

---

# GEOTEHNIČKO INŽENJERSTVO

( II . Vježbe )

---

EUROKOD 7

# EUROKOD 7 – struktura EC norme

EUROKOD NORME su zaokruženi **sustav postupaka i preporuka** za koje stručnjaci odgovarajućih struka smatraju da odražavaju trenutna saznanja struke i **čija primjena osigurava dogovorenu razinu rizika nepovoljnih događaja.**

## STRUKTURA norme EUROKOD:

- EN 1990 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija,
- EN 1991 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije,
- EN 1992 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija,
- EN 1993 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija,
- EN 1994 Eurokod 4: Projektiranje kompozitnih čeličnih i betonskih konstrukcija,
- EN 1995 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija,
- EN 1996 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija,
- **EN 1997 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje,**
- EN 1998 Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potrese,
- EN 1999 Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija

# EUROKOD 7 – struktura EC7 norme

Eurokod 7 (službenog naziva EN 1997) sastoji se iz dva dijela:

**EN 1997-1 Geotehničko projektiranje – Dio 1: Opća pravila**

EN 1997-2 Geotehničko projektiranje – Dio 2: Istraživanje i  
ispitivanje tla

Kao i drugi eurokodovi, oslanja se na niz pratećih normi:

- norme za izvođenje posebnih geotehničkih radova: EN 1536:1999
- Bušeni piloti, EN 1537:1999
- Sidra u tlu, EN 12063:1999
- Stijene od talpi EN 12699:2000
- Razmičući piloti1 EN 14199
- Mikropiloti i EN-ISO 13793:2001
- Toplinsko ponašanje zgrada – Toplinsko projektiranje temelja radi izbjegavanja izdizanja od smrzavanja.

## EUROKOD 7 – primjena norme

Eurokodovi traže da svaka građevina tijekom njene izgradnje kao i tijekom njenog korištenja zadovolji bitne zahtjeve. Ti su zahtjevi *nosivost, uporabivost, otpornost na požar, robustnost, trajnost i pouzdanost.*

**Nosivost** je sposobnost konstrukcije da izdrži sva predvidiva mehanička opterećenja bez da doživi oštećenja koja izazivaju njezino rušenje ili gubitak integriteta. Ili, nosivost je svojstvo mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije u odnosu na predvidiva mehanička opterećenja.

**Uporabivost** predstavlja zahtjev da konstrukcija za „normalna“ opterećenja zadrži svoju bitnu funkciju kojoj je namijenjena, to jest da ostane uporabiva.

# EUROKOD 7 – osnovne varijable za proračun

## OSNOVNE VARIJABLE:

- a – geometrijski podaci
- F – djelovanja
- X – parametri materijala

## KARAKTERISTIČNE VRIJEDNOSTI:

$a_k$        $F_k$        $X_k$

## PRORAČUNSKE VRIJEDNOSTI:

$$a_d = a_k \pm \Delta a$$

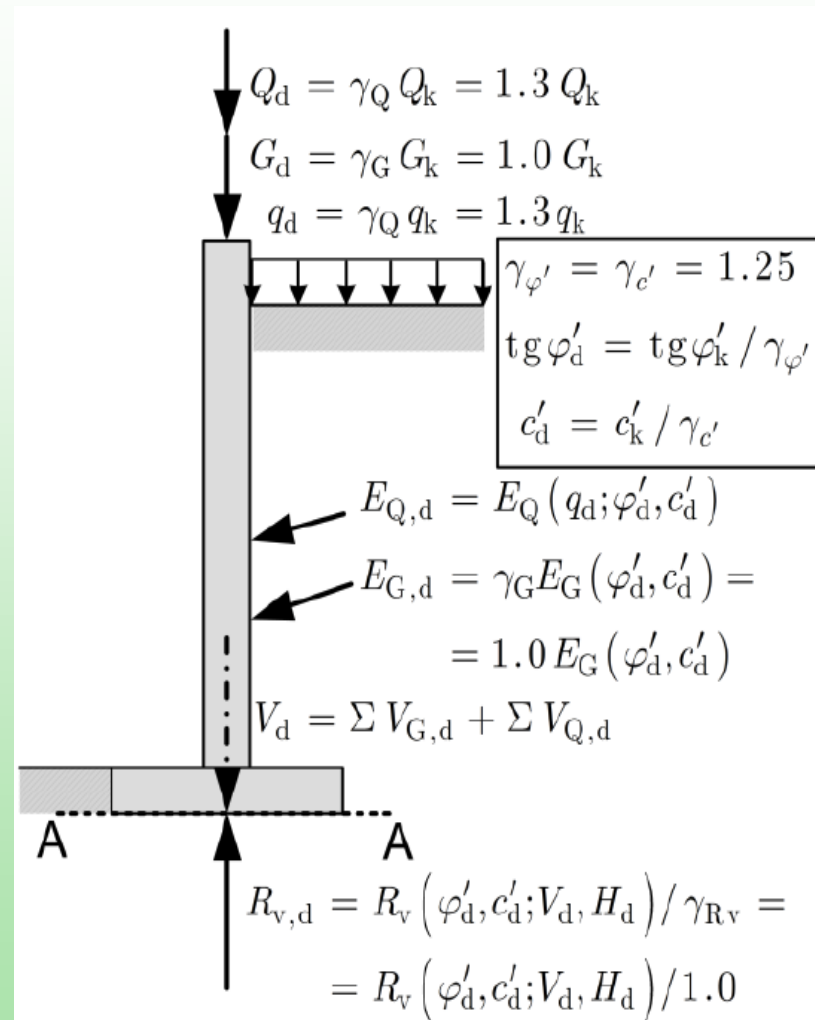
$$F_d = F_k \times \gamma_F$$

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

$\Delta a$  – moguće odstupanje geometrije

$\gamma_F$  – parc. koef. za djelovanje

$\gamma_M$  – parc. koef. za parametre tla



# EUROKOD 7 – osnovne varijable proračuna

**Karakteristična vrijednost geotehničkog parametra** (parametra tla ili stijene) mora se prema EC7 odrediti „ ... na temelju rezultata i izvedenih veličina laboratorijskih i terenskih pokusa, uzimajući u obzir dobro utemeljeno iskustvo“, te se mora „ ... izabrati kao oprezna procjena veličine koja utječe na pojavu graničnog stanja“.

**PRORAČUNSKI UČINAK DJELOVANJA:**

$$E_d = E \left( F_d; \dots X_d; a_d \right)$$

**PRORAČUNSKA OTPORNOST:**

$$R_d = R \left( X_d; \dots F_d; a_d \right)$$

**NAJVEĆI PRIHVATLJIVI P. UČINAK DJELOVANJA:**

$$C_d = \left( \text{pomak}; \text{rotacija}; \text{slijeganje} \dots \right)$$

# EUROKOD 7 – provjera zahtjeva na konstrukciju

## KONTROLA NOSIVOSTI:

$$E_d \leq R_d$$

## KONTROLA UPORABIVOSTI:

$$E_d \leq C_d$$

## VRSTE GRANIČNIH STANJA:

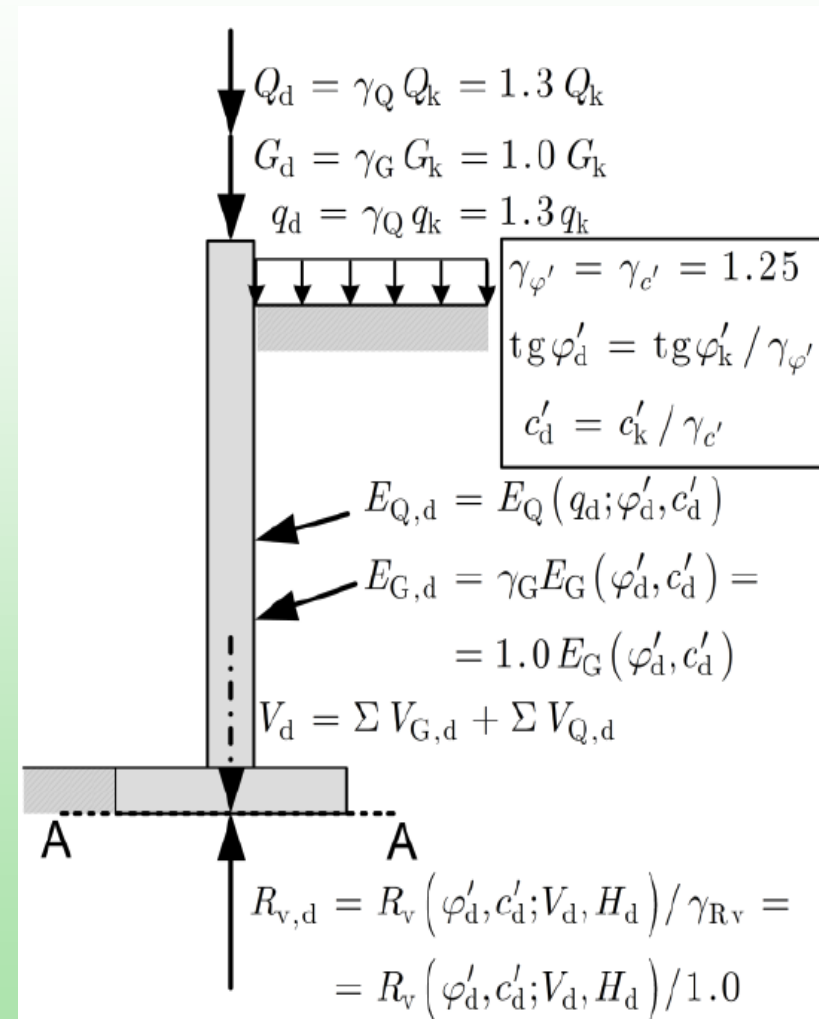
**EQU** – stabilnost

**STR** – nosivost konstrukcije

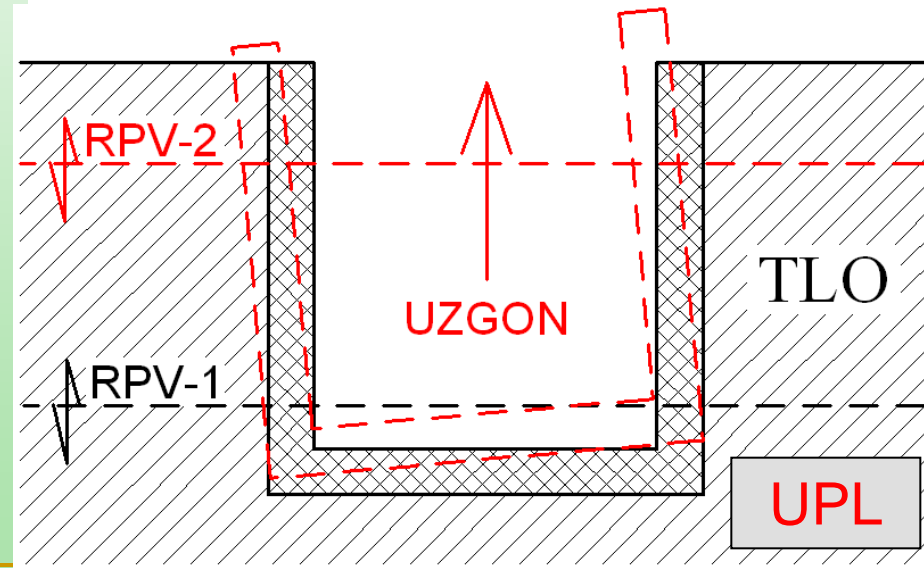
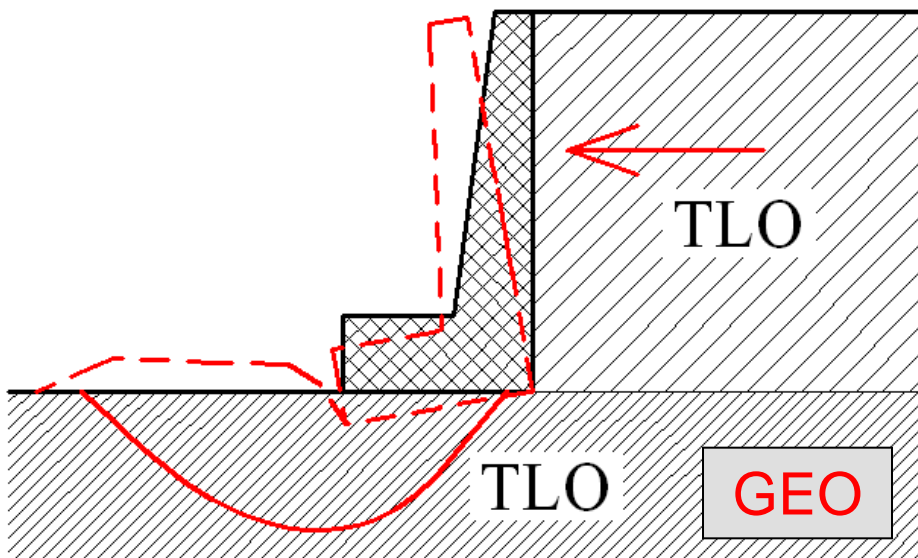
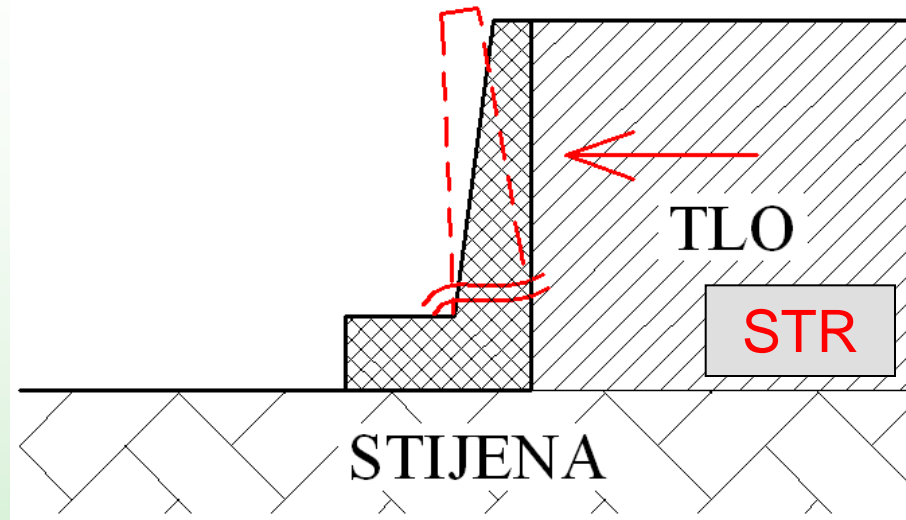
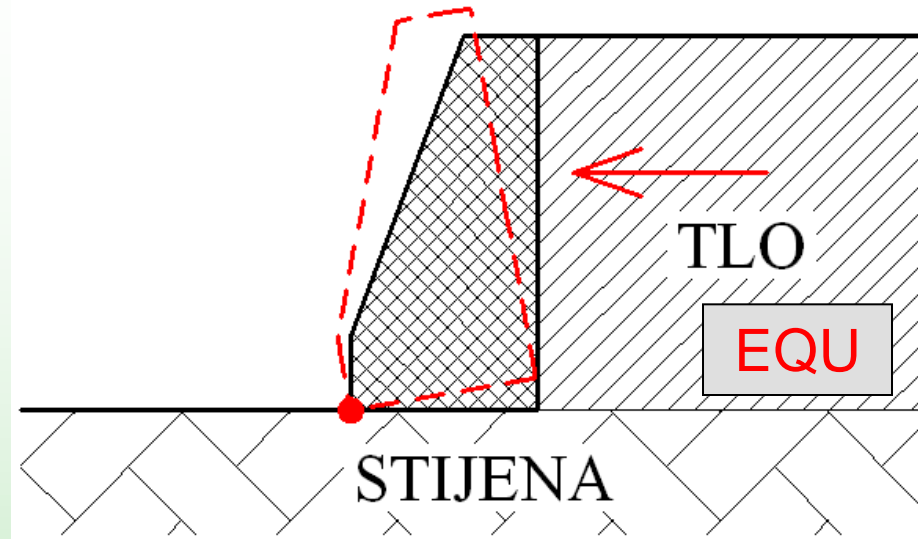
**GEO** – nosivost tla

**UPL** – stabilnost uslijed uzgona

**HYD** – hidraulički slom tla

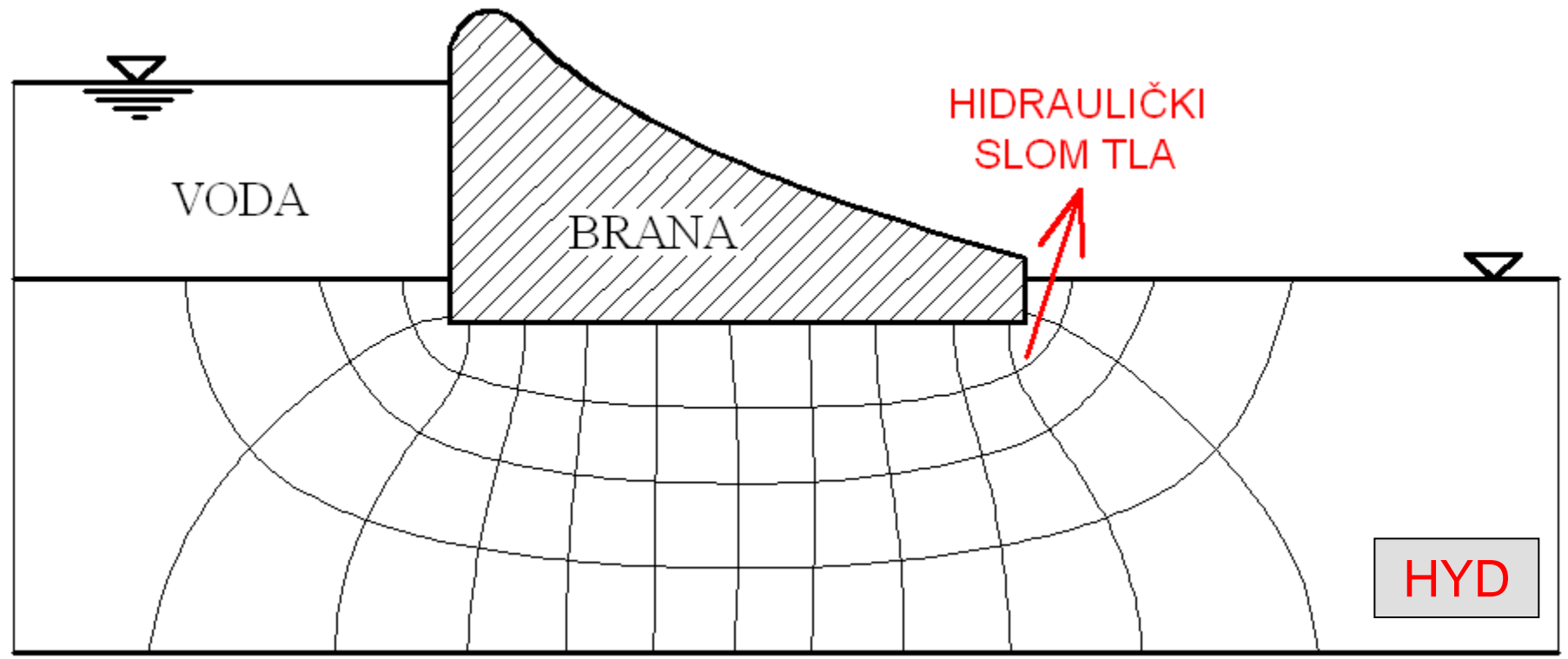


# EUROKOD 7 – granična stanja nosivosti





# EUROKOD 7 – granična stanja nosivosti



# EUROKOD 7 – parcijalni koef. (STR/GEO)

## (1) Parcijalni koeficijenti za djelovanja ( $\gamma_F$ ) i učinke djelovanja ( $\gamma_E$ )

Djelovanja		simbol	A1	A2
trajna	nepovoljna	$\gamma_G$	1.35	1
	povoljna	$\gamma_G$	1	1
prolazna (povremena)	nepovoljna	$\gamma_Q$	1.5	1.3
	povoljna	$\gamma_Q$	0	0

## (2) Parcijalni koeficijenti za geotehničke parametre ( $\gamma_M$ )

Svojstvo		simbol	M1	M2
tangens efektivnog kuta trenja		$\gamma_{\varphi'}$	1	1.25
efektivna kohezija		$\gamma_{c'}$	1	1.25
nedrenirana i jednoosna čvrstoća		$\gamma_{cu}$ i $\gamma_{qu}$	1	1.4
gustoća		$\gamma_{\rho}$	1	1

# EUROKOD 7 – parcijalni koef. (STR/GEO)

## (3) Parcijalni koeficijenti otpornosti ( $\gamma_R$ )

Otpornost		simbol	R1	R2	R3	R4
plitki temelji	nosivost	$\gamma_{R;v}$	1	1.4	1	-
	klizanje	$\gamma_{R;h}$	1	1.1	1	-
zabijeni piloti	stopa	$\gamma_b$	1	1.1	1	1.3
	plašt (tlak)	$\gamma_s$	1	1.1	1	1.3
	stopa+plašt (tlak)	$\gamma_t$	1	1.1	1	1.3
	plašt (vlak)	$\gamma_{s;t}$	1.25	1.15	1.1	1.6

# EUROKOD 7 – parcijalni koef. (STR/GEO)

## (3) Parcijalni koeficijenti otpornosti ( $\gamma_R$ )

Otpornost		simbol	R1	R2	R3	R4
	plašt (tlak)	$\gamma_s$	1	1.1	1	1.3
	stopa+plašt (tlak)	$\gamma_t$	1.15	1.1	1	1.5
	plašt (vlak)	$\gamma_{s;t}$	1.25	1.15	1.1	1.6
prednapeta sidra	privremena	$\gamma_{a;t}$	1.1	1.1	1	1.1
	trajna	$\gamma_{a;p}$	1.1	1.1	1	1.1
potporne konstrukcije	nosivost	$\gamma_{R;v}$	1	1.4	1	-
	klizanje	$\gamma_{R;h}$	1	1.1	1	-
	otpor tla	$\gamma_{R;e}$	1	1.4	1	-
kosine i opća stabilnost	otpor tla	$\gamma_{R;e}$	1	1.1	1	-

# EUROKOD 7 – proračunski pristup PP1

PP1/K1

$$Q_d = \gamma_Q Q_k = 1.5 Q_k$$

$$G_d = \gamma_G G_k = 1.35 G_k$$

$$q_d = \gamma_Q q_k = 1.5 q_k$$

$$\gamma_{\varphi'} = \gamma_{c'} = 1.0$$

$$\varphi'_d = \varphi'_k, c'_d = c'_k$$

$$E_{Q,d} = E_Q(q_d; \varphi'_k, c'_k)$$

$$E_{G,d} = \gamma_G E_G(\varphi'_k, c'_k) = 1.35 E_G(\varphi'_k, c'_k)$$

$$V_d = \Sigma V_{G,d} + \Sigma V_{Q,d}$$

$$R_{v,d} = R_v(\varphi'_k, c'_k; V_d, H_d) / \gamma_{Rv} = R_v(\varphi'_k, c'_k; V_d, H_d) / 1.0$$

PP1/K2

$$Q_d = \gamma_Q Q_k = 1.3 Q_k$$

$$G_d = \gamma_G G_k = 1.0 G_k$$

$$q_d = \gamma_Q q_k = 1.3 q_k$$

$$\gamma_{\varphi'} = \gamma_{c'} = 1.25$$

$$\text{tg } \varphi'_d = \text{tg } \varphi'_k / \gamma_{\varphi'}$$

$$c'_d = c'_k / \gamma_{c'}$$

$$E_{Q,d} = E_Q(q_d; \varphi'_d, c'_d)$$

$$E_{G,d} = \gamma_G E_G(\varphi'_d, c'_d) = 1.0 E_G(\varphi'_d, c'_d)$$

$$V_d = \Sigma V_{G,d} + \Sigma V_{Q,d}$$

$$R_{v,d} = R_v(\varphi'_d, c'_d; V_d, H_d) / \gamma_{Rv} = R_v(\varphi'_d, c'_d; V_d, H_d) / 1.0$$

# EUROKOD 7 – proračunski pristup PP2 i PP3

PP2

$$Q_d = \gamma_Q Q_k = 1.5 Q_k$$

$$G_d = \gamma_G G_k = 1.35 G_k$$

$$q_d = \gamma_Q q_k = 1.5 q_k$$

$$\gamma_{\varphi'} = \gamma_{c'} = 1.0$$

$$\varphi'_d = \varphi'_k, c'_d = c'_k$$

$$E_{Q,d} = E_Q(q_d; \varphi'_k, c'_k)$$

$$E_{G,d} = \gamma_G E_G(\varphi'_k, c'_k) = 1.35 E_G(\varphi'_k, c'_k)$$

$$V_d = \Sigma V_{G,d} + \Sigma V_{Q,d}$$

$$R_{v,d} = R_v(\varphi'_k, c'_k; V_d, H_d) / \gamma_{Rv} = R_v(\varphi'_k, c'_k; V_d, H_d) / 1.4$$

PP3

$$Q_d = \gamma_Q Q_k = 1.5 Q_k$$

$$G_d = \gamma_G G_k = 1.35 G_k$$

$$q_d = \gamma_Q q_k = 1.3 q_k$$

$$\gamma_{\varphi'} = \gamma_{c'} = 1.25$$

$$\text{tg} \varphi'_d = \text{tg} \varphi'_k / \gamma_{\varphi'}$$

$$c'_d = c'_k / \gamma_{c'}$$

$$E_{Q,d} = E_Q(q_d; \varphi'_d, c'_d)$$

$$E_{G,d} = \gamma_G E_G(\varphi'_d, c'_d) = 1.0 E_G(\varphi'_d, c'_d)$$

$$V_d = \Sigma V_{G,d} + \Sigma V_{Q,d}$$

$$R_{v,d} = R_v(\varphi'_d, c'_d; V_d, H_d) / \gamma_{Rv} = R_v(\varphi'_d, c'_d; V_d, H_d) / 1.0$$

# EUROKOD 7 – parcijalni koef. (EQU/UPL/HYD)

## (1) Parcijalni koeficijenti za djelovanja ( $\gamma_F$ )

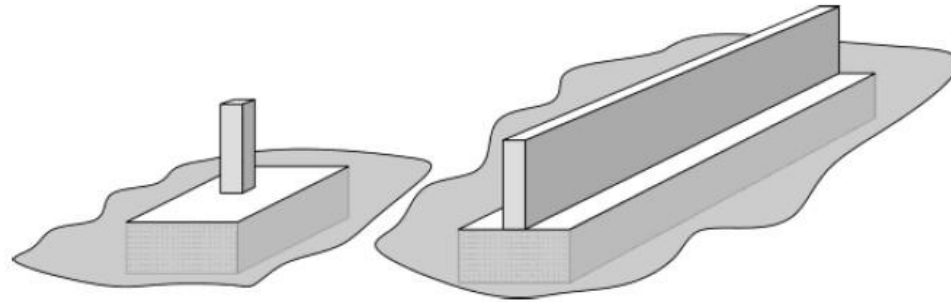
Djelovanja		simbol	EQU	UPL	HYD
trajna	nepovoljna (destabilizirajuća)	$\gamma_G$	1.1	1	1.35
	povoljna (stabilizirajuća)	$\gamma_G$	0.9	0.9	0.9
prolazna (povremena)	nepovoljna (destabilizirajuća)	$\gamma_Q$	1.5	1.5	1.5
	povoljna (stabilizirajuća)	$\gamma_Q$	0	0	0

## (2) Parcijalni koeficijenti za geotehničke parametre ( $\gamma_M$ ) i otpornosti ( $\gamma_R$ )

Svojstvo	simbol	EQU	UPL
tangens efektivnog kuta trenja	$\gamma_{\varphi'}$	1	1.25
efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1	1.25
nedrenirana i jednoosna čvrstoća	$\gamma_{cu}$ i $\gamma_{qu}$	1	1.4
gustoća	$\gamma_{\rho}$	1	1
vlačna otpornost pilota	$\gamma_{s;t}$	-	1.4
otpornost sidra	$\gamma_a$	-	1.4



# PLITKO TEMELJENJE



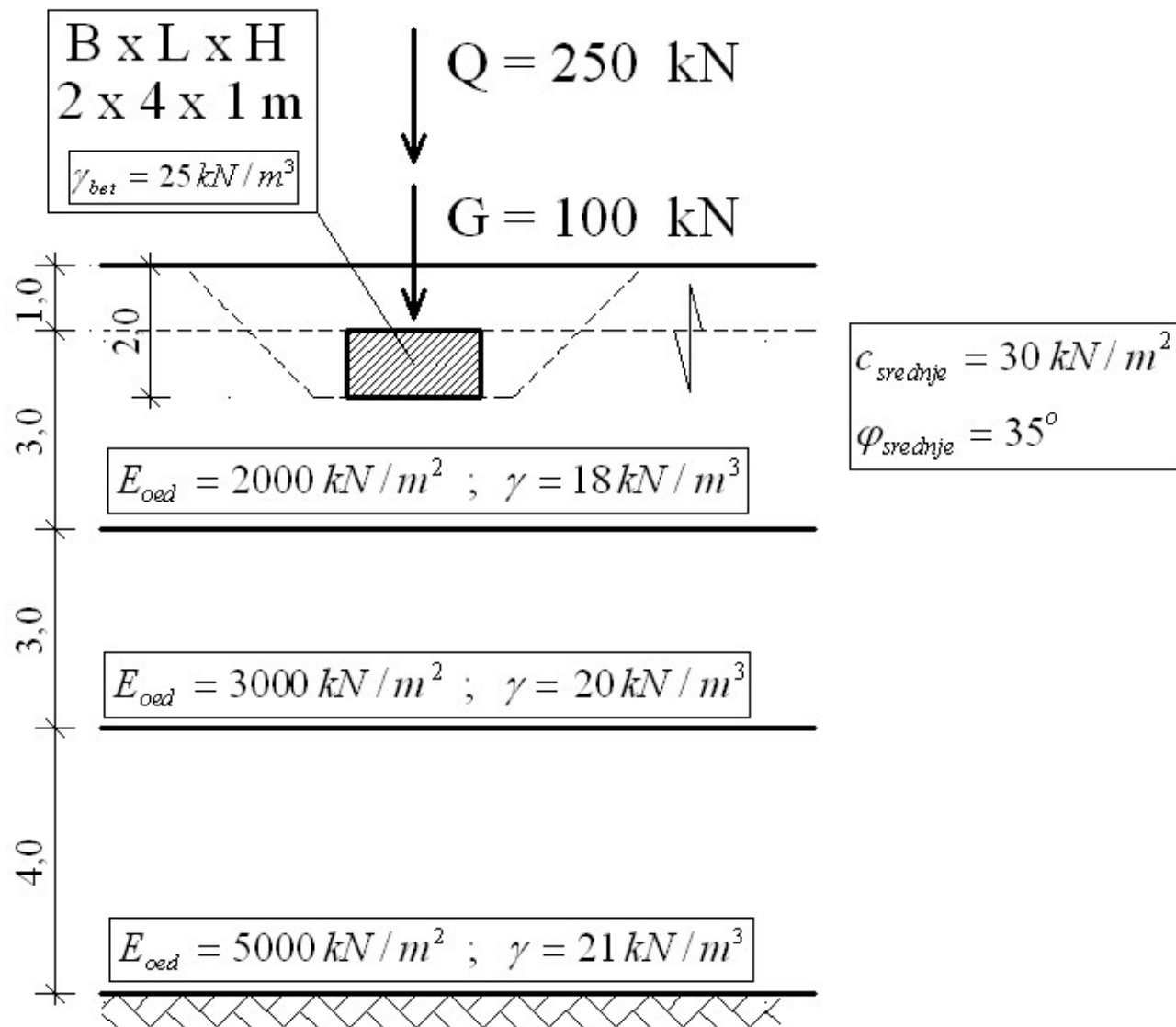
**Slika 4-2 Temelj samac (lijevo) i temeljna traka (desno)**





# ZADATAK

PP2



# OPTEREĆENJE

Karakteristične vrijednosti :

Stalno:  **$G = 100 \text{ kN}$**

Stalno\_temelj:  **$G_t = 2,0 \times 4,0 \times 1,0 \times 25 = 200 \text{ kN}$**

Stalno\_nasip:  **$G_n = 2,0 \times 4,0 \times 1,0 \times 22 = 176 \text{ kN}$**

Promjenjivo:  **$Q = 250 \text{ kN}$**

Uzgon:  **$U = -2,0 \times 4,0 \times 1,0 \times 10 = -80 \text{ kN}$**

---

Ukupna karakteristična vertikalna sila :  **$V_k = 646 \text{ kN}$**

$$q_k = \frac{V_k}{A} = \frac{646}{2 \times 4} = 80,75 \text{ kN} / \text{m}^2$$

---

# PARCIJALNI KOEFICIJENTI SIGURNOSTI

PP2

Partial factors for GEO/STR in persistent and transient design situations  
Slopes, footings, and walls (see Chapter 6)

Design Approach 1		Combination 1		↓	↓	↓			
Design Approach 2		Combination 2		↓	↓	↓	↓	↓	
Design Approach 3		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Partial factor set		A1	A2	M1	M2	R1	R2	R3	
Permanent actions (G)	Unfav'ble	$\gamma_G$	1.35	1.0					
	Favourable	$\gamma_{G,fav}$	1.0	1.0					
Variable actions (Q)	Unfav'ble	$\gamma_Q$	1.5	1.3					
	Favourable	$\gamma_{Q,fav}$	0	0					
Coefficient of shearing resistance ( $\tan \varphi$ )		$\gamma_\varphi$			1.0	1.25			
Effective cohesion ( $c'$ )		$\gamma_{c'}$			1.0	1.25			
Undrained strength ( $c_u$ )		$\gamma_{c_u}$			1.0	1.4			
Unconfined compressive strength ( $q_u$ )		$\gamma_{q_u}$			1.0	1.4			
Weight density ( $\gamma$ )		$\gamma_Y$			1.0	1.0			
Bearing resistance ( $R_v$ )		$\gamma_{R_v}$					1.0	1.4	1.0
Sliding resistance ( $R_h$ )		$\gamma_{R_h}$					1.0	1.1	1.0
Earth resistance ... retaining structures ... slopes		$\gamma_{R_e}$					1.0		1.0
Prestressed anchorages		$\gamma_a$						1.4	1.1
							1.1	1.1	1.0

# OPTEREĆENJE

\* ispraviti u skripti

Proračunske vrijednosti (faktori prema PP2 - 1,35 za stalno i 1,50 za promjenjivo):

Stalno:  $G = 100 \times 1,35 = 135 \text{ kN}$

PP2

Stalno\_temelj:  $G_t = 200 \times 1,35 = 270 \text{ kN}$

Stalno\_nasip:  $G_n = 176 \times 1,35 = 237,6 \text{ kN}$

Promjenjivo:  $Q = 250 \times 1,50 = 375 \text{ kN}$

Uzgon:  $U = -80 \times 1,00 = -80 \text{ kN}$

---

Ukupna proračunska vertikalna sila :  $V_d = 937,6 \text{ kN}$

$$q_d = \frac{V_d}{A} = \frac{937,6}{2 \times 4} = 117,2 \text{ kN/m}^2$$

---

# NOSIVOST TLA

$$q_f = c \cdot N_c + q_0 \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma$$

član	izraz	
	nedrenirano	drenirano
$N_q$	1	$\tan\left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2}\right) e^{\pi \tan \varphi'}$
$N_c$	$2 + \pi$	$(N_q - 1) \cot \varphi'$
$N_\gamma$	0	$2(N_q - 1) \tan \varphi'$

$$N_q = \operatorname{tg}^2\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right) \cdot e^{\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi} = 33,3$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\operatorname{tg} \varphi} = 46,1$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \operatorname{tg} \varphi = 45,2$$

$$q_0 = 18 \cdot 1,0 + 8 \cdot 1,0 = 26 \text{ kN/m}^2$$

$$q_f = 30 \cdot 46,1 + 26 \cdot 33,1 + \frac{1}{2} \cdot (18 - 10) \cdot 2,0 \cdot 45,2$$

$$q_f = 1383 + 865,8 + 361,6$$

$$q_f = 2610,4 \text{ kN/m}^2$$

# KONTROLA NOSIVOSTI TEMELJA

Karakteristični otpor:  $R_k = q_f \times B \times L = 2610,4 \times 2,0 \times 4,0 = 20883,2 \text{ kN}$

Proračunski otpor:  $R_d = R_k / 1,4 = 14916,6 \text{ kN}$

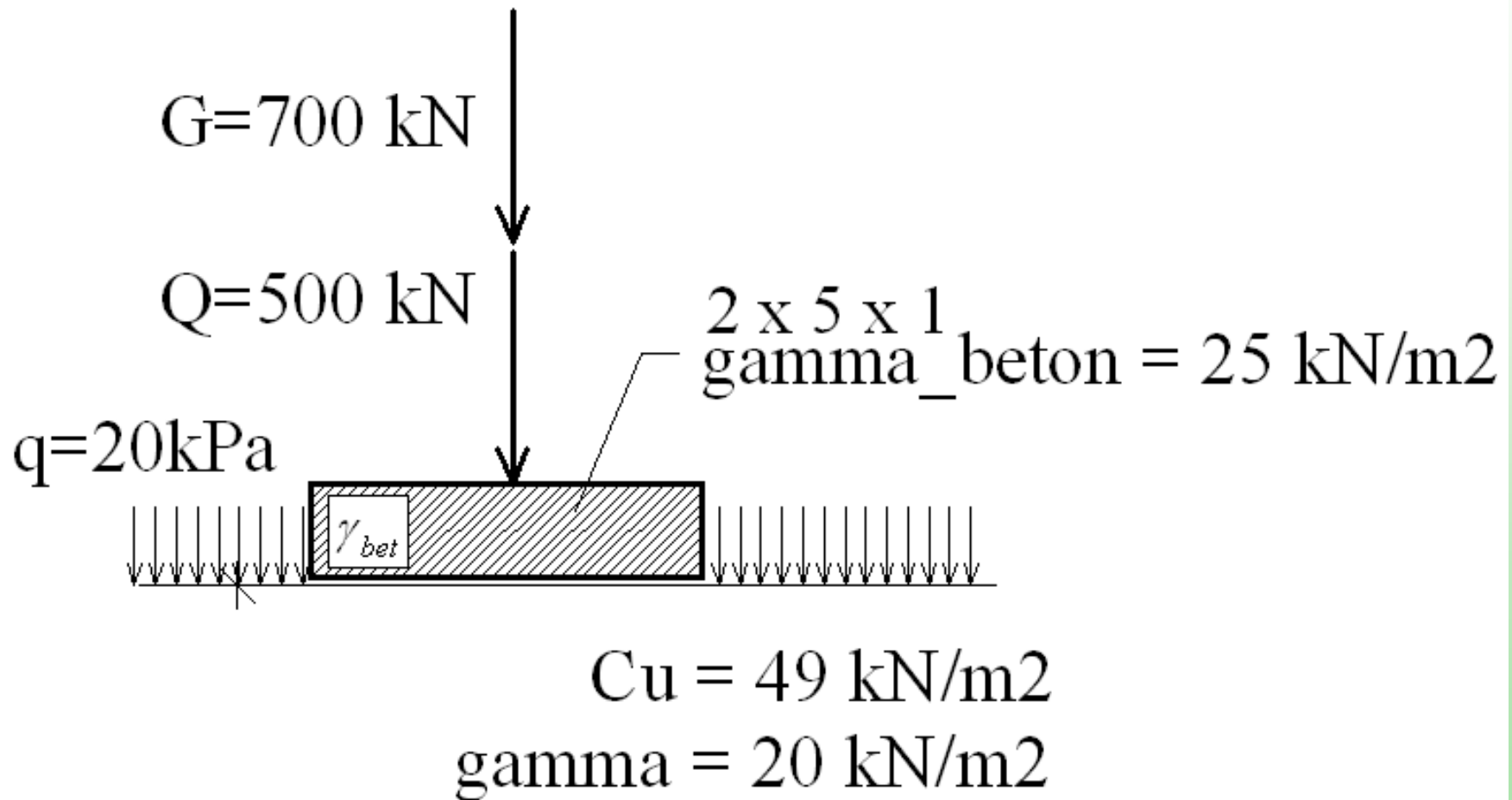
PP2

Kontrola nosivosti:  $V_d = 937,6 \text{ kN} < R_d = 14916,6 \text{ kN}$

**TEMELJ JE STABILAN!**

# TEMELJ SAMAC - zadatak

Za zadanu geometriju, geotehnički profil tla i opterećenja provjeri granično stanje stabilnosti temelja!



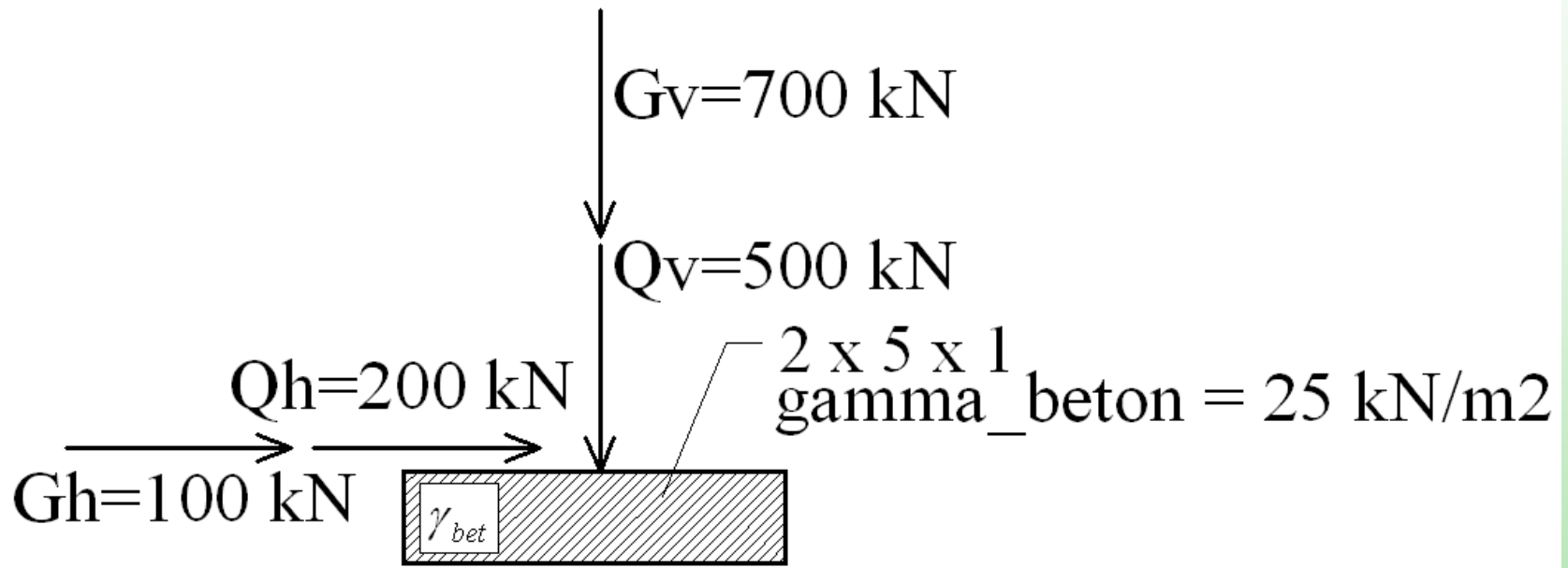
# TEMELJ SAMAC - rješenje

DJELOVANJE	PP1/K1		PP1/K2		PP2		PP3	
	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost
G = 400	<i>x 1.35</i>	540	<i>x 1.0</i>	400	<i>x 1.35</i>	540	<i>x 1.35</i>	540
Q = 500	<i>x 1.5</i>	750	<i>x 1.3</i>	650	<i>x 1.50</i>	750	<i>x 1.50</i>	750
Gt = 250	<i>x 1.35</i>	338	<i>x 1.0</i>	250	<i>x 1.35</i>	338	<i>x 1.35</i>	338
<b>Ed</b>		<b>1628</b>		<b>1300</b>		<b>1628</b>		<b>1628</b>
<b>OTPOR</b>								
cu = 49	<i>/1.0</i>	49	<i>/1.4</i>	35	<i>/1.0</i>	49	<i>/1.4</i>	35
Nq, Nc, Ngama		1, 5.14, 0		1, 5.14, 0		1, 5.14, 0		1, 5.14, 0
qf		252		180		252		180
Rcal		2331		1631		2331		1665
<b>Rd</b>		<b>2331</b>		<b>1631</b>	<i>/1.4</i>	<b>1665</b>	<i>/1.0</i>	<b>1665</b>
STABILNOST		OK		OK		OK		OK



# TEMELJ SAMAC - zadatak

Za zadanu geometriju, geotehnički profil tla i opterećenja provjeri granično stanje stabilnosti temelja (kontrola klizanja)!



$f_i = 28$  stupnjeva  
 $\gamma = 20 \text{ kN/m}^2$

# TEMELJ SAMAC - rješenje

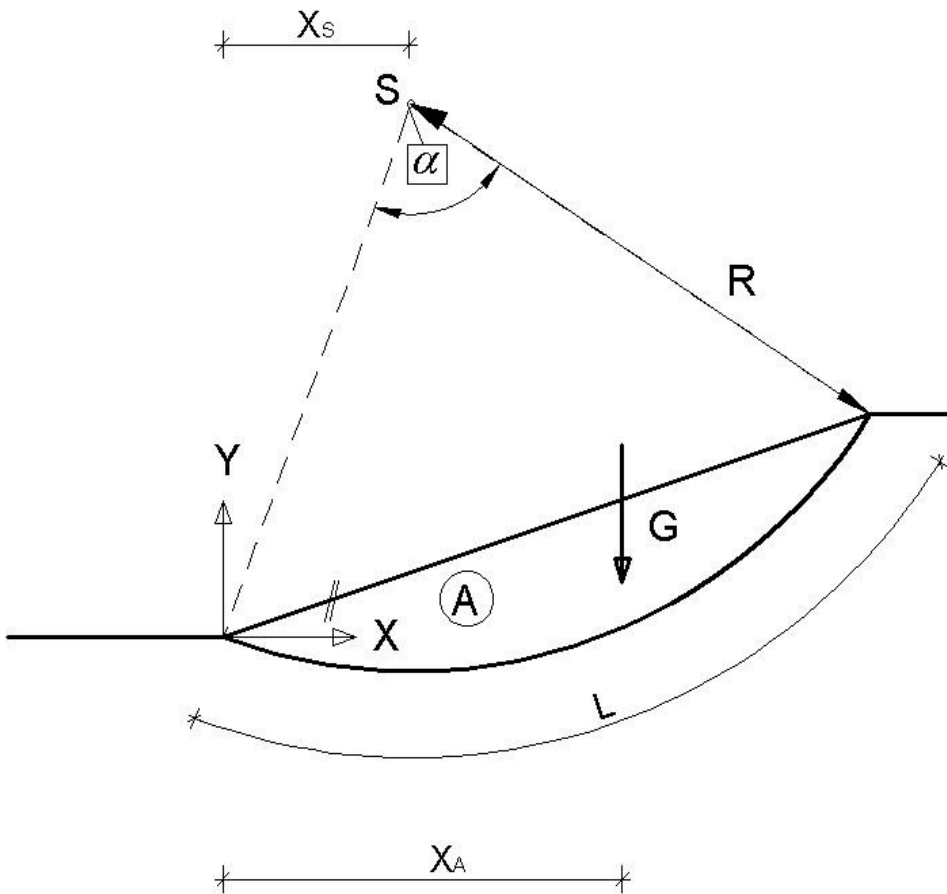
DJELOVANJE	PP1/K1		PP1/K2		PP2		PP3	
	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost
Gv = 700	x 1.0	700	x 1.0	700	x 1.0	700	x 1.0	700
Qv = 500	x 0	0	x 0	0	x 0	0	x 0	0
Gh = 100	x 1.35	135	x 1.0	100	x 1.35	135	x 1.35	135
Qh = 200	x 1.5	300	x 1.3	260	x 1.5	300	x 1.5	300
Gt = 250	x 1.0	250	x 1.0	250	x 1.0	250	x 1.0	250
<b>E<sub>dH</sub></b>		<b>435</b>		<b>360</b>		<b>435</b>		<b>435</b>
E <sub>dV</sub>		950		950		950		950
<b>OTPOR</b>								
$\varphi_d$ [°]	/ 1.0	28	/ 1.25	23	/ 1.0	28	/ 1.25	23
Rcal		505		403		505		403
<b>Rd</b>	/ 1.0	<b>505</b>	/ 1.0	<b>403</b>	/ 1.1	<b>459</b>	/ 1.0	<b>403</b>
Otpornost na klizanje		OK		OK		OK		NE

# STABILNOST KOSINE - KLIZIŠTA



# STABILNOS KOSINE

## KRUŽNA KLIZNA PLOHA – nedrenirani uvjeti u homogenom tlu



$R$  – radijus klizne plohe [m]

$A$  – površina kliznog tijela [m<sup>2</sup>]

$x_S$  – koordinata  $x$  točke rotacije kliznog tijela [m]

$x_A$  – koordinata  $x$  središta kliznog tijela [m]

$\alpha$  – kut klizne plohe [°]

$c_u$  – nedrenirana čvrstoća na kliznoj plohi [kN/m<sup>2</sup>]

$G$  – težina kliznog tijela

$$G = \gamma_{tla} \cdot A \quad [\text{kN}]$$

$L$  – duljina sekante klizne plohe [m]

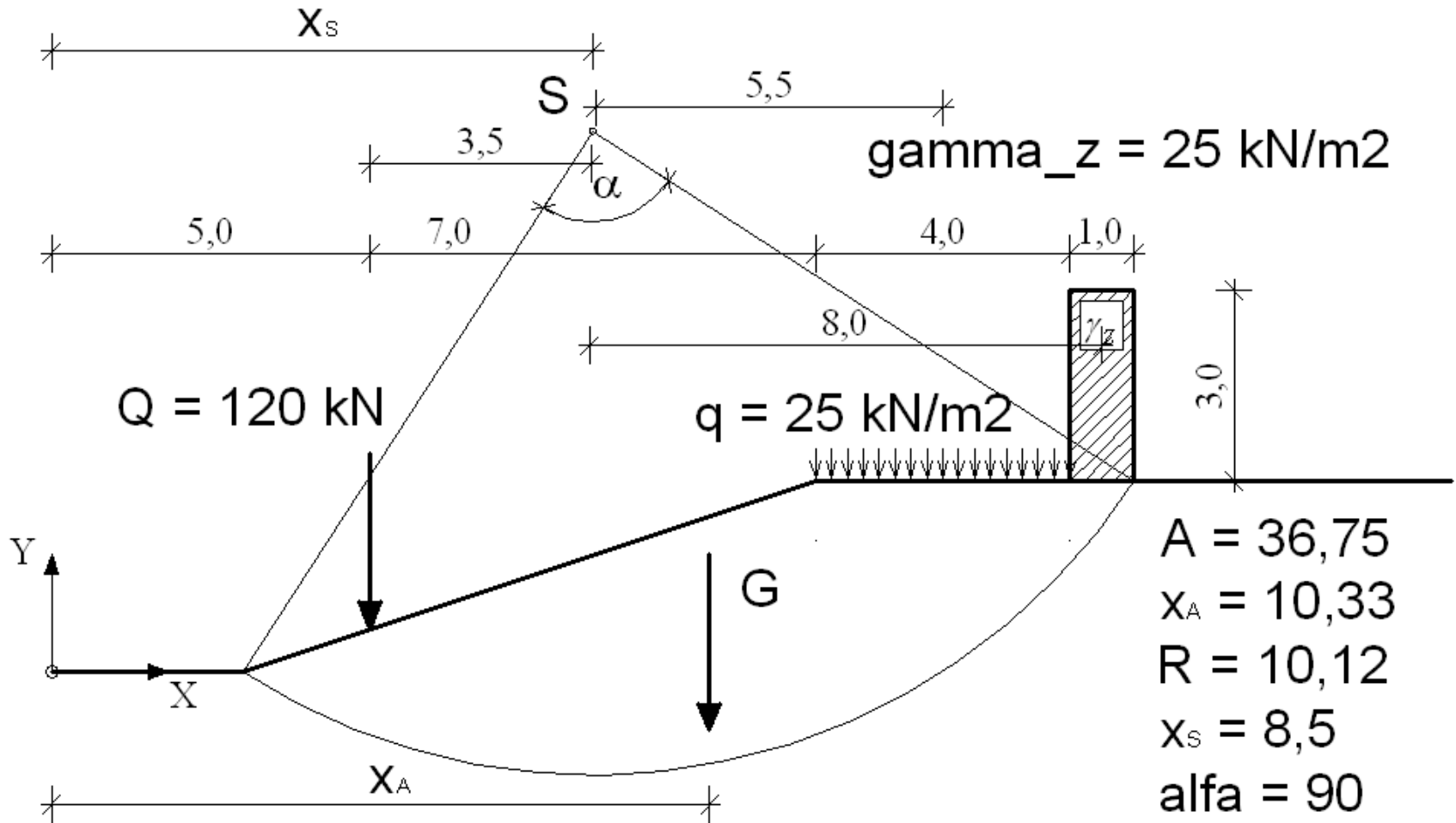
$$L = \frac{R \cdot \pi \cdot \alpha}{180} \quad [\text{m}]$$

$R_d$  – moment posmičnog otpora na kliznoj plohi

$$R_d = c_u \cdot R \cdot L \quad [\text{kNm}]$$

# STABILNOS KOSINE - zadatak

Za zadanu geometriju, geotehnički profil tla i opterećenja provjeri granično stanje stabilnosti kosine!

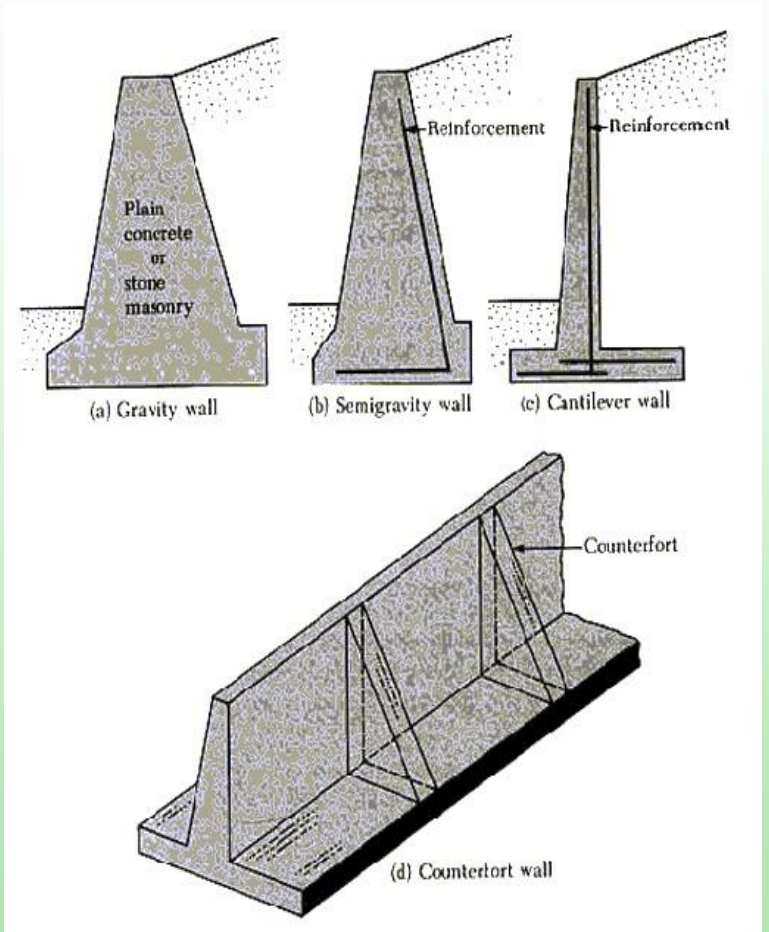
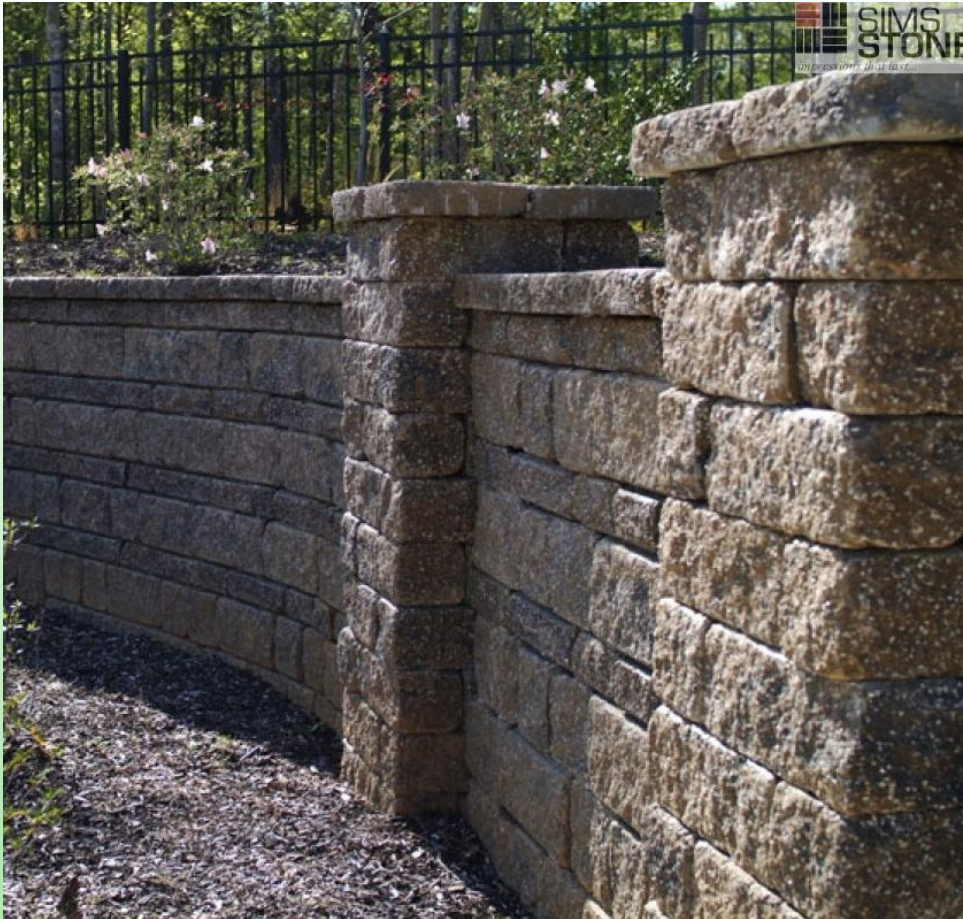


# STABILNOS KOSINE - rješenje

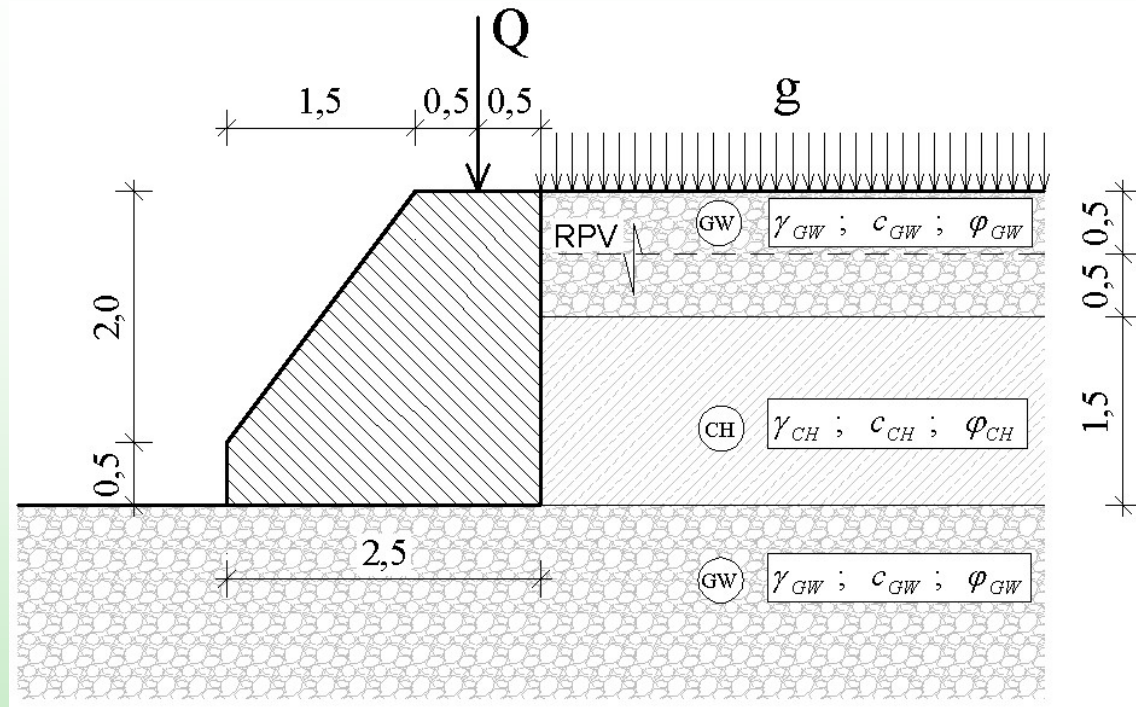
DJELOVANJE	PP1/K1		PP1/K2		PP2		PP3	
	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost
G = 736	x 1.0	736	x 1.0	736	x 1.0	736	x 1.0	736
Qq = 100	x 1.5	150	x 1.3	130	x 1.5	150	x 1.3	130
Gzid = 75	x 1.35	101	x 1.0	75	x 1.35	101	x 1.0	75
Q = 120	x 0	0	x 0	0	x 0	0	x 0	0
<b><math>\Sigma M_A \rightarrow Ed</math></b>	<b>2960</b>		<b>2640</b>		<b>2960</b>		<b>2640</b>	
<b>OTPOR</b>								
$c_{ud}$	/1.0	49	/1.4	35	/1.0	49	/1.4	35
Rcal	7851		5608		7851		5608	
<b>Rd</b>	/1.0	<b>7851</b>	/1.0	<b>5608</b>	/1.1	<b>7137</b>	/1.0	<b>5608</b>
STABILNOST	OK		OK		OK		OK	



# POTPORNI ZIDOVI



# POTPORNI ZIDOVI



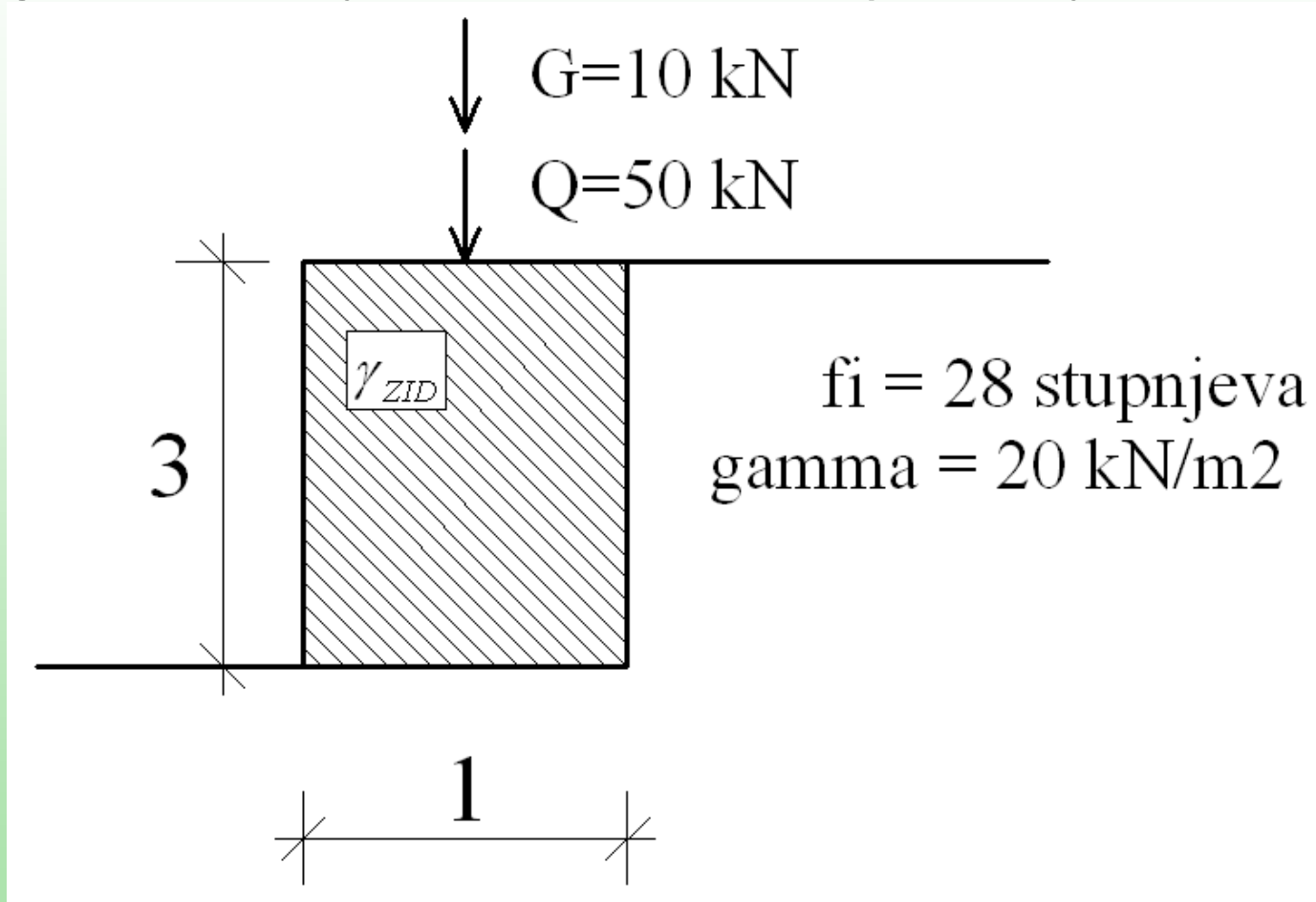
$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad K_p = \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{1}{K_a}$$

$$\sigma_a = \sigma_v K_a - 2c \sqrt{K_a} \quad \sigma_p = \sigma_v K_p + 2c \sqrt{K_p}$$



# POTPORNI ZIDOVI - zadatak

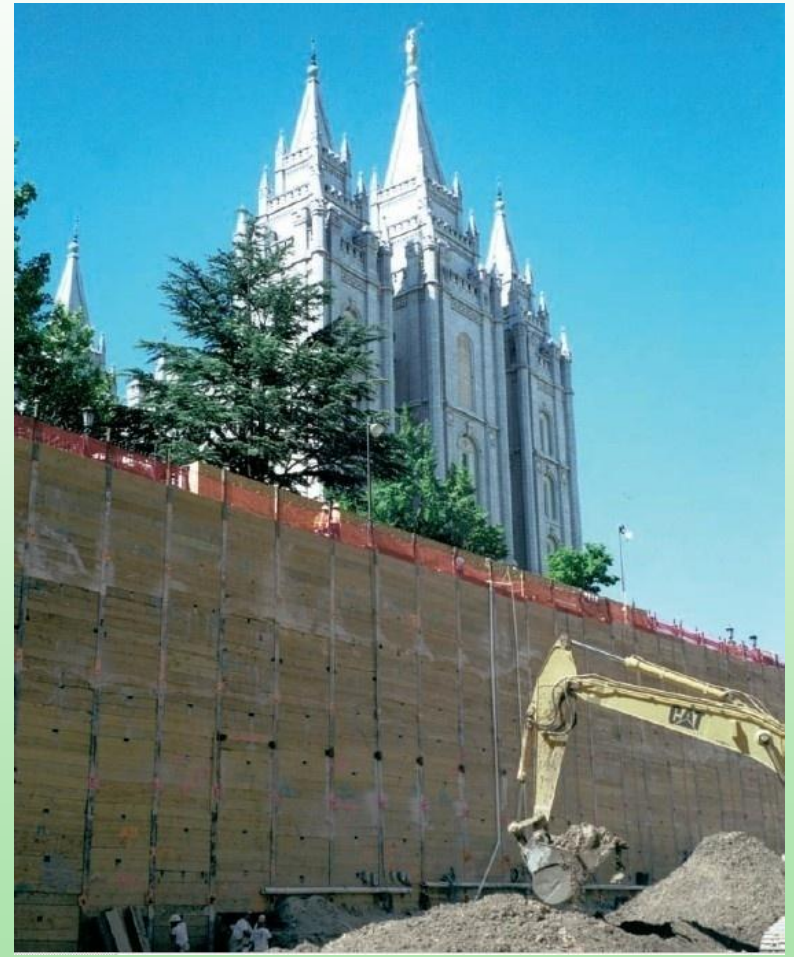
Za zadanu geometriju, geotehnički profil tla i opterećenja provjeri granično stanje stabilnosti zida na prevrtanje!



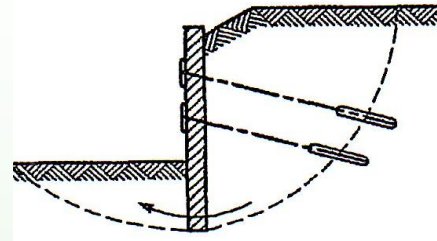
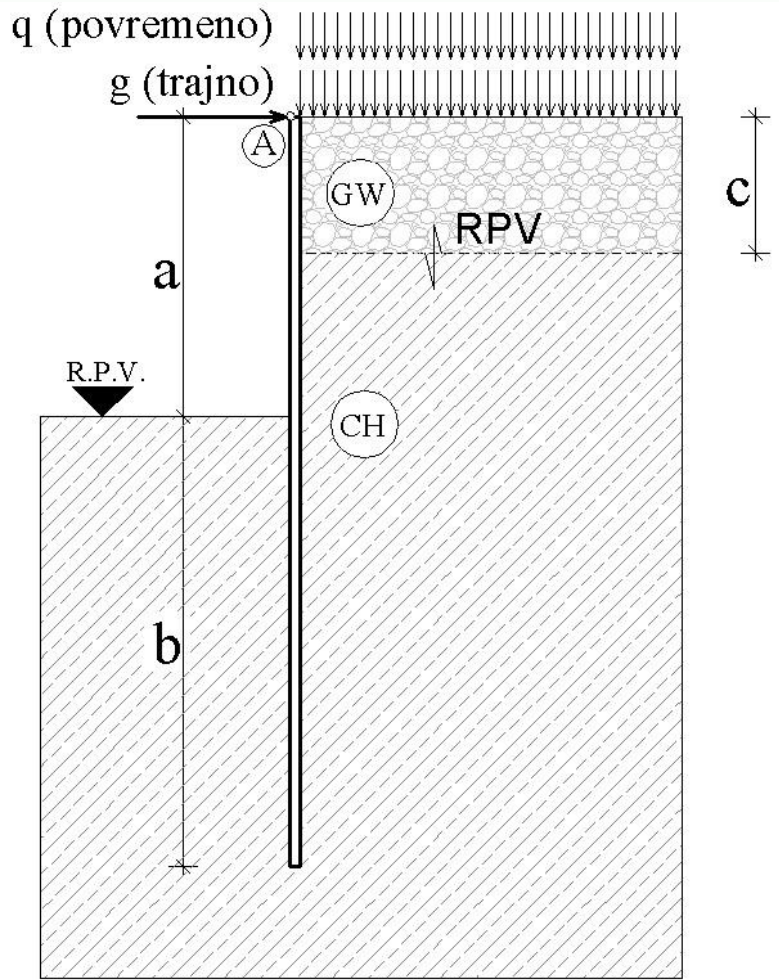
# POTPORNI ZIDOVI - rješenje

POVOLJNO DJELOVANJE	PP1/K1		PP1/K2		PP2		PP3	
	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost	faktor	vrijednost
G = 10	x 1.0	10	x 1.0	10	x 1.0	10	x 1.0	10
Gz = 75	x 1.0	75	x 1.0	75	x 1.0	75	x 1.0	75
Q = 50	x 0	0	x 0	0	x 0	0	x 0	0
<b>Ed+ ΣM</b>	<b>42,5</b>		<b>42,5</b>		<b>42,5</b>		<b>42,5</b>	
<b>NEPOVOLJNO DJELOVANJE</b>								
φ	/1.0	28	/1.25	23	/1.0	28	/1.25	23
Ka	0,361		0,438		0,361		0,438	
Pa cal	32,5		39,4		32,5		39,4	
Pa d	x 1.35	43,9	x 1.0	39,4	x 1.35	43,9	x 1.0	39,4
<b>Ed- ΣM</b>	<b>43,9</b>		<b>39,4</b>		<b>43,9</b>		<b>39,4</b>	
STABILNOST	NE		OK		NE		OK	

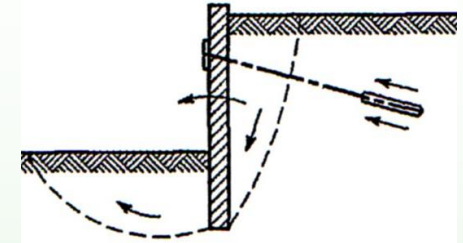
# ZAGATNE KONSTRUKCIJE



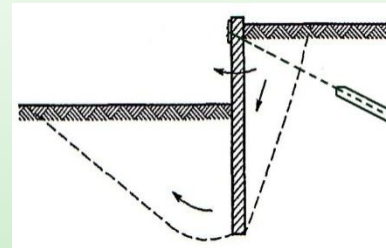
# ZAGATNE KONSTRUKCIJE



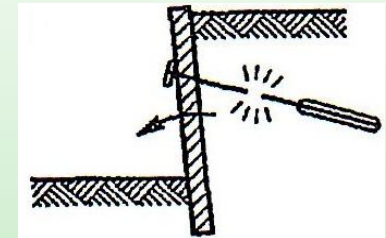
globalna stabilnost (GEO)



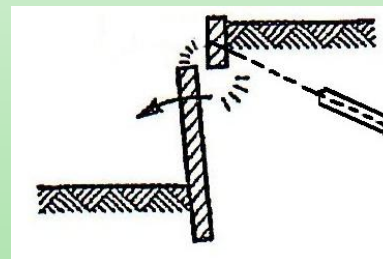
nosivost sidra (GEO)



prevrtanje (GEO)



nosivost sidra (STR)

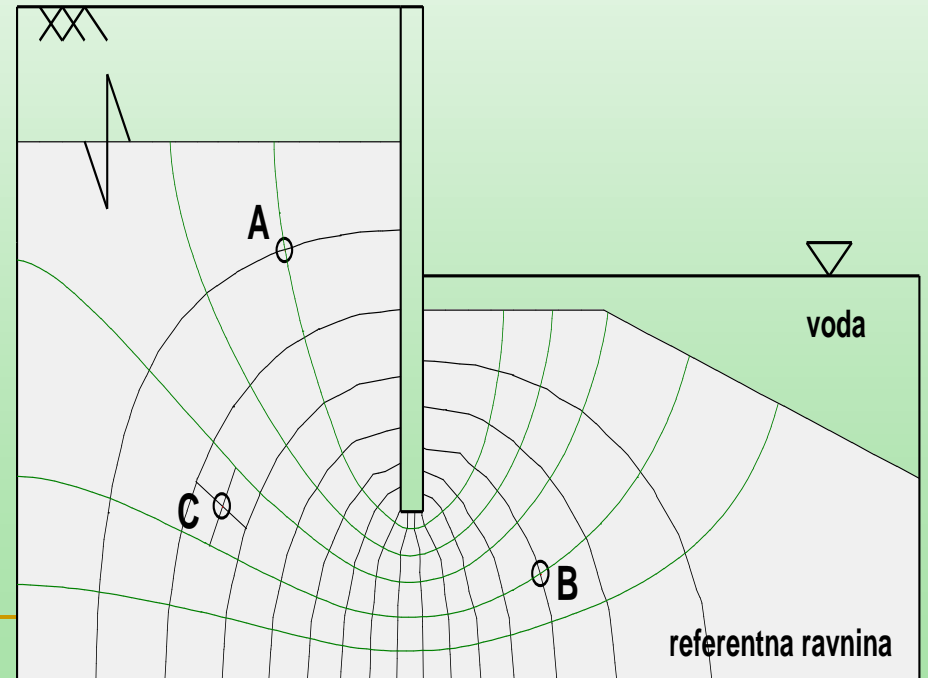


nosivost zida (STR)

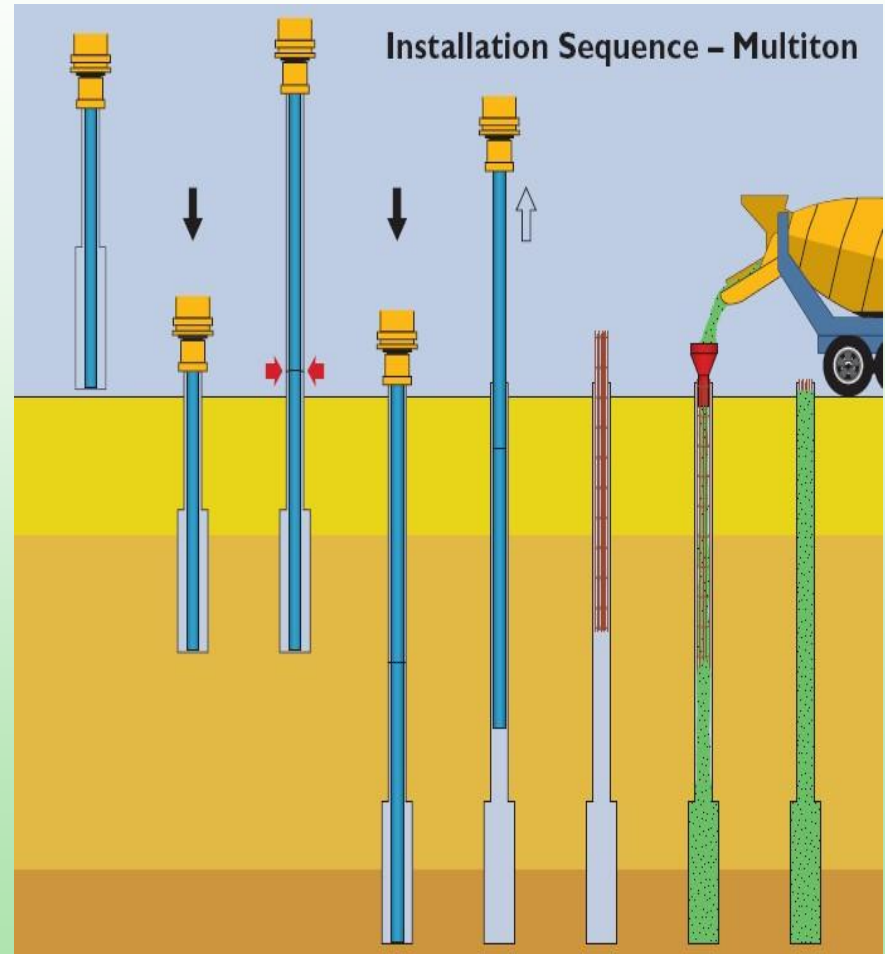


nosivost stope zida (GEO)

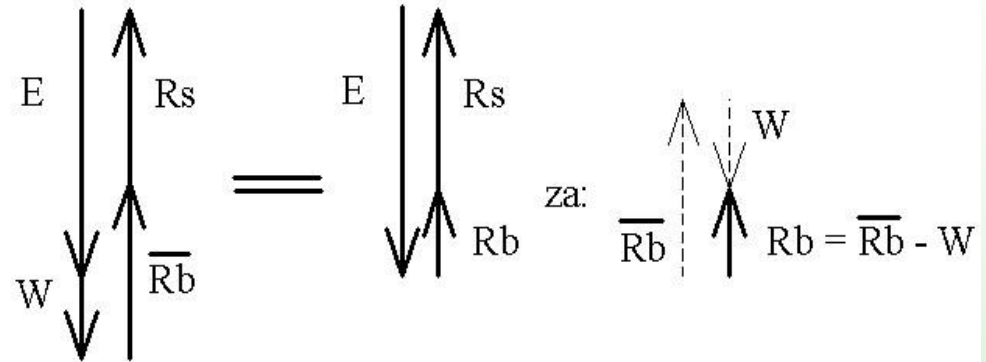
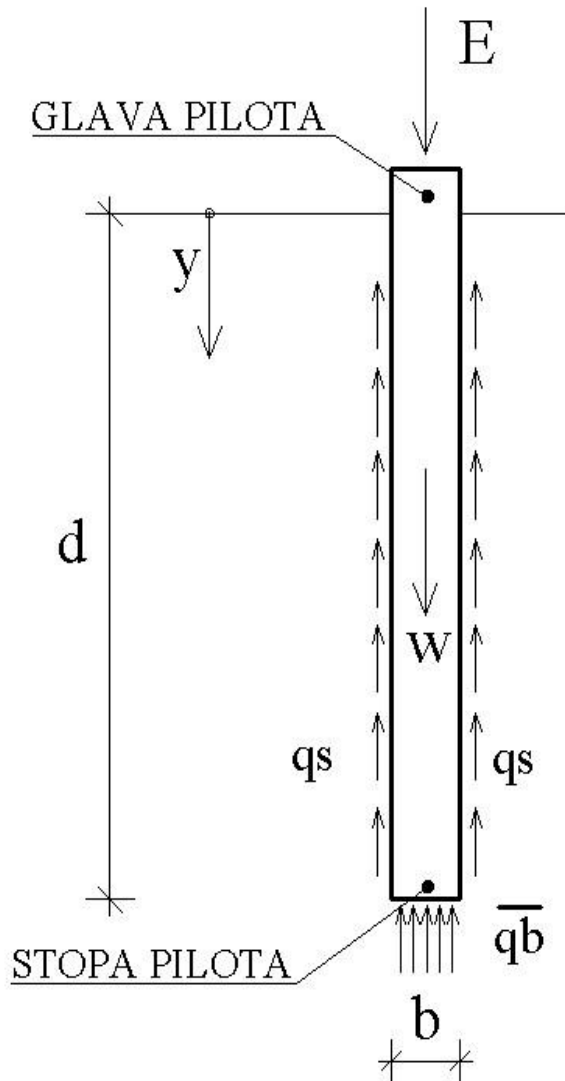




# DUBOKO TEMELJENJE – piloti



# DUBOKO TEMELJENJE – piloti



$E$  - opterećenje pilota (djelovanje)

$W$  - težina pilota

$\overline{Rb}$  - otpor stope pilota

$R_s$  - otpor plašta

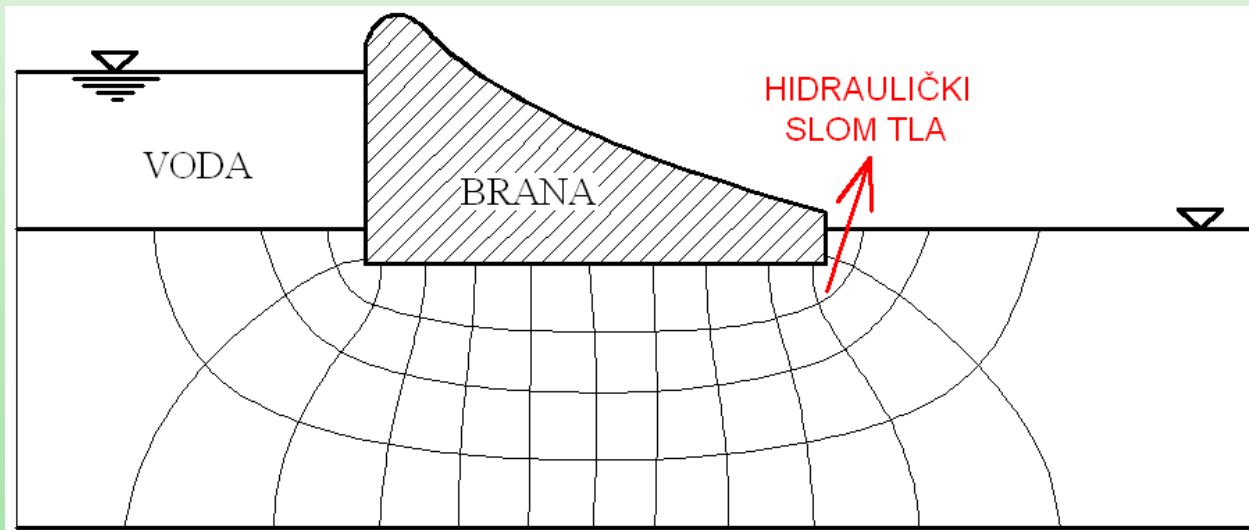
$$R_s = \int_0^d q_s \cdot c \cdot dy$$

$R_b$  - otpor stope pilota i zražen na glavi pilota

$$R_b = A_b \cdot q_b$$



# BRANE





# SUHI DOKOVI

