

I.Č. 11545607 ING. PAVEL KOŽANÝ - STAVEBNÍ PROJEKTANT
747 05 OPAVA - MALÉ HOŠTICE, JANAČKOVA 15

STATICKÉ POSOUZENÍ

AKCE: REKONSTRUKCE VEŘEJNÉHO PROSTRANSTVÍ
OLBRAMICE, P.Č. 269, 273, 287/2

INVESTOR: OBEC OLBRAMICE
742 83 OLBRAMICE, PROSTORNA 132

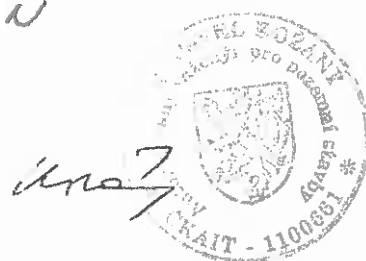
POUŽITÉ PODKLADY

- PRACOVNÍ PARÉ VÝKRESŮ STAVEBNÍ ČÁSTI
DSP, ING. ARCH. L. KREKÁŇ, 5/2021
- ČSN EN 1990 EUROKÓD:
ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCÍ
- ČSN EN 1991 EUROKÓD 1:
ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ
- ČSN EN 1992 EUROKÓD 2: NAVRHOVÁNÍ BE
TONOVÝCH KONSTRUKCÍ, OBECNÁ PRAVIDLA
A PRAVIDLA PRO POZEMNÍ STAVBY
- ČSN EN 1993 EUROKÓD 3:
NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ
- ČSN EN 1995 EUROKÓD 5: NAVRHOVÁNÍ DŘE-
VĚNÝCH KONSTRUKCÍ, SPOLEČNÁ PRAVIDLA A
PRAVIDLA PRO POZEMNÍ STAVBY
- ČSN 73 0037 ZEMNÍ A HORNINOVÝ TLAK
NA STAVEBNÍ KONSTRUKCE
- ČSN 73 1001 ZAKLÁDÁNÍ STAVEB, ZÁKLADOVÁ
PŮDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADY
- HOŘEJŠÍ - ŠAFKA: STATICKÉ TABULKY
SNTL PRAHA 1987

I.-G. PRŮZKUM: NEBYL POŽADOVÁN

POČET STRAN: 11

MPRACOVAL: ING. PAVEL KOŽANÝ 06/2021



SO ALTAN

STŘECHA PLOCHÁ

ZATÍŽENÍ ROVNOMĚRNÉ CHAR. γ_F NAVR.
 KRYTINA FOLIOVÁ S PODLOŽKOU,
 MECHANICKY KOTVENÁ 0,15 kNm²
 BEDNĚNÍ Z HOBLOVANÝCH
 PRKEL 0,022 · 6,0 = 0,13 kNm²
 A TÍHA KROKVE 0,15 kNm²

$$\text{STÁLE } g_1 = 0,42 \cdot 1,35 \cdot 0,58$$

SNÍH - II. SN. OBLAST

$$\mu_s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \cdot 1,5 \cdot 1,44$$

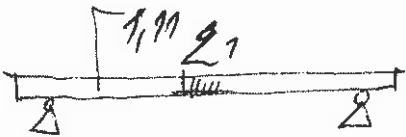
$$Z_s = 1,39 \text{ kNm}^2 \cdot 202$$

STABILITA STŘEŠNÍ KRYTINY

NENÍ PŘEDMĚTEM TOHOTO POSOUZENÍ.
 FOLIOVOU STŘEŠNÍ KRYTINU NUTNO MECHA-
 NICKY KOTVIT DLE POŽADAVKŮ JEJÍHO VÝROBCA

KROKVE a 1,11 m

ZATÍŽENÍ VĚTRN KOLMO KE STŘEŠNÍ RO-
 VINĚ NENÍ NUTNO PRO DANÝ SPÁD STŘE-
 CHY (2°) UVAŽOVAT (JEN SÁNÍ)



$$M_{ed} = \frac{1,11}{8} \cdot 202 \cdot 3,9^2 = 4,26 \text{ kNm}$$

$$W_{y,min} = \frac{4,26}{15000} = 284 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 284 \text{ cm}^3$$

$$\text{PRO ÚHYB } W_{dev} = \frac{3,9}{300} = 0,0130 \text{ m}$$

$$J_{y,min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,11 \cdot 1,39 \cdot 3,9^4}{10 \cdot 10^6 \cdot 0,013} = 3575 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4 = 3575 \text{ cm}^4$$

NAVŘENO: 180

$$W_y = 648 \text{ cm}^3 > W_{y,min}$$

$$J_y = 5832 \text{ cm}^4 > J_{y,min}$$

VÝHOVÍ

PRO 120/160:

$$W_y' = 512 \text{ cm}^3 > W_{y,min}$$

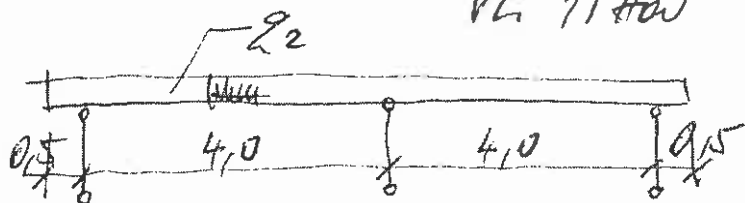
$$J_y' = 4096 \text{ cm}^4 > J_{y,min}$$

VÝHOVÍ ROVNĚŽ I S REZERVOU NA
 OHOBLOVÁNÍ.

VAZNICE

ZATÍŽENÍ KVAZIROVNOUERNÉ CHAR. γ_F LÁVZ
 STŘECHOU (0,6 + 0,5 · 3,9) $q_1 = 3,54 \text{ kN/m}$ 5,15
 VL. TÍHOU $0,15 \cdot 1,35 \cdot 0,20$

$$q_2 = 3,69 \text{ kN/m} \quad 5,33$$



$$M_{ed} = \frac{1}{8} \cdot 5,35 \cdot 4,0^2 = 10,70 \text{ kNm}$$

$$W_{y,min} = \frac{10,70}{15000} = 713 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 713 \text{ cm}^3$$

PRŮHÝB $w_{dov} = \frac{4,0^4}{320} = 0,0133 \text{ m}$

$$J_{min} = \frac{5}{384} \frac{3,69 \cdot 4,0^4}{10 \cdot 10^6 \cdot 0,0133} = 9248 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4 = 9248 \text{ cm}^4$$

NAVŘEZO:

240
 140 $W_y = 1344 \text{ cm}^3 > W_{y,min}$
 $J_y = 16128 \text{ cm}^4 > J_{y,min}$
 VÍHOVÍ

PRO 140/200: $W'_y = 933 \text{ cm}^3 > W_{y,min}$
 $J'_y = 9333 \text{ cm}^4 > J_{y,min}$
 VÍHOVÍ ROVNĚŽ

SLoupky OCELOVÉ

ZATÍŽENÍ SVISLÉ

REAKCI VAZNICE 4,0 · $q_2 = 14,76 \text{ kN}$ 21,40
 VL. TÍHOU 3,3 · 0,25 = $0,82 \cdot 1,35 \cdot 1,11$

$$Q_3 = 15,58 \text{ kN} \quad 22,52$$

ZATÍŽENÍ VODOROVNÉ

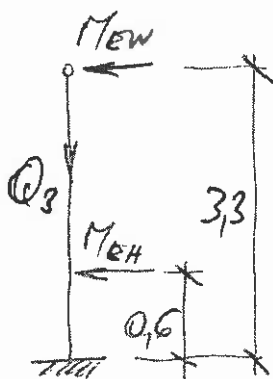
BUDĚ NÁRAZEM OA DLE ČSN 73 0035 ČL. 230 ca): $H_3 = 2 \cdot 2,0 = 4,00 \cdot 1,5 \cdot 6,00$

$$M_{EH} = 0,6 \cdot 6,0 = 3,60 \text{ kNm}$$

NEBO VĚTREM NA STŘECHU A OK:
 VĚTROVÁ OBLAST III., TERÉN, A°:

$$H_w = 9,0 \cdot 0,56 \cdot 0,45 \cdot 1,4 + 6 \cdot 0,11 \cdot 1,5 \cdot 0,45 \cdot 1,4 = 3,80 \cdot 1,5 \cdot 5,70$$

$$M_{EW} = 3,3 \cdot 5,70 \cdot \frac{1}{6} = 3,13 \text{ kNm} < 3,6$$



NAVRŽENO: $TR. \varnothing 102 \times 4,5 \text{ mm}$
 $W = 32,2 \text{ cm}^3$
 $A = 13,8 \text{ cm}^2$
 $i = 3,45 \text{ cm}$

$$\lambda = \frac{2 \cdot 330}{3,45} = 191 \rightarrow \varphi_A = 0,14$$

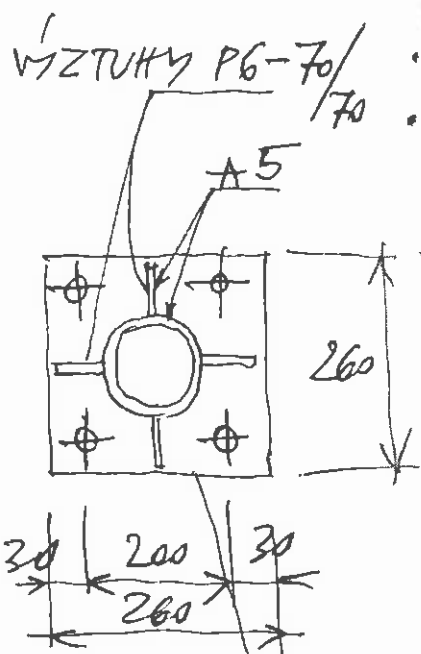
$$\sigma = \frac{22,52}{0,14 \cdot 13,8 \cdot 10^{-4}} + \frac{3,6}{32,2 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= 228364 \text{ kPa} < R = 235000 - \text{VÝHOVÍ}$$

STABILITA ALTÁNU

BUDE ZAJIŠTĚNA VĚTKNUTÍM PAT VŠECH
 ŠESTI OCELOVÝCH SLOUPKŮ DO ZÁKLADU:

- BUDĚ ZABETONOVÁNÍM 900 mm SLOUPKŮ
- NEBO 4 KOTEVNÍMI ŠROUBY



VĚTKNUTÁ PATKA S KOTEV. ŠROUBY

$$N_{ed} = 22,52 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 3,60 \text{ kNm}$$

$$l = \sqrt{2} \cdot 200 = 282,8 \text{ mm}$$

$$N_{u, min} = \frac{3,60}{0,282} + 22,52 = 35,29 \text{ kN}$$

NAVRŽENY KOTEVNÍ ŠROUBY

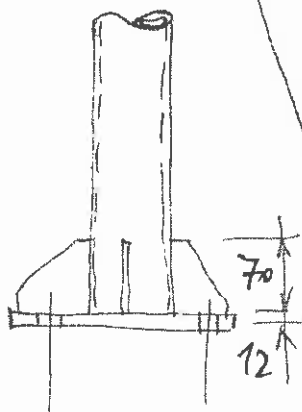
4x M16 (JAKOST 8.6)

$$N_{u1} = 41,9 \text{ kN} > N_{u, min} - \text{VÝHOVÍ KONY}$$

FISCHER V TLACENÉ ZÓNE BETONU
 C 20/25

PATKA TRUBKOVÉHO SLOUPKU

P12 - 260/20 + 4x VÝZTUHA P6-70/70



-5-

ZÁKLADOVÉ PATKY Z BETONU C20/25

ZATÍŽENÍ SVISLÉ CHAR. g_F NAČR.

V PATE SLOUPKU O.K. $Q_3 = 15,58 \text{ kN}$ 22,52

V. DÍLA $0,5^2 \cdot 23,0 =$ 5,75 9,35 7,76

$Q_4 = 21,85 \text{ kN}$ 30,28

EXCENTRICITA:

$$e = \frac{3,60}{30,28} = 0,119 \text{ m}$$

NAVRŽENÍ PATKY $500 \times 500 \text{ mm}$

LAPEŤ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE:

$$\sigma = \frac{21,85}{0,5 \cdot (0,5 - 2 \cdot 0,119)} = 166,8 \text{ kPa} < R_{dt} = 200 \text{ kPa}$$

VÝHOVÍ PRO ZÁKLADOVOU SPÁŘU V NEZÁMRZNE HLoubCE A ROSTLÉ ZEMINĚ ŠTĚRKOVITĚ S VÝPLNÍ ZEMINOU JEMNOZRNNOU TUHĚ AŽ PĚVNĚ KONZISTENCE ($R_{dt} = 200 \text{ kPa}$)

SO OPĚRNÁ ZĚD

ZATÍŽENÍ VODOROVNÉ

ZEMNÍM TLAKEM V KLIDU OD HUTNĚNÍHO ZÁSYPU NETRÍDĚNÝM ŠTĚRKEM:

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

$$\varphi = 32^\circ$$

$$k_0 = 1 - \sin 32^\circ = 0,470$$

PRŮTÍŽENÍ POVRCHU TERÉNU

ZÁKLADOVÁ DLAŽBA $0,06 \cdot 23,0 = 1,38 \text{ kN/m}^2$

UŽITNÉ - POJEZDEM ÚKLIDOVÉ

MĚSTSKÉ TECHNIKY $3,00 \text{ kN/m}^2$

$$q = 4,38 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ VODOROVNÉ NA $\frac{1}{2}$

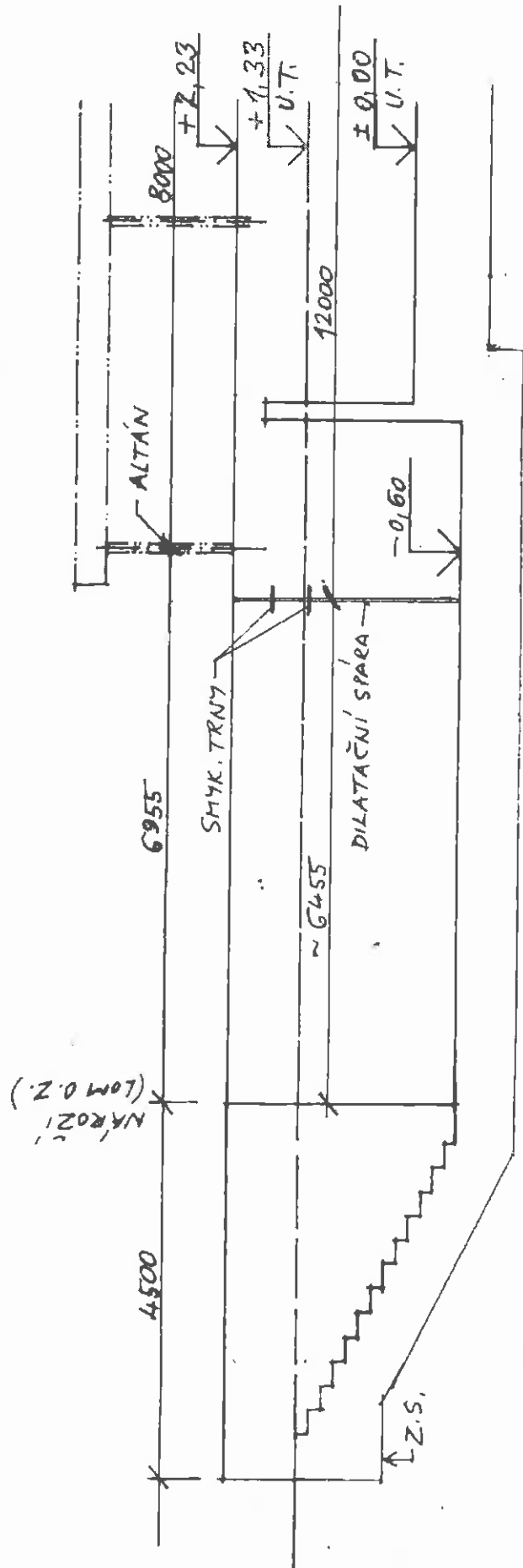
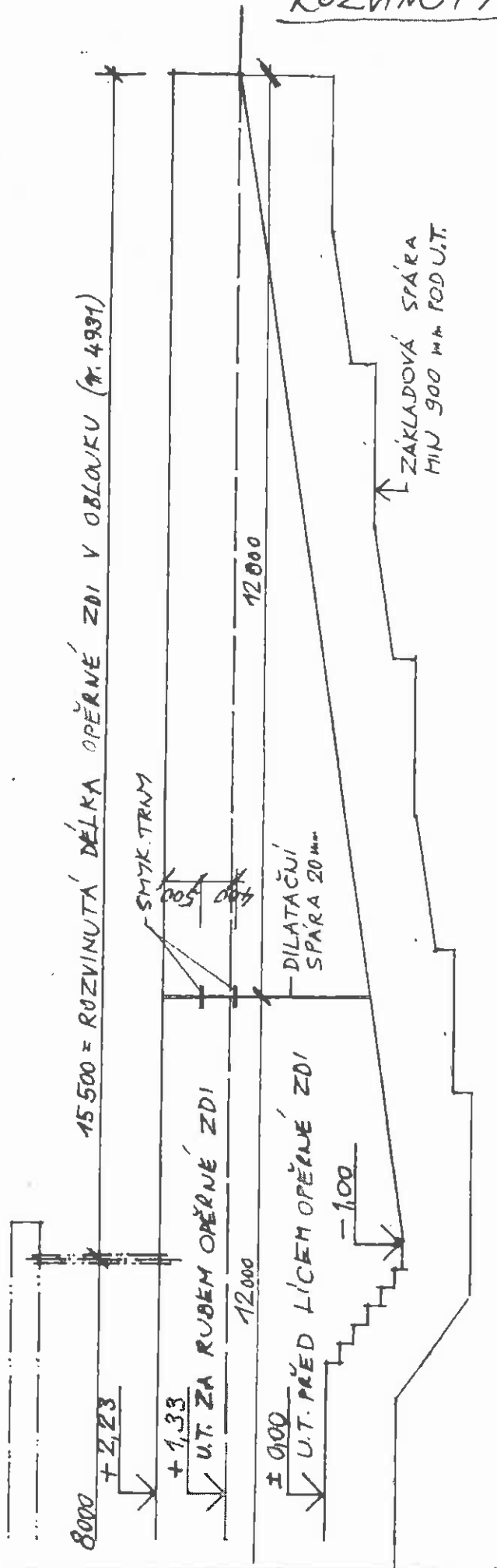
OD PRŮTÍŽENÍ TERÉNU

$$q_{II} = 0,47 \cdot q = 2,05 \text{ kN/m}^2$$

OD ZEMNÍHO TLAKU ZEMINY

$$q_{\Delta} = k_0 \cdot \gamma \cdot h = 8,93 \text{ kN/m}^2$$

ROZVINUTÝ POHLED NA OPĚRNOU ZDI



— 7 —

4x200 300

PRO ROZDÍL ÚROVNÍ TERÉNU $\Delta u_1 = 1,93$
NAVRŽENA ÚHLOVÁ OPĚRNA ZĚď S OZUBEŇÍ

$$R = 1930 + 600 - 80 = 2450 \text{ mm} = 2,45 \text{ m}$$

$$q_1 = 8,93 \cdot 2,45 = 21,88 \text{ kN/m}^2$$

KLOPNÝ MOMENT K HRANĚ 0:

$$M_0 = \frac{1}{6} \cdot 21,88 \cdot 2,45^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 1,95^2 = 25,78 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ SVISLÉ

CHARAKT.

$$G_1 = 11 \cdot 0,5 \cdot 24,0 = 13,20 \text{ kN}$$

$$13,20 \text{ kN}$$

$$G_2 = 0,2 \cdot 2,93 \cdot 24,0 = 14,06 \text{ kN}$$

$$14,06 \text{ kN}$$

$$G_3 = 0,2 \cdot 2,63 \cdot 24,0 = 12,62 \text{ kN}$$

$$12,62 \text{ kN}$$

$$G_4 = 0,2 \cdot 24,0 = 4,80 \text{ kN}$$

$$4,80 \text{ kN}$$

$$G_5 = 0,5 \cdot 2,03 \cdot 19,0 = 19,28 \text{ kN}$$

$$19,28 \text{ kN}$$

$$q_5 \cdot 0,3 = 4,38 \cdot 0,3 = 1,31 \text{ kN}$$

$$1,31 \text{ kN}$$

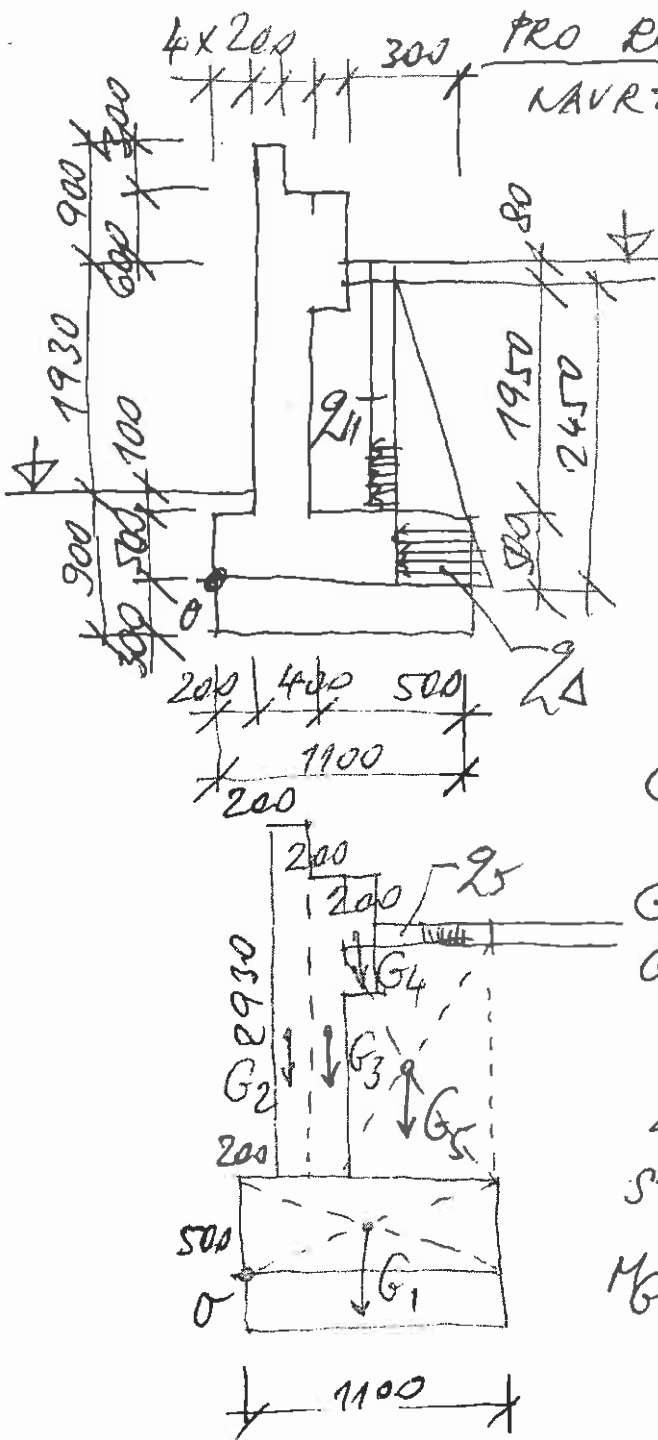
STABILIZUJÍCÍ MOMENT K HRANĚ 0

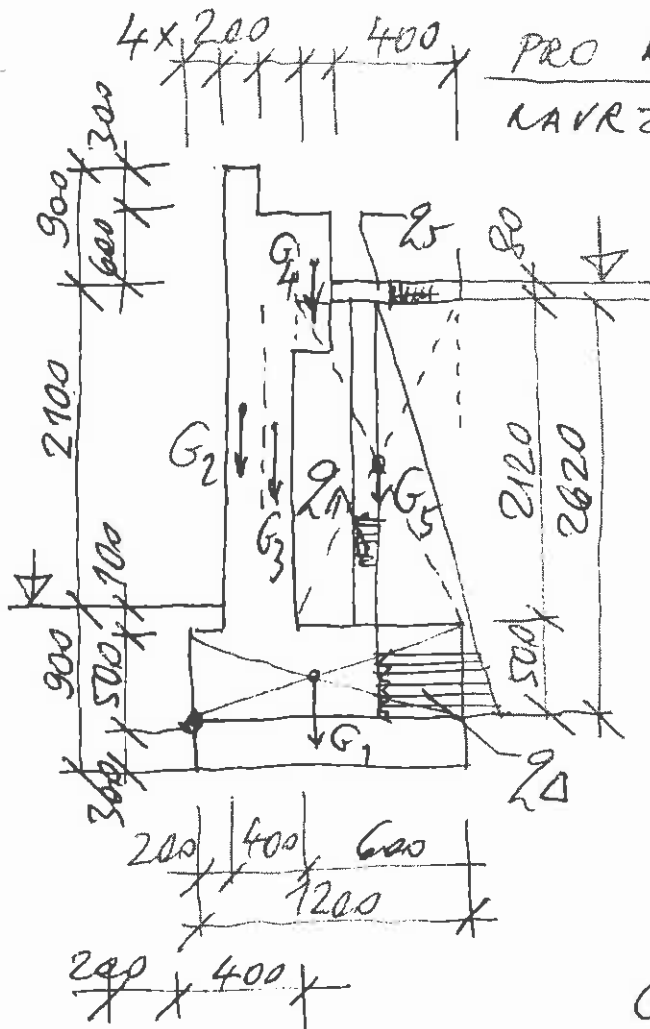
$$M_G = 13,20 \cdot \frac{1,1}{2} + 14,06 \cdot 0,3 + 12,62 \cdot 0,5 + 4,80 \cdot 0,7 + 19,28 \cdot 0,85 + 1,31 \cdot 0,95 = 38,78 \text{ kNm}$$

STABILITA

$$\frac{M_G}{M_0} = \frac{38,78}{25,78} = 1,50 - \text{VÝHOVÍ}$$

MAXIMÁLNÍ ROZDÍL ÚROVNÍ TERÉNU 2,33 m
JE NAVRŽEN JEN LOKÁLNĚ V DÉLCE MENŠÍ
NEŽ 0,6 m. LZE JI PROTO REDUKOVAT
NA $\Delta u_2 = 2,10 \text{ m}$





PRO ROZDÍL ÚROVNÍ TERÉNU $\Delta_{UT2} = 210$
 NAVRŽENA ÚHLOVÁ OPĚRNÁ ZĚď S OZUBENÍM

$$h = 2100 + 600 - 80 = 2620 \text{ mm} = 2,62 \text{ m}$$

$$q_{\Delta} = 8,93 \cdot 2,62 = 23,40 \text{ kN/m}^2$$

KLOPNÝ MOMENT K HRANĚ σ :

$$M_{\Delta} = \frac{1}{6} \cdot 23,40 \cdot 2,62^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 2,12^2 = 31,38 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ SVISLÉ

CHARAKT.

$G_1 = 1,2 \cdot 0,5 \cdot 24,0 =$	14,40 kN
$G_2 = 0,2 \cdot 3,1 \cdot 24,0 =$	14,88 kN
$G_3 = 0,2 \cdot 2,8 \cdot 24,0 =$	13,44 kN
$G_4 = 0,2 \cdot 1,0 \cdot 24,0 =$	4,80 kN
$G_5 = 0,6 \cdot 2,2 \cdot 19,0 =$	25,08 kN
$q_5 \cdot 0,4 = 4,38 \cdot 0,4 =$	1,75 kN

STABILIZUJÍCÍ MOMENT K HRANĚ σ :

$$M_G = 14,4 \cdot 0,6 + 14,88 \cdot 0,3 + 13,44 \cdot 0,5 + 4,80 \cdot 0,7 + 25,08 \cdot 0,9 + 1,75 \cdot 1,0 = 47,51 \text{ kNm}$$

STABILITA:

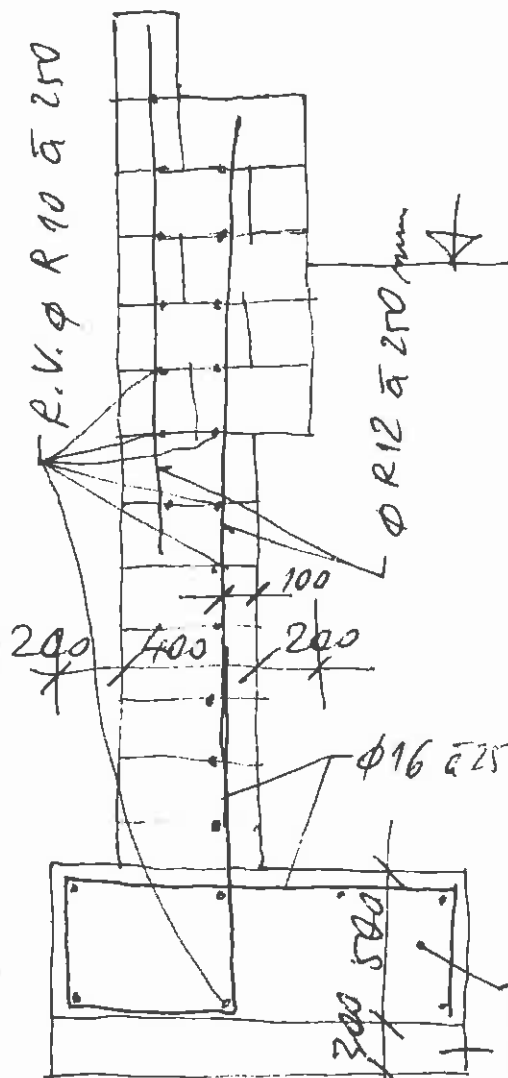
$$\frac{M_G}{M_{\Delta}} = \frac{47,51}{31,38} = 1,51 > 1,50 - \text{VÝHOVÍ}$$

OHYBOVÝ MOMENT V PATE OPĚRNÉ ZĚďI

$$M_{ed} = \frac{1}{6} \cdot 23,40 \cdot 1,35 \cdot 2,62^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,77 \cdot 2,62^2 = 45,65 \text{ kNm}$$

DRÁK OPĚRNÉ STĚNY NAVRŽEN Z NÁR-
 NIC ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ TL. 400 mm

ZMONOLITNĚNÝCH ZÁLIVKOU BETONOVOU
 SMĚSÍ C 20/25 A VÝZTUŽÍ $\phi R16$ $\bar{a}$ 250
 PODKLAD. BETON C12/16



SMYK (POSOUVAVÍČÍ SÍLA) V PATEŽI O.Z.

$$Q = 0,5 \cdot 23,4 \cdot 1,35 \cdot 2,62 + 2,77 \cdot 2,62 = 48,64 \text{ kN}$$

BETON C20/25

VÝZTUŽ SVISLÁ

$$R_{btd} = 900 \text{ kPa}$$

$4 \Phi R16 / m$

$$F_a = 8,04 \text{ cm}^2$$

$$\mu_g = 1$$

$$N_a = 297,4 \text{ kN}$$

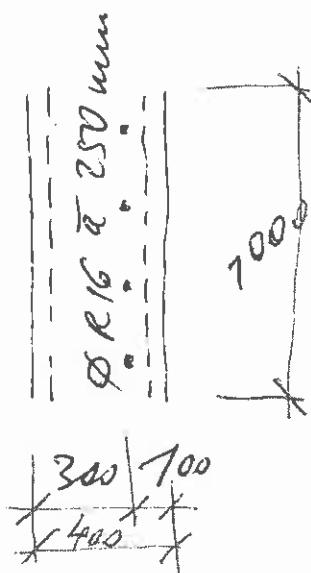
$$\eta = \frac{100 \cdot 8,04 \cdot 374}{100 \cdot 30,0 \cdot 210} = 0,48\% \rightarrow \delta = 0,956$$

$$z_b = 0,956 \cdot 0,30 = 0,287$$

$$M_u = 1,0 \cdot 0,287 \cdot 297,4 = 85,29 \text{ kNm} > M_{ed}$$

$$\sigma = \frac{48,64}{0,287} = 169,5 \text{ kPa} < R_{btd} - \text{VÝHOVÍ}$$

OD 0,6 m KAD PATOU ZDÍ
LZE VÝZTUŽ REDUKOVAT NA $\Phi R12 \text{ } \bar{a} 250$
mm. ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽ (VODROVNÁ):
 $\Phi R10 \text{ } \bar{a} 250$ mm (V KAŽDÉ LOŽNÉ SPÁŘE,
KRYTÍ VÝZTUŽE V MONOLITICKÉM
ZÁKLADU = 40 mm.



PRO ROZDÍL ÚROVNÍ TERÉNU $\Delta_{UT3} = 133$
NA VRŠENÁ ÚHLOVÁ OPĚRNÁ ZDĚ BEZ OZUBU

$$R = 1330 + 600 - 80 = 1850 \text{ mm} = 1,85 \text{ m}$$

$$q_d = 8,93 \cdot 1,85 = 16,52 \text{ kN/m}^2$$

KLOPNÍ MOMENT K HRANĚ σ :

$$M_g = \frac{1}{6} \cdot 16,52 \cdot 1,85^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 1,35 \cdot 1,85 = 11,29 \text{ kNm}$$

ZATÍŽENÍ SVISLÉ

CHARAKT.

$$G_1 = 0,85 \cdot 0,5 \cdot 24,0 =$$

$$10,20 \text{ kN}$$

$$G_2 = 0,2 \cdot 2,33 \cdot 24,0 =$$

$$11,18 \text{ kN}$$

$$G_3 = 0,2 \cdot 2,03 \cdot 24,0 =$$

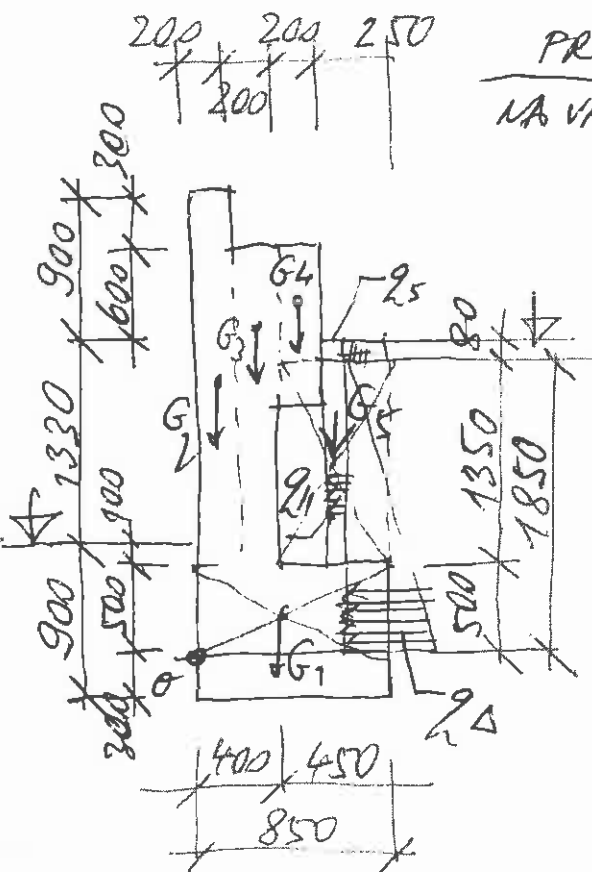
$$9,74 \text{ kN}$$

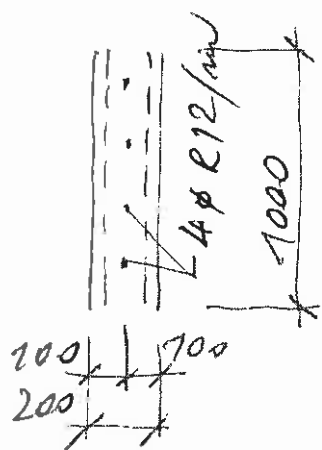
$$G_4 = 0,2 \cdot 1,0 \cdot 24,0 =$$

$$4,80 \text{ kN}$$

$$G_5 = 0,45 \cdot 1,43 \cdot 19,0 =$$

$$12,23 \text{ kN}$$





- 77 -

ZATÍŽENÍ SVISLÉ

$$G_1 = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 24,0 =$$

$$G_2 = 0,2 \cdot 1,5 \cdot 24,0 =$$

$$G_3 = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 19,0 =$$

CHARACT.

6.00 kW

720 W

3,42 kW

STABILIZUJÍCÍ MOMENT K HRANĚ x :

$$M_G = 6,0 \cdot 0,25 + 7,20 \cdot 0,1 + 3,42 \cdot 0,35 + 0,3 \cdot 4,38 \cdot 0,35 = 2,82 \text{ €/km}$$

STABILITÀ

$$\frac{M_G}{M_g} = \frac{2,82}{1,86} = 1,51 > 1,5 - \text{VHON'}$$

PRO STĚNU PŘÍČNOU

S ROZDÍLEM ÚROVNÍ TERÉNU $\Delta_{UTS} = 0,6$
VYHODNÍ ČÍLOVÁ OPĚRNÁ ZDĚ BEZ OZVU S
ŠÍŘKOU ZÁKLADU $0,6 \text{ m}$

$$M_{Ed}'' = \frac{1}{6} \cdot 9,11 \cdot 1,12^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,05 \cdot 1,12^2 = 3,19 \text{ kN}$$

DRÁK OPĚRNÉ STĚNY NAVRŽEN Z TVÁŘENIC
ZTRACENÉHO BETONĚNÍ TL. 200 mm Z 170-
MOLITNĚNÝCH ZÁLIVKOV BETONOVOU SMĚSÍ
C 20/25 A VÝZTUŽÍ Ø R12 A 250 mm SVISL

$A \neq R_{70} \approx 250 \text{ VODROVNE}$. $R_{\text{tot}} = 900 \text{ W}$

$$k_8 = 1 - \frac{1}{20} = 0,95, \quad \mu_2 = 0,9$$

$$M_U'' = 0,95 \cdot 0,9 \cdot \frac{7}{24} \cdot 1,0 \cdot 0,2^2 \cdot 900 = 8,98 \text{ kNm} > M_{U_{\text{lim}}}'$$

V7H0V1

DILATACE

PRO STĚNU NA VOLNÉM PROSTRANSTVÍ ZE ŽELEZOBETONU JE MAX. DĚLKA DILATAČNÍHO CELKU 12m BEZ DALŠÍHO POSUZOVÁNÍ. LAV-ŽENY DILATAČNÍ SPÁRY TL. 20mm S VÝPLNÍ PPS, ZAJIŠTĚNÉ PROTI ROZDĚLNÉ DEFORMACI V HORNÍ ČÁSTI DŘÍKU TL. 400mm

2 KS SMYKOVÝCH TRNŮ ESD-B 25/300-A4
FY SCHÖCK. (NEREZ TRN Ø 25 mm + POUZDR
Z PLASTU).

6/2021 *lmg*