdot 18,0 \cdot 1,1 = 1,7 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{20} = 7,0 \text{ kN/m}^2$$

SLOUPKY POD PŘEKLADY (P2), (P3)
(OKNA)



$$N = Q_B = 33,7 \text{ kN}$$

SLOUPEK + DESKY

$$= 33,70 \text{ kN}$$

$$= 0,30 \text{ kN}$$

$$N = 34,00 \text{ kN}$$

ÚLOŽNĚ OCEL. DESKY

PL. 180 x 200 x 12 mm

SLOUPEK:

$$\text{TRUBKA } \square 100 \times 100 \times 5; A = 1852 \text{ mm}^2$$

$$h/i = 500/34,8; \quad \varphi = 0,99$$

$$\sigma = \frac{34,0 \cdot 10^3}{1,852 \cdot 10^3 \cdot 0,99} = 18,6 \text{ MPa} < 210 \text{ MPa}$$

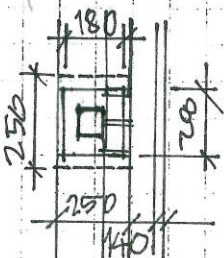
NEBO:

$$2 \times \text{I} 100; A = 1350 \text{ mm}^2$$

$$h/i = 500/ =$$

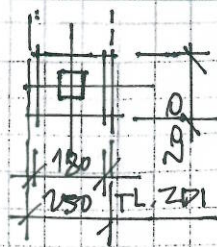
$$\sigma = \frac{34,0 \cdot 10^3}{1,350 \cdot 10^3 \cdot 0,99} = 25,4 \text{ MPa} < 210 \text{ MPa}$$

BETON C12/15
JEN V MÍSTĚ
SLOUPKŮ
(ÚLOŽNÝ PRÁH)



PŮDORYS:

PATNÍ PLECHY:

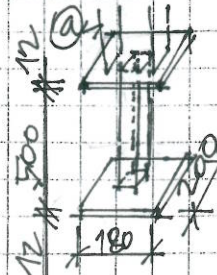


$$\bar{w} = 64 \text{ mm} \rightarrow 70 \text{ mm}$$

$$\sigma_k = \frac{N}{A} = \frac{340 \cdot 10^3}{180 \cdot 200} = 0,94 \text{ MPa}$$

$$d_{\text{min}} = 1,73 \cdot \bar{w} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_k}{R}} = 1,73 \cdot 70 \cdot \sqrt{\frac{0,94}{270}} = 8,1 \text{ mm}$$

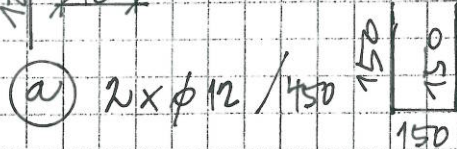
PROVEDE SE PLECH 12 mm TL. (180x200x12)

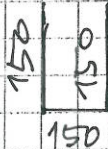


PL. 180x200x12

TL. □ 100x100x5 NEBO 2x □ 100 (KATIT)

PL. 180x200x12



(a) 2x φ 12 / 450  φ 12 DL: 450 (PŘIVAZIT KE KOTEV. DESCE)

✓
ZELBET.VENCE:

BETON C20/25
OCEL 10425 (V)
(OCEL 10 (R))

POHLED P1

2x2φ12

2φ12

2φ12 (VIZ.P1)

2φ12

2x2φ12

P2

V

P3 (VIZ.P2)

V

500 (2300)

2155

1105

1050

975

1580

700

1970

1050

2400

1050

2250

2010

2100

1550

1850

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

700

1970

100

1870

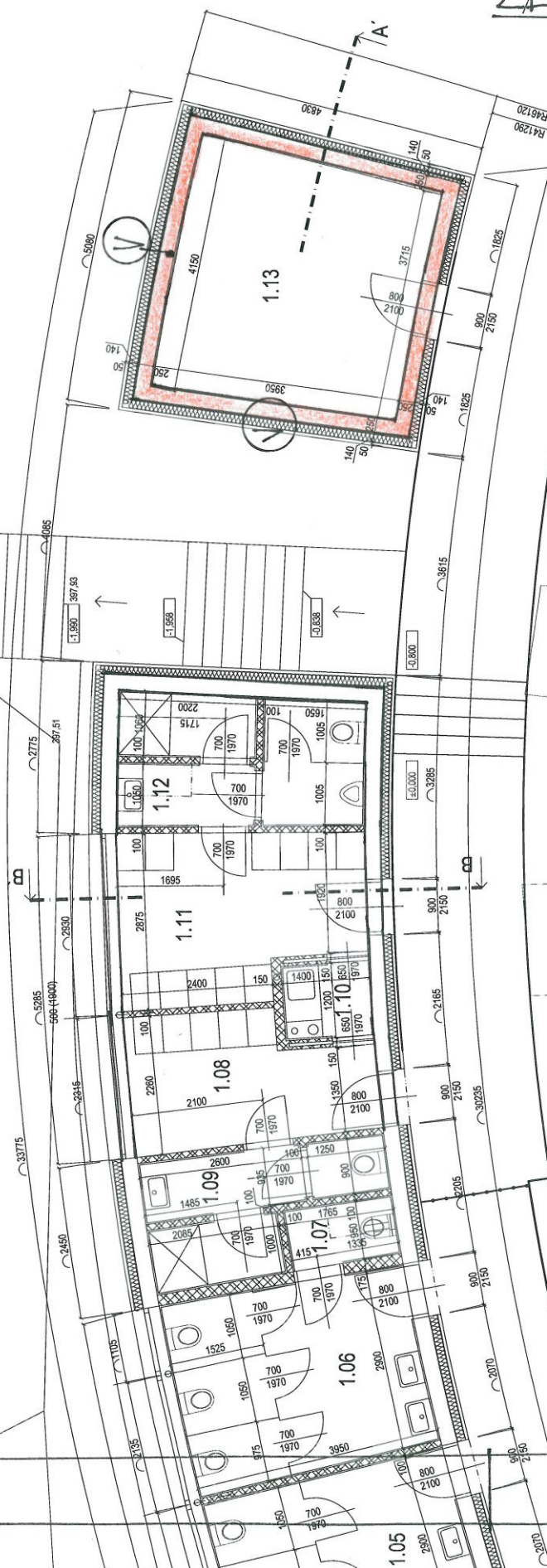
700

1970

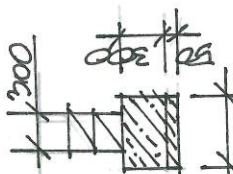
100

1870

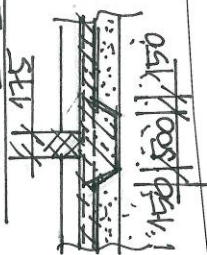
ZELBET VENCE:



ŘEZ 1-1:



ŘEZ 2-2:



BETON C12/15

ZÁKLADY:
PŘIDOKYŠ

POZNÁMKA:

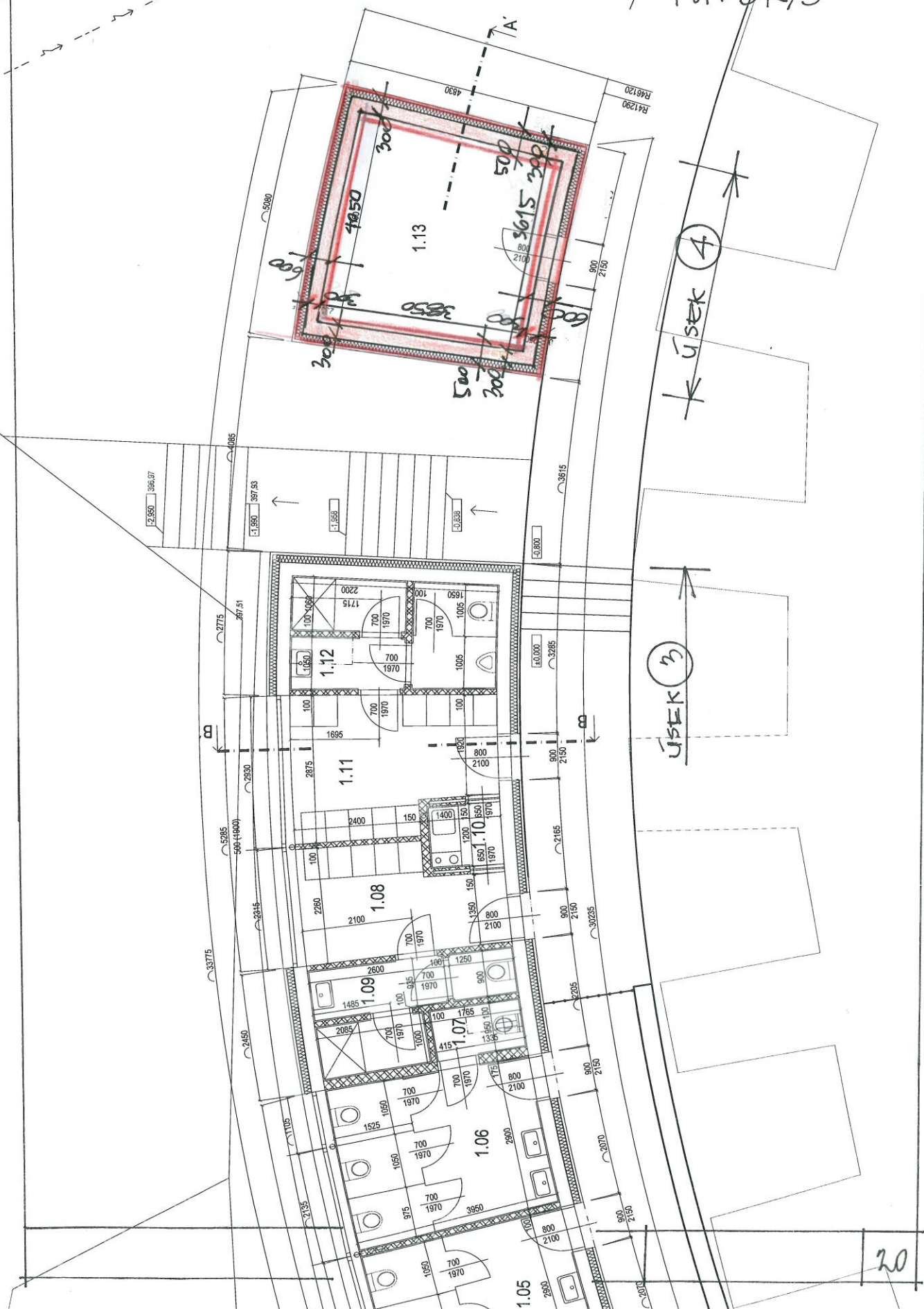
VÝŠKOVÉ ÚROVNĚ ZALOŽENÍ ZÁKLADOVÝCH
PÁSKŮ POD PODELNÝMI ZDMÍ VIZ PODELNÝ
ŘEZ A-A

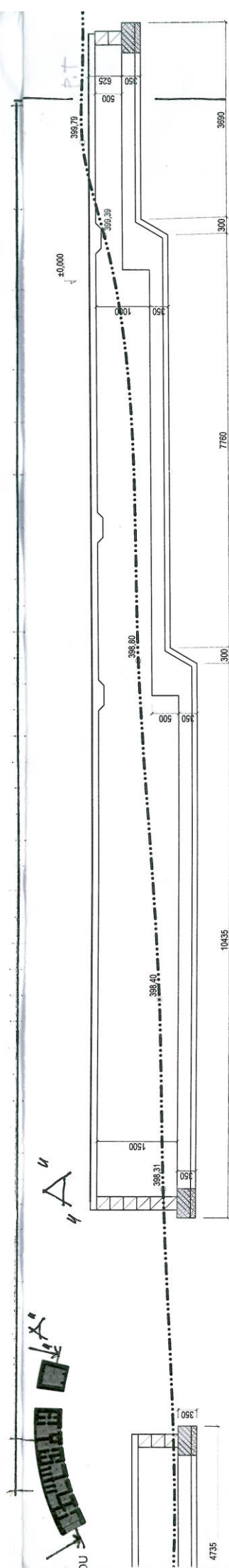
ÚSEK 3

ÚSEK 2

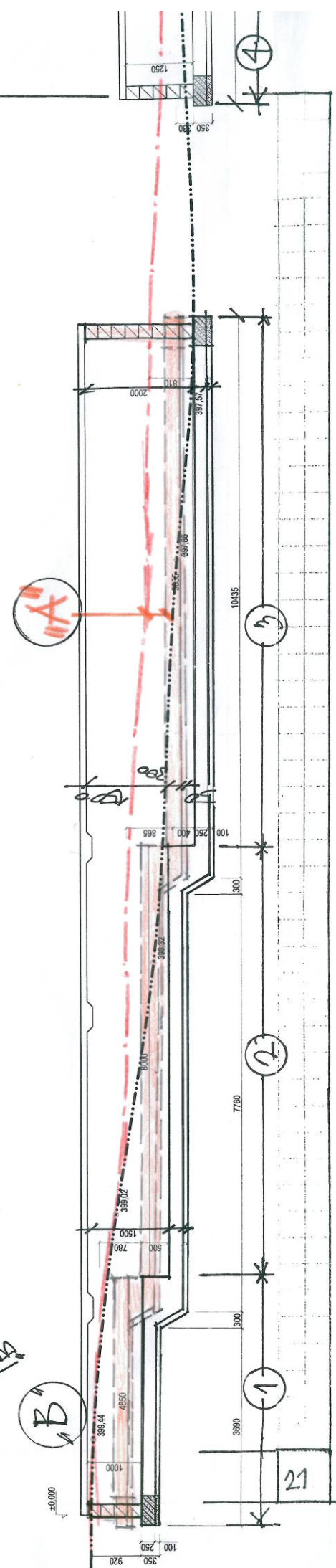
ÚSEK 1

ZÁKLADY PŮDORYS

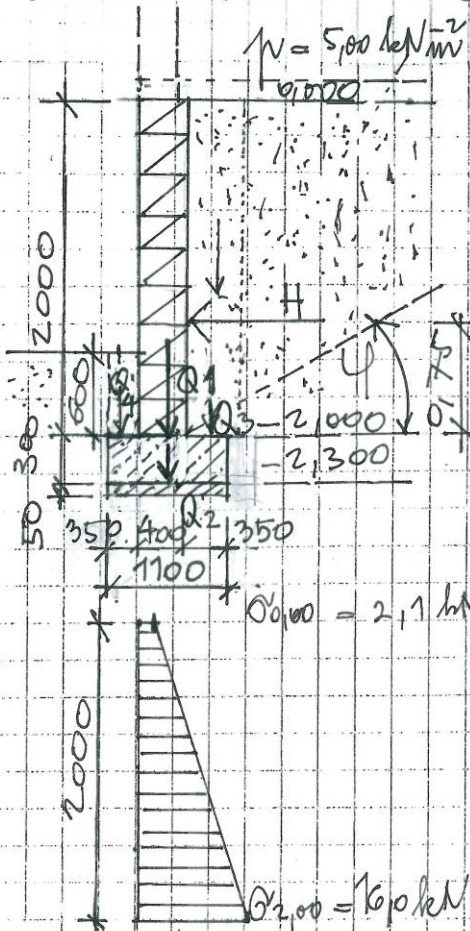




POHLED NA STĚNU ZÁKLADU



ZÁKLADY - ÚSEK ③ - ZEMNÍ TLAK:



$$\gamma = 5,00 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_1 = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi \approx 25^\circ (30^\circ)$$

$$\eta = \frac{5,00}{19,0} \approx 0,30 \text{ m}$$

$$\sigma_{0,00} = 19,0 \cdot 1,1 \cdot 0,30 \cdot 0,577^2 (45^\circ - \frac{1}{2}\varphi)$$

$$\sigma_{0,00} = 2,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2,00} = 19,0 \cdot 1,1 \cdot 2,30 \cdot 0,577^2 = 16,0 \text{ kN/m}^2$$

$$H = (2,1 + 16,0) \cdot 2,00 = 18,1 \text{ kN/m}$$

$$z_0 = \frac{h}{3} \cdot \frac{h+3v}{h+2v} = \frac{2+3 \cdot 0,30}{2+2 \cdot 0,30} \cdot \frac{2,00}{3} = 0,75 \text{ m}$$

$$M_{2,00} = 18,1 \cdot 0,75 = 13,6 \text{ kNm/m}$$

$$M_{2,30} = 18,1 \cdot 1,05 = 19,0 \text{ kNm/m}$$

ZATÍŽENÍ:					kN	m	M	
Q1	= 0,40	1,0	2,0	23,0	1,1	20,24	0	0
Q2	= 1,10	1,0	0,30	25,0	1,1	9,07	0	0
Q3	= 0,35	1,0	2,0	18,0	1,1	13,86	0,955	+5,20
Q4	= 0,35	1,0	0,60	18,0	1,1	4,15	0,955	+1,56
Σ						47,32		+3,04

$$\Sigma M = -19,0 + 3,64 = -15,36 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{15,36}{47,32} = 0,32 \text{ m} ; 2e = 0,64 \text{ m}$$

$$\sigma_z = \frac{47,32}{1,00 \cdot (1,10 - 0,64)} = 102,9 \text{ kPa} < R_{at} = 200 \text{ kPa} (150 \text{ kPa})$$

SONDA V-2"

(ČSN 73 1001)

STABILITA:

$$M_H = 19,0 \text{ kNm}$$

$$M_{stab.} = (20,24 + 9,07) \cdot 0,955 + 13,86 \cdot 0,775 + 4,15 \cdot 0,775 = 26,91 \text{ kNm}$$

$$M_{stab.} = 26,91 > M_H = 19,00 \text{ kNm}$$

$$S = \frac{26,9}{19,0} = 1,4 > 1,0$$

PŘI ZATÍŽENÍ ZDIVEM 1. NP A STŘECHOU:

$$\Sigma Q + N = 47,32 + 18,70 (\text{STR.}) = 66,02 \text{ kN}$$

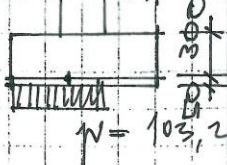
$$e = \frac{15,36}{66,02} = 0,23 \text{ m} ; 2e = 0,46 \text{ m}$$

$$\sigma_z = \frac{66,02}{1,00 \cdot (1,10 - 0,46)} = 103,2 \text{ kPa} < 200 \text{ kPa} (150 \text{ kPa})$$

VÝZTUŽ:

ZÁKLADOVÁ DESKA:

400x1350



$$q = 103,2 - 0,30 \cdot 15 \cdot 0,11 = 94,95 \text{ kPa}$$

$$l = 0,35 + 0,10 \cdot 0,40 = 0,39 \text{ m}$$

$$Q_d = 94,95 \cdot (0,1 + 1,10 \cdot 0,40) = 41,8 \text{ kN}$$

$$M_d = 1/2 \cdot 94,95 \cdot 0,39^2 = 7,22 \text{ kNm}$$

BETON C 12/15:

$$R_{btd} = 0,75 \text{ MPa} ; \gamma_{bs} = 0,8 ; \gamma_m = 0,942$$

$$R_{btr} = \gamma_{bs} \cdot \gamma_m \cdot R_{btd}$$

$$R_{btr} = 0,8 \cdot 0,942 \cdot 0,75 = 0,57 \text{ MPa} (570 \text{ kPa})$$

$$Q_{bu} = 1/3 \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 1,15 \cdot 750 = 112,5 \text{ kN} > Q_d = 41,8 \text{ kN}$$

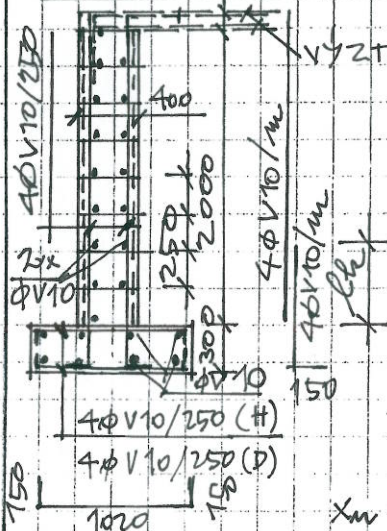
$$M_w = \gamma_m \cdot b \cdot l^2 \cdot R_{btr} / 6 = 0,942 \cdot 1,00 \cdot 0,30^2 \cdot 570 / 6 = 14,8 \text{ kNm}$$

$$M_w = 14,8 \text{ kNm} > M_d = 7,22 \text{ kNm}$$

PROVEDE SE KONSTRUKTIVNÍ VÝZTUŽ 4φV10 PO 250 mm
PŘI OBOU ROVRŠÍCH
OCEL 10425 (V)

SVISLÁ ZEDĚ:

PROVEDE SE Z TVÁRNIC „TRITREG“ 400 mm TL.:



VÝZTUŽNÉ SÍŤ ZATAŽENÝ DO SVISLÉ ZDI

BETON C 12/15 ; OCE 10425 (V)
(VÝPLŇ)

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$h = 0,40 \text{ m} ; h_{ef} = 0,40 - 0,03 - 0,01 - 0,006 = 0,354 \text{ m}$$

$$4\phi V10 \text{ mm/m} ; A_{st} = 314 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{314 \cdot 10^6}{1,00 \cdot 0,400} = 0,00078 > \mu_{st, min} = 0,00044$$

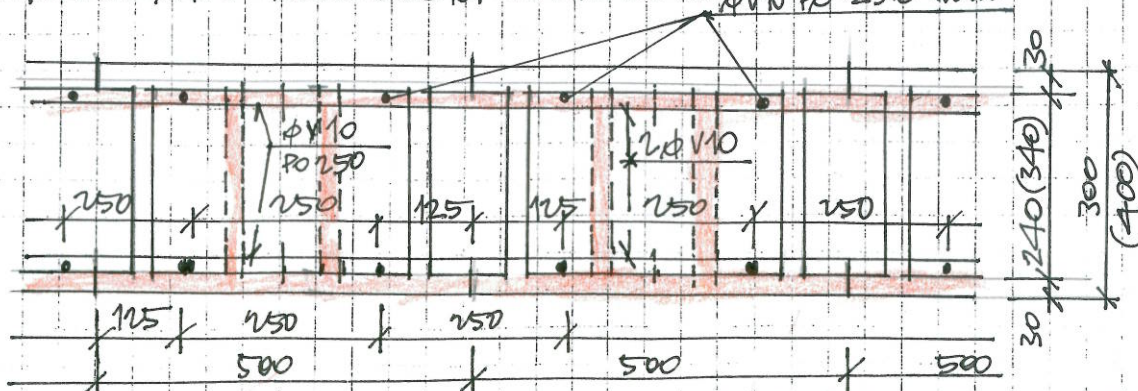
$$x_w = \frac{A_{st} \cdot R_{st}}{b \cdot R_{bt}} = \frac{314 \cdot 10^6 \cdot 340}{1,00 \cdot 8,5} = 0,01256$$

$$\gamma_{lim, min} \cdot h_{ef} = 0,486 \cdot 0,354 = 0,172 \text{ m}$$

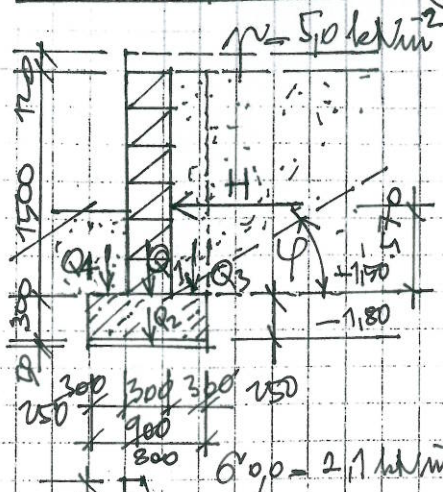
$$M_u = \gamma_m \cdot A_{st} \cdot R_{st} \cdot (h_{ef} - 0,5 \cdot x_w) = 0,955 \cdot 314 \cdot 10^6 \cdot 340 \cdot (0,354 - 0,0062)$$

$$M_u = 35,5 \text{ kNm} > M_d = 18,1 \cdot 0,75 = 13,6 \text{ kNm}$$

PŮDORYSNÉ ROZDĚLENÍ VÝZTUŽE: φV10 PO 250 mm



ZÁKLADY - ÚSEK (2) - ZEMNÍ TLAK:



$$\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3 \quad \nu = 5,0 / 19,0 = 0,30 \text{ m}$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$\sigma_{p,0} = 19,0 \cdot 1,1 \cdot 0,30 \cdot 0,577^2 \cdot \left(\frac{1,1}{1,1} - \frac{1}{2} \cdot 1 \right) = 2,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{p,5} = 19,0 \cdot 1,1 \cdot 1,80 \cdot 0,577^2 = 12,5 \text{ kN/m}^2$$

$$H = \frac{(2,1 + 12,5) \cdot 1,50}{2} = 10,95 \text{ kN/m} \approx 11,0 \text{ kN/m}$$

$$z_0 = \frac{h \cdot h + 3\nu}{3 \cdot h + 2\nu} = \frac{1,5 \cdot 1,50 + 3 \cdot 0,30}{3 \cdot 1,50 + 2 \cdot 0,30} = 0,57 \text{ m}$$

$$M_{1,5} = 11,0 \cdot 0,951 = 9,3 \text{ kN/m}$$

$$M_{1,8} = 11,0 \cdot 0,907 = 9,6 \text{ kN/m}$$

ZATÍŽENÍ:

	Q	ν	M
Q ₁ = 0,30 · 1,00 · 1,50 · 23,0 · 1,1 =	11,4	0	0
Q ₂ = 0,90 · 1,00 · 0,30 · 25,0 · 1,1 =	7,4	0	0
Q ₃ = 0,30 · 1,00 · 1,50 · 18,0 · 1,1 =	8,9	0,30	+2,1
Q ₄ = 0,30 · 1,00 · 0,60 · 18,0 · 1,1 =	3,6	0,30	-1,04
Σ =	31,3		+1,6

$$\Sigma M = -9,6 + 1,6 = -8,0 \text{ kN/m}$$

$$e = 8,0 / 31,3 = 0,20 \text{ m} < 0,90 / 3 = 0,30 \text{ m} ; \quad z_0 = 0,40 \text{ m}$$

$$\sigma_z = \frac{31,3}{1,00 \cdot (0,90 - 0,40)} = 62,6 \text{ kPa} < R_{bt} = 200 \text{ kPa} \quad (150 \text{ kPa})$$

STABILITA:

$$M_H = 9,6 \text{ kN/m}$$

$$M_{stab} = 11,4 \cdot 0,45 + 7,4 \cdot 0,45 + 8,9 \cdot 0,175 + 3,6 \cdot 0,15 = 15,7 \text{ kN/m}$$

$$M_{stab} = 15,7 \text{ kN/m} > M_H = 9,6 \text{ kN/m}$$

$$S = 15,7 / 9,6 = 1,63 \times$$

ŠÍŘKA ZÁKLADOVÉ DESKY ZMEŮŮME NA 800 mm.

	Q	M
Q ₁ =	11,4	0
Q ₂ =	6,6	0
Q ₃ =	7,4	+2,04 kN/m
Q ₄ =	3,0	-0,82 kN/m
ΣQ =	28,4	+1,22 kN/m

$$\Sigma M = -9,60 + 1,22 = -8,38 \text{ kN/m}$$

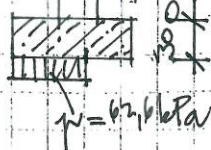
$$e = 8,38 / 28,4 = 0,295 \text{ m} > 0,800 / 3 = 0,267 \text{ m}$$

PONECHÁ SE ŠÍŘKA 900 mm

ZÁKLADOVÁ DESKA :

PROSTÝ BETON C12/15

300/300/300



$$M_v = \frac{1}{2} \cdot b \cdot l \cdot (q_{s0} + q_{03})^2 = 3,40 \text{ kNm}$$

$$R_{hd} = 0,75 \text{ MPa} ; \gamma_{ls} = 0,8 ; \gamma_{m} = 0,942 ; \gamma_{eq} = 1,75$$

$$R_{bt} = 0,8 \cdot 1,75 \cdot 0,75 = 1,05 \text{ MPa (1050 kPa)}$$

$$M_u = \gamma_{m} \cdot b \cdot l \cdot R_{bt} / 6 = 0,8 \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 1050 / 6 = 14,8 \text{ kNm}$$

$$M_u = 14,8 \text{ kNm} > M_v = 3,40 \text{ kNm}$$

$$\text{SMYK: } Q_d = \gamma_{ls} \cdot b \cdot l \cdot q_{s0} = 20,65 \text{ kN}$$

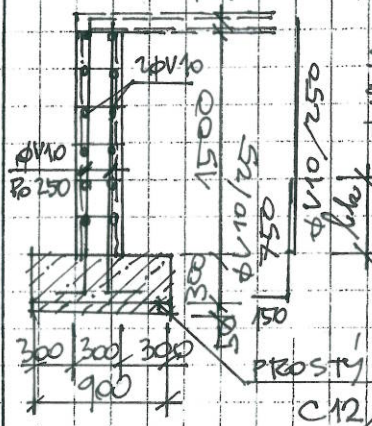
$$Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot b \cdot l \cdot \gamma_{eq} \cdot R_{bt}$$

$$Q_{bw} = \frac{1}{3} \cdot 1,00 \cdot 0,30 \cdot 1,5 \cdot 750 = 112,5 \text{ kN}$$

$$Q_{bw} = 112,5 \text{ kN} > Q_d = 20,65 \text{ kN}$$

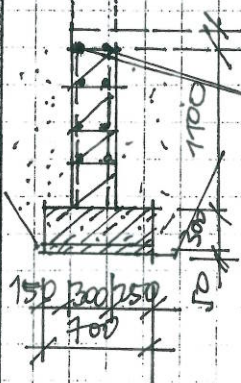
$$\gamma_{eq} = 1,5$$

$$R_{bt} = 0,75 \text{ MPa}$$



SVISLÁ I VODROVNÁ VÝZTUŽ VE SVISLÉ ČÁSTI
STEJNÁ JAKO U ÚSEKU (3) :
T.J. ØV10 Po 250 mm (OCEL A425 (V))

ÚSEK "2" - (A)



$$\text{ZATÍŽENÍ: } Q = 31,3 - 3,6 = 27,7 \text{ kN/m}^2$$

$$8,9 \text{ kN/m}^2$$

$$3,6,6 \text{ kN/m}^2$$

$$= 18,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma Q + H = 55,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_z = \frac{55,3}{0,40 \cdot 1,00} = 79,0 \text{ kPa} < R_{at} (150 \text{ kPa})$$

VYPRACOVAL : FRANTIŠEK KNÁPEK
OSTRAVA - PORUBA, LEDEN 2015