

Naročnik: **KRKA, TOVARNA ZDRAVIL d.d., Šmarješka cesta 6, 8501 Novo mesto**

Objekt: **RAZŠIRITEV KROŽNEGA KRIŽIŠČA DRŽAVNIH CEST G2-105 ODSEK 1511 IN ODSEK 257 TER R3-651 ODSEK 399 (PRI TABLETKI) ZA UVOZNI IN IZVOZNI ZAVIJALNI PAS NA G2-105 ODSEK 1511**

Del objekta: **OPORNA KONSTRUKCIJA**

Št. načrta: **020918**

Št. projekta: **P-2018/28**

STATIČNI RAČUN

ZASNOVA-kamnite zložbe:

Statična analiza obravnavanih kamnitih zložb je v skladu z 8. členom Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. list RS št.101/2005) izvedena na podlagi pravil evrokodov. Prometna obtežba izza zidov je upoštevana na osnovi SIST EN 1991-2-tč.4.9.1, kar je navedeno v nadaljevanju.

Zaradi zagotavljanja stabilnosti brežine ob razširitvi obstoječega cestišča za potrebe komunalnih vodov in pločnika ob glavni cesti G2-105/1511 so bile predvidene nove kamnite zložbe. Kamnite zložbe so izvedene nad obstoječo cesto oz. pod obstoječo brežino, ki je na zgornji strani. Kamnite zložbe so izvedene kot "mešanica" kamna in betona.

Zaradi različnih višin in položajev kamnitih zložb razdelimo celotno traso na 2 različna tipa nosilnih elementov:

- 1) Kamnita zložba višine do **3,00m** nad cesto oz. nad pločnikom - nad zložbo imamo brežino
- 2) Kamnita zložba višine do **2,50m** nad cesto oz. nad pločnikom - nad zložbo imamo brežino

Kamnite zložbe so izvedene z AB pasovnim temeljem (pri večjih višinah je dno temeljne pete izvedeno po poševnini) in kamnito betonsko zložbo nad temeljem. Kamnito betonska stena je na zadnji strani ojačana z AB ploščo deb. cca **15cm** in vpeta v pasovni temelj. Na zgornji strani imamo AB venec z muldo in zaščitno ograjo v debelini cca **30cm**.

Kamnite zložbe so izvedene v padcu proti brežini z naklonom 3:1 na zadnji strani, na prednji strani pa so nakloni nekoliko položnejši glede na dejstvo, da je konstrukcija zidu spodaj masivnejša kot je zgoraj. Ker je pri večji višini zidov razlika večja, je tudi prednja stran med zidovi vzporedna. Armatura v temelju in steni je izračunana v nadaljevanju.

Na mestih, kjer izza zidov nimamo prometne obtežbe, upoštevamo morebitno koristno obtežbo, ki jo je potrebno upoštevati pri zunanjih pohodnih površinah v velikosti **2,00 kN/m²** - zvezna koristna obtežba na poševnem terenu izza zidu.

Za nosilnost terena so privzete vrednosti na osnovi Geološko-geotehničnega poročila z dimenzioniranjem voziščne konstrukcije na območju predvidenih posegov, ki ga je v septembru 2018 izdelal MK inženiring d.o.o. iz Ljubljane. Na osnovi teh rezultatov znaša projektna odpornost temeljnih tal v velikosti **280,00 kN/m²**. Nosilnost po posameznih prerezih je prikazana v nadaljevanju. Ob izvedbi mora predvidene vrednosti potrditi geomehanik z vpisom v gradbeni dnevnik. Na osnovi predvidene projektne odpornosti temeljnih tal je karakteristična nosilnost temeljnih v velikosti **392,00 kN/m²**, dopustna nosilnost pa znaša od cca **200,00 kN/m²**.

V horizontalni smeri na objekt delujejo horizontalni zemeljski pritiski v velikosti aktivnih zemeljskih pritiskov z upoštevanjem kotov notranjega trenja, ki so navedeni v nadaljevanju. Glede na geomehanske podatke so upoštevani različni koti notranjega trenja glede na material izza zidu in material pod zidom oz. pod temeljnimi tlemi.

Beton v nosilnih elementih AB konstrukcije je **C25/30** (MB-30)-v AB temeljih, pri izračunu kamnite zložbe-stene pa upoštevamo kvaliteto **C12/15** saj imamo mešanico kamna in armiranega betona, armatura v elementih pa je tipa **S500-B** (RA-400/500) in **S500-B** (MAG-500/560). Betonu, ki je izpostavljen atmosferskim vplivom in vplivom zimskega čiščenja cest so dodani dodatki za vodotesnost in za aeriran beton. S temi dodatki so izvedeni robni venci. Uporabljeni materiali imajo naslednje računsko upoštevane karakteristike:

ANALIZA UPOŠTEVANIH VARNOSTNIH FAKTORJEV PRI RAČUNU PODPORNIH ZIDOV:

Pri računu MSN (mejnega stanja nosilnosti):

Upoštevani delni faktorji varnosti pri materialih:

<u>Beton C 25/30</u>	$f_{c,k} = 2,5 \text{ kN/cm}^2$	$\Rightarrow f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_c =$	2,50 / 1,50 =	1,67	kN/cm^2
<u>Beton C 12/15</u>	$f_{c,k} = 1,2 \text{ kN/cm}^2$	$\Rightarrow f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_c =$	1,20 / 1,50 =	0,80	kN/cm^2
<u>Armatura S 500-B</u>	$f_{y,k} = 50,0 \text{ kN/cm}^2$	$\Rightarrow f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_y =$	50,0 / 1,15 =	43,48	kN/cm^2
<u>Mejno stanje za geomehanske karakteristike zemljine</u> napetosti, kohezija 1,4					

Upoštevani delni faktorji varnosti na obtežbo:

<u>Stalna obtežba:</u>	ugodno delovanje 1,0	neugodno delovanje ... 1,35
<u>Prevladujoča koristna obtežba:</u>	ugodno delovanje 0,0	neugodno delovanje ... 1,50
<u>Spremljajoča koristna obtežba:</u>	ugodno delovanje 0,0	neugodno delovanje ... 1,05

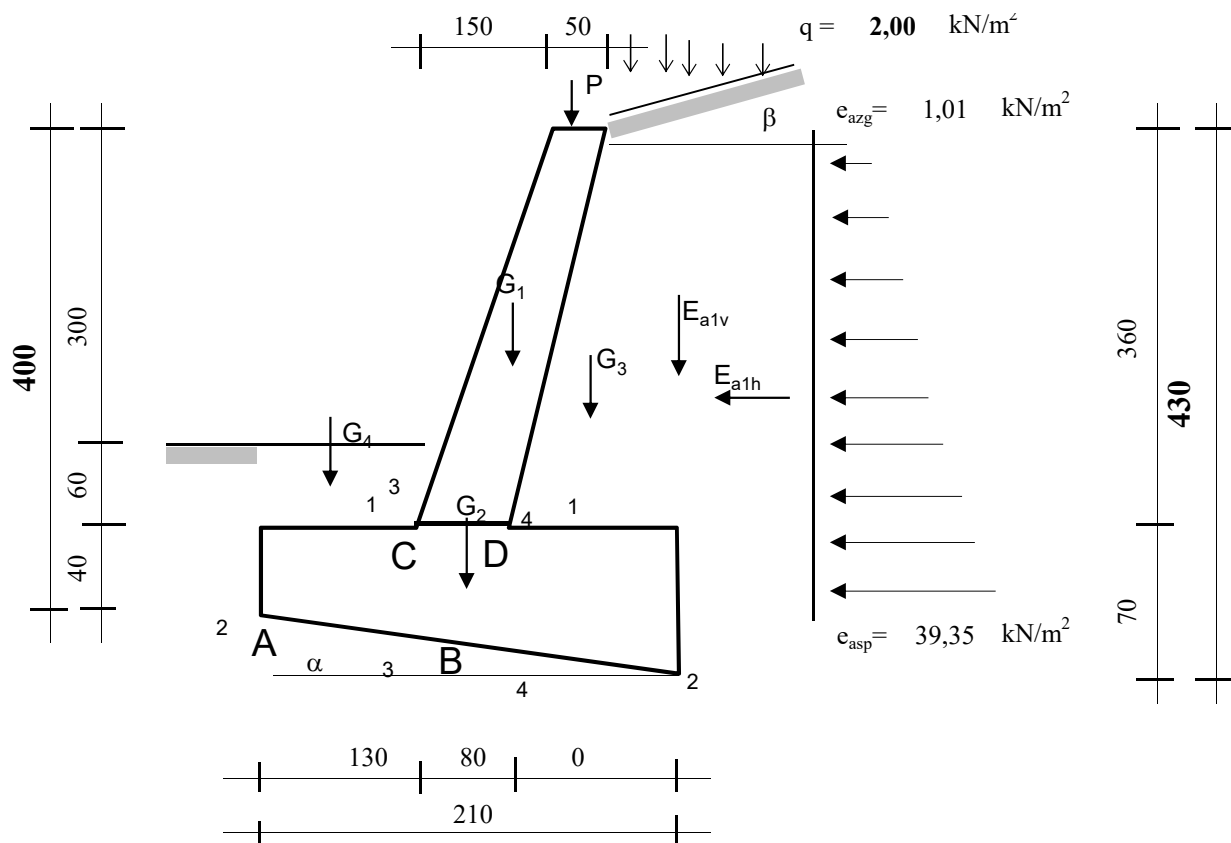
Pri računu MSU (mejnega stanja uporabnosti):

Upoštevani delni faktorji varnosti pri materialih:

Pri materialih so upoštevani faktorji varnosti v vrednosti 1,0.

Upoštevani delni faktorji varnosti na obtežbo:

<u>Stalna obtežba:</u>	ugodno delovanje 1,0	neugodno delovanje ... 1,00
<u>Prevladujoča koristna obtežba:</u>	ugodno delovanje 0,0	neugodno delovanje ... 1,00
<u>Spremljajoča koristna obtežba:</u>	ugodno delovanje 0,0	neugodno delovanje ... 0,70

1.0 Kamnita zložba višine do 3,00m nad cesto:

$$\Phi_m = 30^\circ$$

$$\rho = 2 / 3 * 30 = 20,00^\circ \quad \rho = 0,0^\circ$$

... za izračun koeficienta aktivnega zemeljskega pritiska (na varni strani)

$$\Phi_m = 30^\circ$$

... za izračun nosilnih elementov v temeljnih tleh

$$\alpha = 8^\circ$$

.... naklon Pete temelja

$$\beta = 25^\circ$$

.... naklon zaledja

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

..... prostorninska teža zaledne zemljine

$$\gamma' = 24,0 \text{ kN/m}^3$$

..... prostorninska teža kamna povezanega z betonom

$$k_a = \cos^2 30^\circ / \cos(0,0^\circ) / (1 + (\sin(30^\circ + 0,0^\circ) * \sin(30,0^\circ - 25^\circ) / \cos(0,0^\circ) / \cos(25^\circ)^{(1/2)})^2 = 0,504$$

$$k_m = 1 - \sin(30^\circ) = 0,50$$

..... koeficient mirnega zemeljskega pritiska

$$k_p = \tan^2(45^\circ + 30^\circ / 2) = 3,000$$

... pasivni pritisk s prednje strani, ki ga upoštevamo samo pri zdrsu zidu in ne pri prevrnitvi (pri prevrnitvi ima velik vpliv kako je zasipano-če zasip ni 100% uvaljan se odpor proti prevrnitvi bistveno zmanjša)

OP.: Pri računu zemeljskih pritiskov na zaledni strani upoštevamo aktivni zemeljski pritisk.

I) Obtežba:

a) Zemeljski pritisk:

$$e_{azg} = 2,0 * 0,50 = 1,01 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ pritiski zgoraj}$$

$$e_{asp} = 1,01 + 19,0 * 4,00 * 0,50 = 39,35 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ pritiski spodaj}$$

$$E_a = (1,01 + 39,4) / 2 * 4,00 = 80,72 \text{ kN/m}$$

$$E_{ah} = 80,72 * \cos(20,0) = 75,85 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eah} = 1,37 \text{ m}$$

$$E_{av} = 80,72 * \sin(20,0) = 27,61 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eav} = 2,10 \text{ m}$$

$$E_p = 3,00 * 1,0 * 19,0 * 1,00 / 2 = 28,50 \text{ kN}$$

OP.: $r_i \dots$ razdalje posameznih sil do točke "A"

b) Vertikalne sile:

$$G_1 = (0,50 + 0,80) / 2 * 3,60 * 24,0 = 56,16 \text{ kN/m} \quad r_{G1} = 2,38 \text{ m}$$

$$G_2 = (0,40 + 0,70) / 2 * 2,10 * 25,0 = 28,88 \text{ kN/m} \quad r_{G2} = 1,15 \text{ m}$$

$$G_3 = (0,00 * 0,00 / 2 + 0,00 * 3,60) * 19,0 = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_{G3} = 2,10 \text{ m}$$

$$G_4 = 1,30 * 0,60 * 19 = 14,82 \text{ kN/m} \quad r_{G4} = 0,65 \text{ m}$$

$$Q = 2,0 * 0,00 = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_Q = 2,10 \text{ m}$$

$$P_{\min} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_p = 3,05 \text{ m}$$

$$P_{\max} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_p = 3,05 \text{ m}$$

II) Kontrola stabilnosti in pritiskov - prerez 2-2:

a) Kontrola pritiskov:

$$V = 27,6 + 56,2 + 28,9 + 0,0 + 14,8 + 0,0 + 0,0 = 127,46 \text{ kN/m}$$

$$H = 75,9 - 28,5 / 2 = 61,60 \text{ kN/m} \quad \dots \text{ v izračunu horizontalne sile je upoštevano samo 1/2 izračunanega pasivnega pritiska}$$

$$M_B = 75,9 * 1,37 - 27,6 * 1,05 - 56,2 * 1,33 - 28,9 * 0,10 - 0,0 * 1,05 - 14,8 * -0,40 - 0,0 * 1,05 - 0,0 * 2,00 = 3,43 \text{ kNm/m}$$

$$M_{B,Ed} = 75,9 * 1,37 * 1,35 - (27,6) * 1,05 - 56,2 * 1,33 - 28,9 * 0,10 - 0 * 1,05 - 14,8 * -0,40 - 0,0 * 1,05 - 0,0 * 2,00 = 39,72 \text{ kNm/m}$$

$$N = 127,46 * \cos(8,0) + 61,60 * \sin(8,0) = 134,80 \text{ kN/m}$$

$$Q = 61,60 * \cos(8,0) - 127,46 * \sin(8,0) = 43,26 \text{ kN/m}$$

$$e_{\max} = 39,72 / 134,80 = 0,29 \text{ m} < e_{\text{dop}} = 2,10 / 6 = 0,35 \text{ m}$$

$$\sigma_{1,2} = 134,80 / 2,10 / 1,00 + 6 * 3,43 / 1,00 / 2,10^2 =$$

$$\sigma_1 = 59,51 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_2 = 68,86 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ upoštevano neugodno delovanje horizontalne in vertikalne obtežbe}$$

$$\sigma_{Ed,\max} = \sigma_{2,d} = 1,43 * 68,86 = 98,47 \text{ kN/m}^2 < R_d = 280,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{1,2} = 134,80 / 2,10 / 1,00 + 6 * 39,72 / 1,00 / 2,10^2 =$$

$$\sigma_1 = 10,15 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_2 = 118,22 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ upoštevano neugodno delovanje samo horizontalne obtežbe (upoštevano že pri računu momenta)}$$

$$\sigma_{Ed,\max} = \sigma_{2,d} = 1,00 * 118,22 = 118,22 \text{ kN/m}^2 < R_d = 280,00 \text{ kN/m}^2$$

b) Zdrs:

$$H_{Ed} = 1,43 * 43,26 = 61,86 \text{ kN}$$

$$H_{Rd} = \tan(30^\circ) * 134,8 / 1,10 = 70,75 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 61,86 \text{ kN} < H_{Rd} = 70,75 \text{ kN}$$

c) Prevrnitev (okoli točke "A"):

$$M_{pr,Ed} = 1,43 * 75,9 * 1,37 = 148,24 \text{ kNm}$$

$$M_{odp,Rd} = 27,6 * 2,10 + 56,2 * 2,38 + 28,9 * 1,15 + 0 * 2,10 + 14,8 * 0,65 + 0,0 * 2,10 + 0,0 * 3,05 = 234,06 \text{ kNm}$$

$$M_{pr,Ed} = 148,24 \text{ kNm} < M_{odp,Rd} = 234,06 \text{ kNm}$$

III) Dimenzioniranje:**S 500-B , C 25/30**

OP.: Ker imamo v tlačni coni predvideno izvedba kamnite zložbe s kamnom in betonom, upoštevamo v izračunu v steni minimalno nosilnost betona-C 12/15.

Beton C 12/15

$$f_{c,k} = 1,2 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_c = 1,20 / 1,50 = 0,80 \text{ kN/cm}^2$$

a) Prerez 1-1:

$$b/h_t/h = 100 / 80 / 70$$

$$e_{a1-1} = (2,0 + 19,0 * 3,60) * 0,50 = 35,52 \text{ kNm}^2 \dots \text{ pritiski v prerezu 1-1 } N_u = -56,16 \text{ kN/m}$$

$$E_{a2-1-1h} = (1,0 + 35,5) / 2 * 3,60 * \cos(20,0^\circ) = 61,78 \text{ kNm/m} \quad r_{Eah} = 1,23 \text{ m}$$

$$M_u = 1,43 * (61,78 * 1,23 - 56,2 * 0,68) = 54,74 \text{ kNm}$$

$$M_{au} = 54,74 - 56,2 * 0,30 = 71,58 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = 1,03 * 71,58 / 0,70 / 43,5 - 56,16 / 43,5 = 1,14 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Phi 12/25 \quad - \text{S 500-B} \dots \text{ v steni-na zadnji strani zidu (4 kom/1,0m)}$$

b) Prerez 3-3:

$$b/h_t/h = 100 / 59 / 54$$

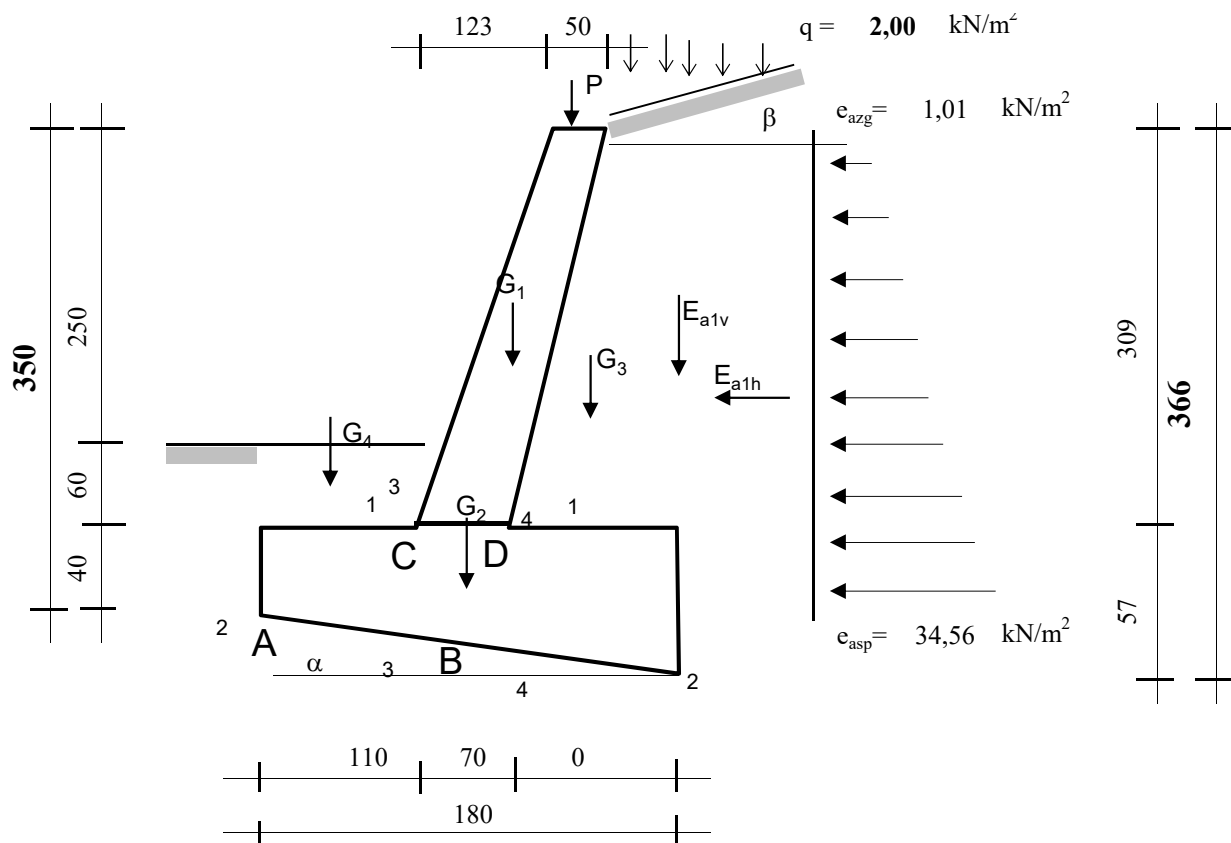
$$M_u = 1,00 * (118,22 * 1,30^2 / 2 - 66,90 * 1,30^2 / 6 - 14,6 * 1,30^2 / 2 - 14,8 * 0,65 - 4,6 * 1,30^2 / 3) = 56,43 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 56,43 / 0,54 / 43,5 = 2,50 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 12/25 \quad - \text{S 500-B} \dots \text{ v peti zidu - v spodnji coni (4 kom/1,0m)}$$

c) Prerez 4-4:

OP.: Ker nimamo pete na zadnji strani izračun v prerezu 4-4 ni aktualen.

2.0 Kamnita zložba višine do 2,50m nad cesto:



$\Phi_m = 30^\circ$ $\rho = 2 / 3 * 30 = 20,00^\circ$ $\rho = 0,0^\circ$... za izračun koeficienta aktivnega zemeljskega pritiska (na varni strani)

$\Phi_m = 30^\circ$... za izračun nosilnih elementov v temeljnih tleh

$\alpha = 5^\circ$ naklon pete temelja

$\beta = 25^\circ$ naklon zaledja

$\gamma =$ **19,0** kN/m³ prostorninska teža zaledne zemljine

$$\gamma' = 24,0 \text{ kN/m}^3 \dots\dots \text{prostorninska teža kamna povezanega z betonom}$$

$$k_a = \cos^2 30^\circ / \cos(0,0^\circ) / (1 + (\sin(30^\circ + 0,0^\circ) * \sin(30,0^\circ - 25^\circ) / \cos(0,0^\circ) / \cos(25^\circ)^{1/2})^2 = \mathbf{0,504}$$

$$k_m = 1 - \sin(30^\circ) = \mathbf{0,50} \quad \dots \text{koeficient mirnega zemeljskega pritiska}$$

$k_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{30^\circ}{2} \right) = \mathbf{3,000}$... pasivni pritisek s prednje strani, ki ga upoštevamo samo pri zdrsu zidu in ne pri prevrnitvi (pri prevrnitvi ima velik vpliv kako je zasipano – če zasip ni 100% uvaljan se odpor proti prevrnitvi bistveno zmanjša)

OP.: Pri računu zemeljskih pritiskov na zaledni strani upoštevamo aktivni zemeljski pritisk.

I) Obtežba:

a) Zemeljski pritisk:

$$e_{azg} = 2,0 * 0,50 = 1,01 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ pritiski zgoraj}$$

$$e_{asp} = 1,01 + 19,0 * 3,50 * 0,50 = 34,56 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ pritiski spodaj}$$

$$E_a = (1,01 + 34,56) / 2 * 3,50 = 62,24 \text{ kN/m}$$

$$E_{ah} = 62,24 * \cos(20,0) = 58,49 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eah} = 1,20 \text{ m}$$

$$E_{av} = 62,24 * \sin(20,0) = 21,29 \text{ kN/m}$$

$$r_{Eav} = 1,80 \text{ m}$$

$$E_p = 3,00 * 1,0 * 19,0 * 1,00 / 2 = 28,50 \text{ kN}$$

OP.: r_i razdalje posameznih sil do točke "A"

b) Vertikalne sile:

$$G_1 = (0,50 + 0,70) / 2 * 3,10 * 24,0 = 44,64 \text{ kN/m} \quad r_{G1} = 2,02 \text{ m}$$

$$G_2 = (0,40 + 0,57) / 2 * 1,80 * 25,0 = 21,83 \text{ kN/m} \quad r_{G2} = 0,95 \text{ m}$$

$$G_3 = (0,00 * 0,00 / 2 + 0,00 * 3,10) * 19,0 = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_{G3} = 1,80 \text{ m}$$

$$G_4 = 1,10 * 0,60 * 19 = 12,54 \text{ kN/m} \quad r_{G4} = 0,55 \text{ m}$$

$$Q = 2,0 * 0,00 = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_Q = 1,80 \text{ m}$$

$$P_{min} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_p = 2,58 \text{ m}$$

$$P_{max} = 0,00 \text{ kN/m} \quad r_p = 2,58 \text{ m}$$

II) Kontrola stabilnosti in pritiskov - prerez 2-2:

a) Kontrola pritiskov:

$$V = 21,3 + 44,6 + 21,8 + 0,0 + 12,5 + 0,0 + 0,0 = 100,29 \text{ kN/m}$$

$$H = 58,5 - 28,5 / 2 = 44,24 \text{ kN/m} \quad \dots \text{ v izračunu horizontalne sile je upoštevano samo 1/2 izračunanega pasivnega pritiska}$$

$$M_B = 58,5 * 1,20 - 21,3 * 0,90 - 44,6 * 1,12 - 21,8 * 0,05 - 0,0 * 0,90 -$$

$$- 12,5 * -0,35 - 0,0 * 0,90 - 0,0 * 1,68 = 4,41 \text{ kNm/m}$$

$$M_{B,Ed} = 58,5 * 1,20 * 1,35 - (21,3) * 0,90 - 44,6 * 1,12 - 21,8 * 0,05 -$$

$$- 0 * 0,90 - 12,5 * -0,35 - 0,0 * 0,90 - 0,0 * 1,68 = 28,97 \text{ kNm/m}$$

$$N = 100,29 * \cos(5,0) + 44,24 * \sin(5,0) = 103,77 \text{ kN/m}$$

$$Q = 44,24 * \cos(5,0) - 100,29 * \sin(5,0) = 35,33 \text{ kN/m}$$

$$e_{max} = 28,97 / 103,77 = 0,28 \text{ m} < e_{dop} = 1,80 / 6 = 0,30 \text{ m}$$

$$\sigma_{1,2} = 103,77 / 1,80 / 1,00 + 6 * 4,41 / 1,00 / 1,80^2 =$$

$$\sigma_1 = 49,49 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_2 = 65,81 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ upoštevano neugodno delovanje horizontalne in vertikalne obtežbe}$$

$$\sigma_{Ed,max} = \sigma_{2,d} = 1,43 * 65,81 = 94,11 \text{ kN/m}^2 < R_d = 280,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{1,2} = 103,77 / 1,80 / 1,00 + 6 * 28,97 / 1,00 / 1,80^2 =$$

$$\sigma_1 = 4,01 \text{ kN/m}^2 \quad \sigma_2 = 111,29 \text{ kN/m}^2 \quad \dots \text{ upoštevano neugodno delovanje samo horizontalne obtežbe (upoštevano že pri računu momenta)}$$

$$\sigma_{Ed,max} = \sigma_{2,d} = 1,00 * 111,29 = 111,29 \text{ kN/m}^2 < R_d = 280,00 \text{ kN/m}^2$$

b) Zdrs:

$$H_{Ed} = 1,43 * 35,33 = 50,52 \text{ kN}$$

$$H_{Rd} = \tan(30^\circ) * 103,8 / 1,10 = 54,46 \text{ kN}$$

$$H_{Ed} = 50,52 \text{ kN} < H_{Rd} = 54,46 \text{ kN}$$

c) Prevrnitev (okoli točke "A"):

$$M_{pr,Ed} = 1,43 * 58,5 * 1,20 = 100,35 \text{ kN/m}$$

$$M_{odp,Rd} = 21,3 * 1,80 + 44,6 * 2,02 + 21,8 * 0,95 + 0 * 1,80 + 12,5 * 0,55 + 0,0 * 1,80 + 0,0 * 2,58 = 156,03 \text{ kN/m}$$

$$M_{pr,Ed} = 100,35 \text{ kN/m} < M_{odp,Rd} = 156,03 \text{ kN/m}$$

III) Dimenzioniranje:**S 500-B , C 25/30**

OP.: Ker imamo v tlačni coni predvideno izvedbo kamnite zložbe s kamnom in betonom, upoštevamo v izračunu v steni minimalno nosilnost betona-C 12/15.

Beton C 12/15

$$f_{c,k} = 1,2 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_c = 1,20 / 1,50 = 0,80 \text{ kN/cm}^2$$

a) Prerez 1-1:

$$b/h_t/h = 100 / 70 / 60$$

$$e_{a1-1} = (2,0 + 19,0 * 3,10) * 0,50 = 30,72 \text{ kN/m}^2 \dots \text{ pritiski v prerezu 1-1 } N_u = -44,64 \text{ kN/m}$$

$$E_{a2-1-1h} = (1,0 + 30,7) / 2 * 3,10 * \cos(20,0^\circ) = 46,22 \text{ kNm/m} \quad r_{Eah} = 1,07 \text{ m}$$

$$M_u = 1,43 * (46,22 * 1,07 - 44,6 * 0,57) = 34,30 \text{ kNm}$$

$$M_{au} = 34,30 - 44,6 * 0,25 = 45,46 \text{ kNm/m}$$

$$A_s = 1,03 * 45,46 / 0,60 / 43,5 - 44,64 / 43,5 = 0,77 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Phi 12/25 \quad - \text{ S 500-B } \dots \text{ v steni-na zadnji strani zidu (4 kom/1,0m)}$$

b) Prerez 3-3:

$$b/h_t/h = 100 / 50 / 45$$

$$M_u = 1,00 * (111,29 * 1,10^2 / 2 - 65,56 * 1,10^2 / 6 - 12,6 * 1,10^2 / 2 - 12,5 * 0,55 - 2,6 * 1,10^2 / 3) = 38,54 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,03 * 38,54 / 0,45 / 43,5 = 2,02 \text{ cm}^2 \Rightarrow \Phi 12/25 \quad - \text{ S 500-B } \dots \text{ v peti zidu - v spodnji coni (4 kom/1,0m)}$$

c) Prerez 4-4:

OP.: Ker nimamo pete na zadnji strani izračun v prerezu 4-4 ni aktualen.